

**POSÚDENIE  
HYDROGEOLOGICKÝCH A HYDROCHEMICKÝCH VPLYVOV  
ZATÁPANIA BANE LUBENÍK**

**Apríl, 2025**

---

**Názov geologickej úlohy:**      **Posúdenie hydrogeologických a hydrochemických vplyvov  
zatápania bane Lubeník**

**Objednávateľ:**                      **SLOVMAG, a.s. Lubeník**  
Lubeník 236, 049 18 Lubeník

.....  
Ing. Alexander Novota  
člen predstavenstva

.....  
Ing. Slavomír Sabol  
člen predstavenstva

**Zhotoviteľ:**                          **TRATEC s.r.o.**  
Bratislavská 6465/10, 080 01 Prešov  
Ing. Peter Varga, PhD., konateľ

**Zodpovedný riešiteľ:**              doc. Ing. Ladislav Tometz, PhD.              .....

**Riešitelia:**                              Ing. Peter Varga, PhD.  
  
Ing. Henrieta Grivnová  
  
Mgr. Jozef Pisarčík

**Dátum vyhotovenia:**                15.03.2025

## Obsah

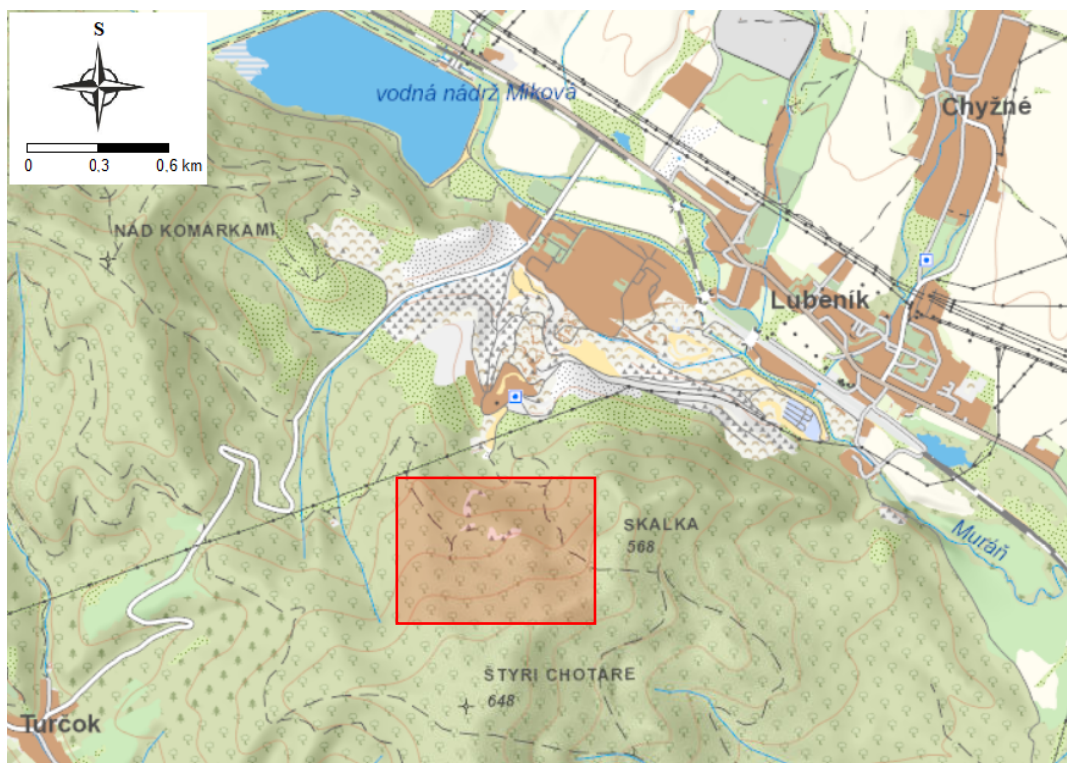
|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 1. ÚVOD.....                                         | 4  |
| 2. UMIESTNENIE.....                                  | 4  |
| 3. PRÍRODNÉ POMERY.....                              | 5  |
| 3.1 Geomorfologická charakteristika .....            | 5  |
| 3.2 Geologická charakteristika .....                 | 5  |
| 3.3 Hydrogeologická charakteristika.....             | 9  |
| 3.4 Hydrologické pomery.....                         | 12 |
| 3.5 Klimatické pomery .....                          | 14 |
| 4. ÚZEMIA CHRÁNENÉ OSOBITNÝMI PREDPISMI .....        | 15 |
| 5. DOTERAJŠIA PRESKÚMANOSŤ HODNOTENÉHO ÚZEMIA .....  | 15 |
| 5.1 Geologická preskúmanosť.....                     | 15 |
| 5.2 Hydrogeologická preskúmanosť.....                | 16 |
| 6. SÚČASNÝ STAV KVANTITY A KVALITY BANSKÝCH VÔD..... | 16 |
| 6.1 Zhodnotenie kvantity banských vôd.....           | 16 |
| 6.2 Zhodnotenie kvality banských vôd.....            | 17 |
| 7. NÁVRH ZATÁPANIA BANSKÝCH PRIESTOROV .....         | 18 |
| 8. ZÁVER .....                                       | 21 |
| 9. LITERATÚRA: .....                                 | 23 |

## ÚVOD

Organizácia SLOVMAG a.s., Lubeník ukončuje v bani Lubeník svoju činnosť z ekonomicko-technických dôvodov. Dôjde k likvidácii hlavných banských diel podľa Plánu likvidácie a k zatápaniu bane Lubeník. Z tohto dôvodu je vypracovaná predmetná štúdia Posúdenia hydrogeologických a hydrochemických vplyvov zatápania bane Lubeník, ktorá bude zohľadnená v Pláne likvidácie hlavných banských diel.

## 1. UMIESTNENIE

Hodnotené územie spadá do Banskobystrického kraja, okresu Revúca. DP Lubeník sa nachádzajú v katastrálnom území Lubeník vo vzdialenosti asi 500 m od obytnej zóny obce Lubeník, v území určenom na priemyselné využitie. Katastrálne územie susedí z južnej strany s k.ú. mesta Jelšava, z východnej strany je k.ú. obce Chyžné, zo severu s k.ú. obcí Mokrá Lúka a Revúcka Lehota a zo západnej strany s k.ú. obce Turčok.



Obr. 1: Umiestenie hodnoteného územia na základnej mape (zdroj: zbgis.skgeodesy.sk)

Orograficky je územie súčasťou Muránskej doliny, nachádzajúcej sa v JV časti Slovenska. Muránska dolina je najväčšou morfolotektonickou depresnou štruktúrou v povodí rieky Muráň. Obec Lubeník sa nachádza v severnej časti Muránskej doliny Slovenského rudohoria, po ľavej strane rieky Muráň, v jej údolnej nive.

## 2. PRÍRODNÉ POMERY

### 3.1 Geomorfologická charakteristika

Podľa geomorfologického členenia Slovenska (Mazúr, Lukniš, 1986), vymedzené územie spadá do subprovincie Vnútorných Západných Karpát, oblasti Slovenské rudohorie, celku Revúcka vrchovina a podcelku Železnícke predhorie. Hlavný hrebeň rozsiahlej Revúckej vrchoviny sa tiahne od juhozápadu smerom na severovýchod. Mimoriadne pestrý reliéf má prevažne vrchovinový charakter. Železnícke predhorie sa nachádza v západnej polovici centrálnej časti pohoria medzi údoliami riek Rimava, Rimavica a Muráň. Najvyšší vrch Železník dosahuje výšku 814 m n. m.

Morfologicky hodnotené územie predstavuje reliéf kotlinových pahorkatín so sklonom svahov cca 12,1° až 21°. Z hľadiska morfológie patrí medzi silne členité vrchoviny, nadmorská výška sa pohybuje cca od 300 do 600 m n.m.

### 3.2 Geologická charakteristika

#### Geologická stavba širšieho okolia

Hodnotené územie z hľadiska regionálneho geologického členenia Západných Karpát (Vass et al., 1988) patrí do JZ časti Spišsko-gemerského rudohoria. Na jeho geologickej stavbe sa podieľajú horniny paleozoika až kvartéru.

#### ***Paleozoikum - Mezozoikum***

Gemerikum - Severogemerická mezozoická skupina sa vyskytuje v niekoľkých subordinárnych štruktúrach. Väčšina mezozoických komplexov sú prepojené s podložím krompašskej skupiny avšak na niektorých miestach sú oddelené od podložia a prenesené či už na menšie alebo väčšie vzdialenosti (Galmus, Murovaná skala a.i.) Ďalej sa tu nachádzajú horniny Stratenskej hornatiny, zastúpené spodnotriasové až spodnokriedové psemiticko-psamitické plytkovodné sedimenty príležitostne s výskytom evaporitov v spodnom triase. Zároveň sa tu vyskytujú pelagické sedimenty v spodnej jure.

Severné gemerikum obsahuje paleozoické sedimenty oceánskej kôry flyšovej povahy ako aj porfýry, miestami sa vyskytujú lydity:

- rakovecká jednotka (dávnejšie označovaná fylit-diabázová séria), tvorená nízkometamorfovanými fylitmi a diabasmami,

- klátovská jednotka (predtým označovaná ako rulovo-amfibolitová séria a považovaná za súčasť rakoveckej skupiny), obsahuje metamorfózou silne zasiahnuté bazické vulkanity.

Na severné gemerikum nasadá sedimentárny obal, ktorý predstavujú dve spodnokarbónske obalové jednotky:

- čermeľská skupina, ktorú tvoria vulkanosedimentárne formácie s magnezitmi,
- ochtinská skupina, podobná predošlej sa nachádza v kontakte s veporikom. Je typická polohami magnezitov, ktoré vznikli premenou vápencov a dolomitov (so skamenelinami trilobitov, brachiopódov a koralov), nachádzajúcich sa v súčasnosti už len v ich podloží,
- dobšinská skupina v severnej časti severného gemerika, tvorená klastikami a karbonátmi,
- krompašská skupina permského veku, tvorená karbonátmi a ryolitmi.

Južné gemerikum, tvorené hlavne vulkanoklastikami staršieho paleozoika:

- gelnická (nikedy tiež volovecká) jednotka, najrozsiahlejšia časť gemerika, je tvorená staropaleozoickými usadenými a vulkanickými horninami, obsahujúcimi najstaršie nájdené makrofosílie Západných Karpát,
- štóska jednotka tvorená premenenými flyšovými sedimentami a zriedkavými metabazaltmi.

Sedimentárny obal gelnickej a štóskej jednotky tvoria permsko-triasové horniny gočaltovskej skupiny, ktorá sa skladá z nasledovných jednotiek:

- rožňavské súvrstvie tvorené spodnopermskými sivými a červenými pieskovecami,
- štítnické súvrstvie tvorené vrchnopermskými až spodnotriasovými lagunálnymi a plytkovodnými bridlicami, evaporitmi a karbonátmi.

Silicikum je reprezentované extenzívnou horizontálnou a subhorizontálnou príkrovovou štruktúrou postihnutou mladšou tektonikou a eroziou. Silický príkrov zahŕňa horniny spodného triasu až jury. Mocnosti stredne až vrchnotriasového komplexu tvoreného plytkovodnými karbonátovými sedimentami (rifový a lagunálny typ) je uložený nad werferskou formáciou. Pelagické fácie sú menej rozšírené. Známe sú aj mladšie radiolárie z doggeru.

Bázické a ultrabázické mezozoické horniny - metabazalty sa vyskytujú v spodnotriasových bridliciach v severogemerickej skupine blízko Margecian a Jakloviec. Týmito horninami boli kontaktne metamorfované spodnotriasové sedimenty.

Granitoidné horniny - vyskytujú sa v centrálnej časti gemerika zväčša v gelnickej skupine. Sú mimoriadne zaujímavé z pohľadu rudnej mineralizácie. Vek gemerických granitov sa uvádza perm až krieda.

Veporikum - predstavuje tektonickú jednotku, na ktorej je nasunuté gemerikum. V severovýchodnej časti v okolí Sľubice je gemerikum v kontakte s pre-granitoidnými

metamorfytmí Veporika. Pozdĺž tektonického kontaktu medzi gemerickou a veporickou jednotkou sú intrudované alpske granity s intenzívne kontaktnými účinkami na ich okolie.

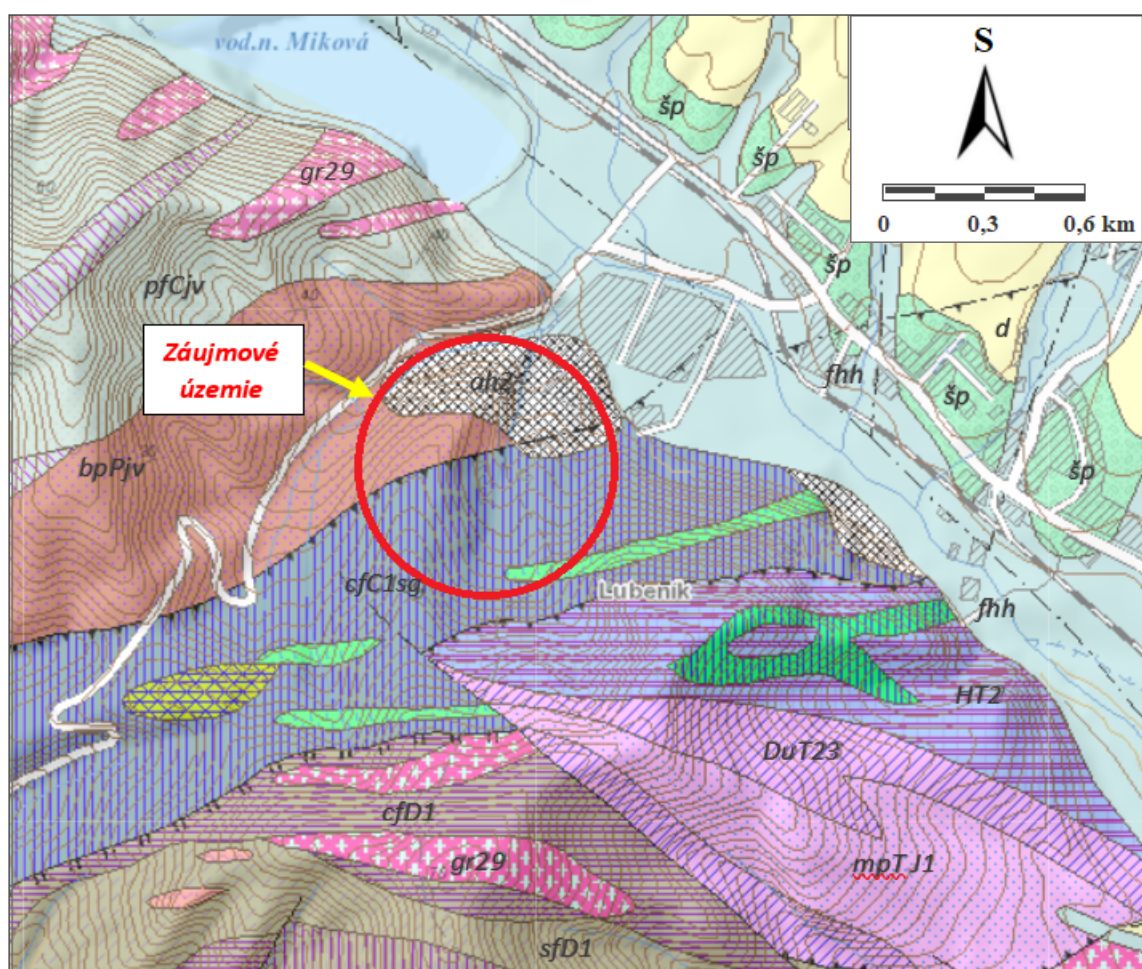
### Terciér

Centrálny karpatský paleogén sa vyskytuje najmä v oblasti Kluknava – Spišská Nová Ves nachádzajúcej sa v severovýchodnej časti od záujmového územia (Lubeník). Zastúpená je bazálnou a flyšovou litofáciou.

### Kvartérne sedimenty

Kvartér je zastúpený najmä holocénnymi sedimentmi, mladým, stredným a starším pleistocénom zastúpeným fluvialnými a deluvialnými sedimentmi hlinito kamenitej litofácie, ktoré sa vyskytujú hlavne v údoliach vodných tokov.

Obr. 2: Geologická mapa hodnoteného územia a jeho okolia



**Vysvetlivky:** **KVARTÉR**, Mladší (vrchný) holocén, **ah2** - antopogénne sedimenty: navážky, haldy a skládky; Holocén vcelku, **fhh** - fluvialne hliny, piesčité až štrkovité hliny; Pleistocén/holocén, **d** - deluvialne sedimenty vcelku: litofaciálne nerozlíšené svahoviny a sutiny; Pleistocén, **šp** - fluvialne sedimenty: štrky, piesčité štrky a reziduálne štrky nerozlíšených terás; **MEZOZOIKUM**, TRIAS, Trias - staršia jura, **mpTJ1** - metapieskovce; Stredný - mladší trias, **DuT23** - dúbavské vrstvy: chloritickosericitické fylity s polohami kryštallických vápencov a metabázických hornín (prevažne metatufitov); Stredný trias, **HT2** - Hončianské súvrstvie: hončianské vápence - svetlé, masívne, kryštallické vápence (mramory); **PALEOZOIKUM**, JUŽNÉ VEPORIKUM, Revúcka skupina, Starší-mladší? Perm, Rimavské súvrstvie: **bpPjv** - metaarkózy, lokálne s medzivložkami bridlíc, Mladší karbón, Slatvinské súvrstvie: **pfCjv** - jemno - až strednozrnné pieskovce, cyklicky striedané

s medzivrstvami fylitov; **SEVERNÉ GEMERIKUM**, Ochtinská skupina, Starší karbón, Hradocké súvrstvie: **cfC1sg** - chloritické fylity; **STARŠIE PALEOZOIKUM**, Gelnická skupina, Starší devón, Drnavské súvrstvie: **sfd1** - prevažne nezvrstvené, zriedka laminované sericiticko-chloritické fylity, **cfD1** - laminované chloriticko-sericitické a grafiticko-sericitické fylity; **KRYŠTALINIKUM**, **MAGMATICKÉ HORNINY**, Granity až granodiority, **gr29** - muskoviticko-biotitické granity drobnozrnné a strednozrnné (turčocký typ).

### Geologická stavba ložiska Lubeník

Na geologickej stavbe ložiskového územia Lubeník sa podieľajú 3 tektonické jednotky Západných Karpát t.j. veporikum, gemerikum a silicikum, odčlenené tektonicky.

Veporikum vystupujúce severne od **lubeníckej línie** je budované kryštalinikom kráľovohoľského komplexu a mladopaleozoickým súborom terigénnych sedimentov so sporadickým zastúpením vulkanogénnych hornín.

Južne od lubeníckej línie (ktorá má smer SVV - JZZ, úklon k juhu) vystupuje **magnezitový karbón** v mocnosti 500 - 700 m s hojným zastúpením grafitických bridlíc, piesčitých bridlíc, lyditov a diabázov s ložiskami magnezitov, v nadloží ktorých vystupuje pruh vápencových hornín - Dúbravské vrstvy.

Na magnezitový karbón je nasunutá pozdĺž **hrádocko-železníckej línie** gelnická skupina (séria) a turčocká žula, ešte južnejšie vystupuje meliatska skupina a silický príkrov.

Petrograficky tvorí ložisko magnezit, dolomit a ich prechodné formy. Ložisko je výrazne farebne odlíšené od okolitých čiernych bridlíc.

Ložisko Lubeník tvarovo predstavuje viacnásobnú šošovku s nadúrením a stenčovaním, s generálnym smerom V - Z, na povrchovom výchoze zerodované, s nadurovaním od povrchu **po VII. obzor** (300 m úklonnej dĺžky povrch - VII.obzor), kde dosahuje **najväčšiu smernú dĺžku** - od západného vykľiňovania po východné vykľiňovanie 900 m, s mocnosťou pravou 100 - 150 m, obzorovou do 200 - 300 m. Generálny sklon ložiska je 55°, miestami 20° - 80°. Pod úroveň VII.obzoru ložiska **vykliňuje** smerove aj po mocnosti s výraznou redukciou mocnosti pod 100 m. Ložisko vykľiňuje pod XI. obzorom.

Geológiu ložiska a územia, ktorými prechádzajú prieskumné, otvárkové a ťažobné diela tvoria v podloží zelenkavé fylitické mladopaleozoické horniny rimavského súvrstvia (zachytené ťažnou jamou č. 3 s náraziskami VII., IX. obzor a jamou Hlinka), južnejšie je lubenícka línia, ktorá je nafáraná 6x, a ktorá v drnenej zóne (zvyšné horské tlaky) o šírke 80 - 120 m odčleňuje čierne a tmavé bridlicové horniny gemeridného karbónu patriace do ochtinského súvrstvia a zelenkavé horniny rimavského súvrstvia. Vo vrchnej časti ochtinského súvrstvia vystupuje výrazná poloha diabázov a ich tufitov, ktoré tvoria už bezprostredne podložie ložiska magnezitu Lubeník.

**Tektonika** ložiska a okolitých hornín je výsledkom predovšetkým zložitého alpínskeho vývoja, počas ktorého boli sformované hlavné tektonické jednotky (veporikum, gemerikum, silicikum) proces silne zastrel staršie štruktúry. Tektonika priamo na ložisku Lubeník má prevažne puklinový charakter s pohybmi, posunmi metrového až 20 m rádu.

### 3.3 Hydrogeologická charakteristika

Z hľadiska začlenenia do útvarov podzemných vôd Slovenska je záujmové územie súčasťou útvaru podzemných vôd predkvartérnych hornín **SK200280FK Útvar puklinových a krasovo-puklinových podzemných vôd Nízkych Tatier a Slovenského Rudohoria oblasti povodí Hron.**

Plocha útvaru je 3 508,818 km<sup>2</sup>. Tvoria ho ruly, bazalty, svory, fility a ryolity, amfibolity, granity, dolomity a vápence, kremence, slieňovce, bridlice rozhrania mezozoikum, paleozoikum, proterozoikum s krasovo puklinovou a puklinovou priepustnosťou.

Hodnoty koeficientu prietochnosti sa pohybujú v intervale  $3,59 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  až  $4,64 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ . Aritmetický priemer  $M(T)$  predstavuje  $2,83 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , vážený geometrický priemer  $G(T)$   $1,1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , vypočítaná štandardná odchýlka  $\log T$  je rovná 1,19. Koeficient filtrácie narastá od  $3,04 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  po  $1,20 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Vypočítaný aritmetický priemer  $M(k)$  je  $8,49 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , vážený geometrický priemer  $G(k)$   $5,38 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , štandardná odchýlka  $\log k$  má hodnotu 1,11. Koeficient zásobnosti  $S$  rastie od 0,01 po 0,23, aritmetický priemer  $M(S)$  i vážený geometrický priemer  $G(S)$  je zhodne číslo 0,03 (Malík et al., 2013).

Na základe váženého geometrického priemeru koeficientu prietochnosti  $G(T)$  zaradujeme horniny útvaru do III. triedy charakterizovanej strednou prietochnosťou. Priepustnosť vyjadrená priemernou hodnotou váženého  $G(k)$  odpovedá triede V-dosť slabo priepustné kolektory. Podľa štandardnej odchýlky  $\log T$  a z hľadiska filtračnej nerovnorodosti (na základe štandardnej odchýlky  $\log k$ ) možno toto prostredie považovať za extrémne nehomogénne s extrémne veľkou variabilitou (trieda f) (Malík et al., 2013).

Tab.1: Vymedzenie útvaru podzemných vôd (Kulman, 2002)

| Kód útvaru | Názov útvaru                                                                                              | Oblasť povodia | Plocha [km <sup>2</sup> ] | Dominantné zastúpenie kolektora                                                                                | Stratigrafický vek kolektora           | Priepustnosť kolektora        |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| SK200280FK | Puklinové a krasovo - puklinové podzemné vody Nízkych Tatier a Slovenského Rudohoria oblasti povodia Hron | Hron           | 3 508,818                 | ruly, bazalty, svory, fility a ryolity, amfibolity, granity, dolomity a vápence, kremence, slieňovce, bridlice | Mezozoikum, Paleozoikum, Proterozoikum | krasovo-puklinová a puklinová |

Útvar **SK200280FK:**

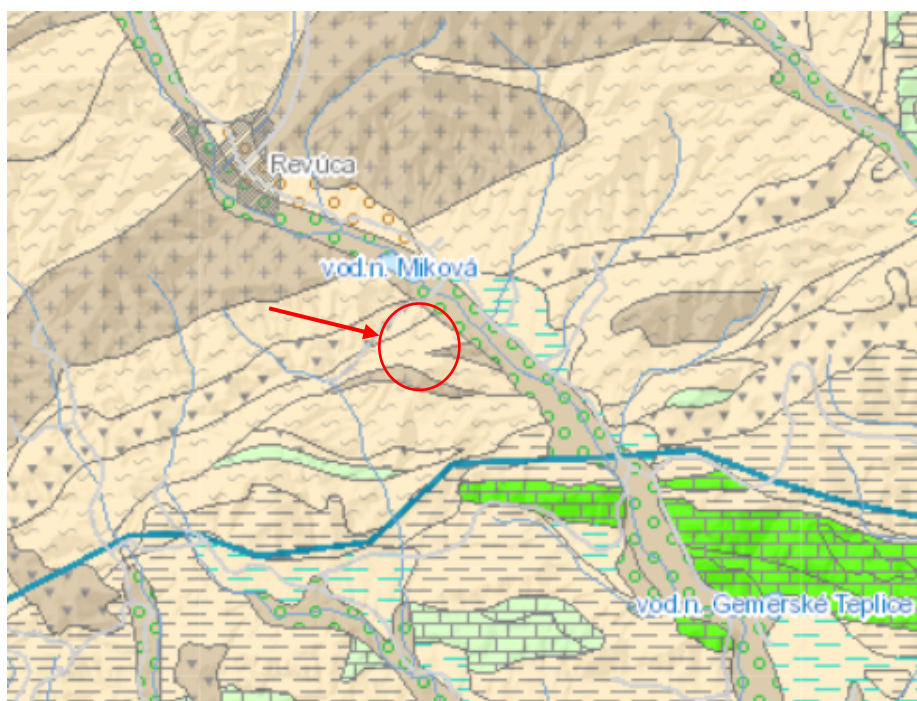
|                                                                |                            |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------|
| využiteľné množstvá spolu (2020) =                             | 2 273,96 l.s <sup>-1</sup> |
| transformované využiteľné množstvá spolu (2020) =              | 1 390,96 l.s <sup>-1</sup> |
| miera presnosti a zabezpečenia využitelných množstiev (2020) = | 61,17 %                    |
| odber podzemných vôd v útvare (2020) =                         | 179,57 l.s <sup>-1</sup>   |
| podiel využívania podzemných vôd =                             | 12,91 %                    |

V zmysle hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba et al., 1992) je záujmové územie súčasťou hydrogeologického rajónu **G 127 Kryštalinikum Stolických vrchov a Revúckej vrchoviny v povodí Slanej**. Plocha rajónu je 780,9 km<sup>2</sup>. Priepustnosť v tomto rajóne je puklinová.

Tab.2: Prehľad bilančného stavu v hydrogeologickom rajóne G 127 v roku 2020 (Zdroj: SHMÚ, Vodohospodárska bilancia množstva podzemnej vody za rok 2020. Bratislava, 2021)

| Označenie rajónu | Názov hydrogeologického rajónu                                       | Využiteľné množstvá [l.s <sup>-1</sup> ] | Odber [l.s <sup>-1</sup> ] | Koeficient bilančného stavu | Bilančný stav 2020 |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| G 127            | Kryštalinikum Stolických vrchov a Revúckej vrchoviny v povodí Slanej | 252,70                                   | 5,42                       | 46,62                       | dobrý              |

Obr.3 : Hydrogeologická mapa záujmového územia a jeho okolia



 záujmové územie

**Vysvetlivky k hydrogeologickej mape:**

| Šrafúra                                                                            | Typ zvodnenca                                                              | Litogeochemia, sedimentačné prostredie | Popis                                                                                    | Priepustnosť                                                                                | Hladina podz. vody                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|   | Oblasti s takmer žiadnymi množstvami podzemných vôd                        | metamorfity, nerozlíšené               | bridlice a fylity s polohami pieskvcov                                                   | puklinová, v prípoверхovom pásme rozpojenia hornín priepustnosť pórovo-puklinová            | voľná až napätá                                                             |
|   | Menšie zvodnenca s obmedzenými množstvami podzemných vôd miestneho významu | metamorfity, nerozlíšené               | karbonáty metasomaticky premenené                                                        | puklinová až puklinovo-krasová                                                              | voľná až napätá                                                             |
|   | Menšie zvodnenca s obmedzenými množstvami podzemných vôd miestneho významu | kyslé plutonity, nerozlíšené           | granity, granodiority až kremité diority                                                 | prevažne puklinová, zvýraznená v prípoверхovej zóne rozpojenia hornín                       | prevažne voľná                                                              |
|   | Oblasti s takmer žiadnymi množstvami podzemných vôd                        | bázické vulkanity, nerozlíšené         | polymiktné zlepenice, droby a arkózy s polohami pieskvcov a bridlíc                      | puklinová, v prípoверхovom pásme rozpojenia hornín zvýraznená priepustnosť pórovo-puklinová |                                                                             |
|  | Menšie zvodnenca s obmedzenými množstvami podzemných vôd miestneho významu | štrky, fluvialne                       | štrky, piesčité štrky a piesky riečných nív prevažne prekryté fluvialnymi hlinami a ílmi | pórová                                                                                      | väčšinou voľná, podz. voda je obvykle v hydr. spojitosti s povrchovým tokom |

### Hydrogeologické pomery ložiska Lubeník

Veľmi pestrá geologická stavba širšieho okolia záujmového územia magnezitového ložiska Lubeník, ako stratigraficky, tak i litologicky (vekové rozpätie paleozoikum – kvartér), spolu s komplikovanou tektonickou stavbou (horniny v autochtónnej i allochtónnej pozícii) podmienila značnú hydrogeologickú rozdielnosť hodnoteného územia.

V širšej oblasti ložiska Lubeník sú z hydrogeologického hľadiska prítomné 3 vodonosné horizonty:

1. aluviálne náplavy riečky Muránky - pre veľkú vzdialenosť od ložiska 1 km nie sú aktuálne,
2. Dúbravské vrstvy - čiastočne nafárané ojedinelými banskými dielami, prítoky z nich čiastočne prispievajú k celkovým prítokom,
3. samotné ložisko - ložiskové pásmo - vytvára podstatnú časť banských vôd.

Všetky ložiskové vody puklinové a puklinovo-krasové (z Dúbravských vrstiev a z ložiska) sú výsledkom infiltrácie zrážkových vôd cez eróziou obnaženú časť ložiska a plôch, ktoré boli obnažené a narušené banskou činnosťou (povrchové prepádiská, poklesnuté kryhy), pričom nie sú kombinované povrchovým prameňom. Na ložisku sú prítomné kaverny eliptického a komínového tvaru so strmým sklonom, so šírkou do 0,5 m, vyplnené tekutým

okrom (resp. jemné preplavené podiely aluviálnych hĺín), menej zriedkavo čírou statickou vodou. Kavernózne útvary sú prevažne viazané na styk dolomit-magnezit, pričom generálne kavernóznosť do hĺbky zaniká.

Horniny v podloží a nadloží pre silnú stlačiteľnosť plôch foliácie čiernych bridlíc plnia funkciu hydrogeologického izolátoru. Spojovací prekop od šachty k ložisku na úrovni VII. a IX. obzoru (rovnako aj vetracie prekopy VII. a IX. obzor) miestami ukazuje presakovanie vody vo forme kvapkania – ide pravdepodobne o presakovanie povrchovej vody cez druhotne vytvorené trhliny - sadanie horniny na výstuž, hlavne v porušených horninách lubeníckej línie a v jej bezprostrednej blízkosti.

Chemicky sú ložiskové vody stredne až vysoko mineralizované s mineralizáciou 35 - 1200 mg/l s celkovou tvrdosťou 16 – 47°N. Sú to vody zmiešané, magnézium - kalcium - bikarbonát - sulfátové. Banské vody sú čiastočne agresívne na betón.

Celkove sú výtoky ložiskových vôd sústredené na miestach so zhustenou puklinatosťou, v drvených zónach, v miestach výskytu kaverien. Ročný prítok vôd do ložiska podľa meraní v predošliých rokoch sa pohybuje v rozmedzí 75 000 – 125 000 m<sup>3</sup>, ku koncu plánovacieho obdobia POPD sa očakáva maximálny nárast na 150 000 m<sup>3</sup>. Vzhľadom na to, že úroveň ťažby sa v súčasnosti pohybuje 300 - 400 m pod infiltračnou zónou vtoku vody do bane, nie je výrazná retardácia - väzba veľkosti podzemných prítokov na výrazné povrchové zrážky. Výrazná väzba sa prejavuje iba na jar pri jarnom topení snehu, keď okamžikové prítoky stúpnu až na 1 000 l/min (priemerné prítoky cca 150 l/min.).

### 3.4 Hydrologické pomery

Záujmové územie patrí podľa prílohy č.1 Vyhlášky MŽP SR č. 242/2016 Z.z. do čiastkového povodia rieky Slaná (č. hydrologického poradia 4-31), úsek Slaná od Štítnika po Rimavu 4-31.02.

Rieka Slaná pramení v Stolických vrchoch, v podcelku Stolica, na severnom úpätí vrchu Stolica (1 476,4 m n. m.) v nadmorskej výške približne 1 280 m n. m. Na území Slovenska preteká na pomedzí východného a stredného Slovenska, územím okresov Rožňava, Revúca a Rimavská Sobota. Má celkovú dĺžku 229,4 km, z toho na území Slovenska 110 km. Odvodňuje územie s rozlohou 3 191 km<sup>2</sup>. Je tokom III. rádu. Slovensko opúšťa za obcou Lenartovce a ďalej tečie na území Maďarska. Je to významný pravostranný prítok Tisy.

Predmetné územie je odvodňované riečnou sieťou bezmenných potokov z okolitých svahov, ktoré ústia do rieky Muráň. Rieka Muráň s dĺžkou 48,8 km a plochou povodia 386,1 km<sup>2</sup> je tokom IV. rádu. Pramení na rozhraní Muránskej planiny a Stolických vrchov na východnom svahu vrchu Šiance (1 041,5 m n. m.), pod sedlom Predná hora v nadmorskej výške cca 650 m n. m. Muráň v hornom toku zbiera vody z krasových prameňov Muránskej

planiny, nižšie sú ľavostranné prítoky (Zdychava, Chyžňiansky potok, Rybník) významnejšie ako pravostranné. V dolnom úseku si Muráň kaňonovite razí cestu prielomom medzi Meliatou a Bretkou, kde ústí do Slanej ako jej pravostranný prítok. V zmysle prílohy č.1 k vyhlášky MŽP SR č. 211/2005 Z. z. má rieka Muráň štatút vodohospodársky významného vodného toku (č. hydrologického poradia 4-31-02-007).

Obr.4 : Lokalizácia záujmového územia v čiastkovom povodí Slanej na území Slovenska



Zdroj: (MŽP SR, Predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkovom povodí Slanej, 2011)

V obci Lubeník rieka Muráň tečie severovýchodne od záujmového územia a je čiastočne upravená. Upravené koryto v tvare lichobežníka je od odkaliska pozdĺž závodu SLOVMAG v dĺžke 1600 m. V nadväznosti na túto úpravu, bolo koryto preložené pozdĺž vodnej nádrž Miková v dĺžke 1400 m. Pod a nad touto úpravou rieka Muráň preteká neupraveným korytom, z ktorého sa pri vyšších vodných stavoch voda vylieva a zaplavuje okolité územia.

Podľa režimu odtoku patri riešené územie do vrchovinnno-nízinnej oblasti s dažďovo-snehovým typom režimu odtoku. Pre túto oblasť je charakteristická akumulácia vôd v mesiacoch december až február, vysoká vodnosť koncom zimy a začiatkom jari (marec až apríl). Najvyššie prietoky sú dosiahnuté v marci, najnižšie sa vyskytujú v septembri, podružné zvýšenie vodnosti koncom jesene a začiatkom zimy je výrazné.

Tab.3: Údaje o odtokových pomeroch z najbližšej vodomernej stanice Revúca

| 7782           | Stanica: Revúca |                       | Tok: Zdychava |       |       |                | Staničenie: 0,60 |                |       | Plocha: 58,95 |       |       |       |  |
|----------------|-----------------|-----------------------|---------------|-------|-------|----------------|------------------|----------------|-------|---------------|-------|-------|-------|--|
| Qm             | 0,483           | 0,534                 | 0,782         | 0,364 | 0,214 | 1,414          | 1,546            | 0,506          | 0,452 | 2,478         | 0,608 | 0,560 | 0,831 |  |
| Qmax 2020      | 29,700          | Deň/Mes/Hod: 28.06.14 |               |       |       | Qmin 2020      | 0,169            | Deň/Mes: 22.05 |       |               |       |       |       |  |
| Qmax 1974-2019 | 31,270          | 23.08.14 - 1985       |               |       |       | Qmin 1974-2019 | 0,027            | 17.07 - 2003   |       |               |       |       |       |  |

Zdroj: SHMÚ, 2021: Hydrologická ročenka. Povrchové vody 2020.

Vodné plochy

V blízkosti, nad obcou Lubeník, na pravej strane rieky Muráň sa nachádza akumulčná vodná nádrž Miková, ktorá slúži ako rezerva úžitkovej vody v období jej deficitu pre SLOVMAG a.s., Lubeník a SMZ Jelšava a je tiež rybárskym revírom. Jej úžitkový objem je 950,0 tis.m<sup>3</sup> a zátopová plocha je 0,4 km<sup>2</sup>. Voda do nádrže je privádzaná z rieky Muráň nad stupňom pri Mokrej Lúke.

**3.5 Klimatické pomery**

Posudzované územie sa podľa klimatickej rajonizácie Slovenska (Atlas krajiny SR, 2002) nachádza na rozhraní teplej klimatickej oblasti s priemerným počtom letných dní za rok 50 a viac, s denným maximom teploty vzduchu 25 °C a viac, okrsku T7 a mierne teplej klimatickej oblasti s priemerným počtom letných dní za rok menej ako 50, s denným maximom teploty vzduchu  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ , s júlovým priemerom teploty vzduchu  $\geq 16^{\circ}\text{C}$ , okrsku M6.

Okrsk T7 je teplý, mierne vlhký s chladnou zimou. Teplota vzduchu v januári sa pohybuje  $\geq -3^{\circ}\text{C}$ . Hodnota Iz (Končekov index zavlaženia) predmetného okrsku je od 0 až 60.

Okrsk M6 je mierne teplý, vlhký, vrchovinový. Teplota vzduchu v júli sa pohybuje  $\geq 16^{\circ}\text{C}$ , s menej ako 50 letných dní za rok. Hodnota Iz predmetného okrsku je 60 až 120, prevažne nad 500 m n.m.

Tab.4: Mesačné úhrny zrážok z meteorologickej stanice Revúca (340 m n.m.)

| Rok  | I. | II. | III. | IV. | V.  | VI. | VII. | VIII. | IX. | X.  | XI. | XII. | Úhrn [mm] |
|------|----|-----|------|-----|-----|-----|------|-------|-----|-----|-----|------|-----------|
| 2017 | 16 | 43  | 21   | 59  | 110 |     | 121  | 72    |     | 34  | 75  | 43   | 594       |
| 2018 | 28 | 53  | 64   | 23  | 27  | 149 | 83   |       |     |     | 26  | 26   | 479       |
| 2019 | 20 | 32  |      | 69  | 125 | 41  | 120  | 87    | 72  | 26  | 225 |      | 817       |
| 2020 | 11 | 38  | 48   | 8   | 36  | 210 | 163  | 131   | 84  | 151 | 21  | 75   | 976       |
| 2021 | 43 |     | 12   | 52  | 105 | 23  | 133  | 134   | 66  | 18  | 61  | 35   | 682       |

Tab.5 : Priemerné teploty vzduchu z najbližšej meteorologickej stanice Revúca (340 m n.m.)

| Rok  | I.   | II.  | III. | IV.  | V.   | VI.  | VII. | VIII. | IX.  | X.   | XI. | XII. | Priemer [°C] |
|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-----|------|--------------|
| 2017 | -7,1 | 1,1  | 6,9  | 8,4  | 15,2 |      | 19,2 | 20,4  |      | 9    | 3,1 | -1,2 | 7,50         |
| 2018 | 0,7  | -1,8 | 1,7  | 13,5 | 17,6 | 18,6 | 21,0 |       |      |      | 5,7 | -1,8 | 8,36         |
| 2019 | -3,6 | 0,8  |      | 10,6 | 12,6 | 21,7 | 19,9 | 20,2  | 14,2 | 10,3 | 7,6 |      | 11,43        |
| 2020 | -2,3 | 2,3  | 4,4  | 9,8  | 12,7 | 18,6 | 19,0 | 20,0  | 15,4 | 10,0 | 3,7 | 2,1  | 9,64         |
| 2021 | -1,1 |      | 3,4  | 7,2  | 12,5 | 20,4 | 21,6 | 17,8  | 13,7 | 7,4  | 3,6 | -0,7 | 9,62         |

Priemerný ročný úhrn zrážok dosahuje hodnotu v rozmedzí 479 - 976 mm. Najviac zrážok pripadá na mesiace jún až júl, najmenej na mesiace január až apríl.

Priemerná výška snehovej pokrývky na záujmovom území je 28,4 cm s priemernou dĺžkou trvania 60 až 80 dní za rok.

Hodnotené územie patrí do oblasti s výskytom hmiel – oblasť horských advektívnych hmiel s priemerným ročným počtom dní s hmlou 70 – 300 dní. Podľa J. Tomlaina (2002) sa v záujmovom území pohybuje ročná hodnota výparu z pôdy od 500 do 550 mm.

Miestne teplotné pomery možno charakterizovať priemernou ročnou teplotou pohybujúcou sa v rozmedzí od 7,50°C do 11,43 °C. Najteplejší je mesiac júl (21,0 – 21,6 °C) a najchladnejší január (-7,1 až 0,7 °C).

### 3. ÚZEMIA CHRÁNENÉ OSOBITNÝMI PREDPISMI

Priamo v dotknutom území, ako aj v blízkom okolí sa nenachádzajú vyhlásené veľkoplošné ani maloplošné chránené územia prírody a krajiny podľa zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny.

V širšom okolí sa z veľkoplošných chránených území nachádza cca 10 km SZ smerom NP Muránska planina a cca 8 km JV smerom NP Slovenský kras. Z maloplošných chránených území sa najbližšie nachádza CHA Bradlo vzdialený cca 5 km JV smerom. Vzdialenejšie maloplošné chránené územia sú PR Hodošov les a PP Burda.

Severne od predmetného územia sa nachádza územie európskeho významu Alúvium Muráňa, JZ smerom sa nachádza územie európskeho významu Lúky pod Železníkom, vzdialenejšie JV smerom sa nachádza územie európskeho významu Bradlo.

Záujmové územie nie je súčasťou chránenej vodohospodárskej oblasti (CHVO). Najbližšou CHVO je Muránska planina vzdialená cca 15 km SZ smerom, rozprestierajúca sa na ploche 205 km<sup>2</sup> s využiteľným množstvom podzemných vodných zdrojov 1,40 (m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>).

Posudzované územie je odvodňované riekou Muráň, ktorá má v zmysle prílohy č.1 Vyhlášky MŽP SR č. 211/2005 Z. z., štatút vodohospodársky významného vodného toku (číslo hydrologického poradia 4-31-02-007).

### 4. DOTERAJŠIA PRESKÚMANOSŤ HODNOTENÉHO ÚZEMIA

#### 5.1 Geologická preskúmanosť

Všeobecné údaje o geologických pomeroch záujmového územia boli spracované v rámci zostavenia Účelovej geologickej mapy M 1:50 000 región Jelšava - Lubeník - Hnúšťa (Bezák, V. et al., 1996).

## 5.2 Hydrogeologická preskúmanosť

Z lokálnych hydrogeologických prieskumov to boli:

V minulosti bol v oblasti predmetného územia realizovaný hydrogeologický prieskum (Klír, 1959) s názvom Hydrogeológia slovenských magnezitových ložísk v karbóne gemeríd v rámci, ktorého boli zhodnotené hydrogeologické pomery na ložisku Lubeník.

V minulosti bol v oblasti záujmového územia vykonaný lokálny vyhľadávací hydrogeologický prieskum (Cangár et al., 1989) ktorého cieľom bolo overiť možnosť získať zdroj pitnej a úžitkovej vody pre potreby Slovenských magnezitových závodov v Lubeníku. V rámci ktorého boli vo fluvialných náplavoch Muráňa realizované hydrogeologické vrty HL-1, HL-2 a HL-3 s hĺbkou 6 m. Stanovené odoberateľné množstvo bolo len z vrtu HL-3 a to  $Q=0,53 \text{ l.s}^{-1}$  pri znížení hladiny na úroveň 3,6 m pod terénom. Na základe fyzikálno-chemických analýz boli tieto vody charakterizované ako stredne mineralizované, mäkké (HL-2), stredne tvrdé (HL-1) až dosť tvrdé (HL-3), neutrálne až zreteľne alkalické, s pH 7,00 až 7,60 a boli zaradené k výraznému vápenato-hydrogénuhličitanovému typu.

Tab.6: Hydraulické parametre hornín v oblasti záujmového územia z hydrogeologického prieskumu (Cangár, 1989)

| Prieskum       | Vrty | Hĺbka [m] | Q [l.s <sup>-1</sup> ] | s [m]     | T [m <sup>2</sup> .s <sup>-1</sup> ] | k [m.s <sup>-1</sup> ] |
|----------------|------|-----------|------------------------|-----------|--------------------------------------|------------------------|
| (Cangár, 1989) | HL-1 | 6         | 0,11                   | 2,25      | $3,55 \cdot 10^{-5}$                 | $1,47 \cdot 10^{-5}$   |
|                | HL-2 | 6         | 0,14                   | 1,97-2,40 | $9,46 \cdot 10^{-5}$                 | $4,11 \cdot 10^{-5}$   |
|                | HL-2 | 6         | 0,61                   | 2,21      | $3,87 \cdot 10^{-4}$                 | $1,21 \cdot 10^{-4}$   |

## 5. SÚČASNÝ STAV KVANTITY A KVALITY BANSKÝCH VÔD

### 6.1 Zhodnotenie kvantity banských vôd

Na základe režimových pozorovaní vykonávaných spoločnosťou SLOVMAG a.s., Lubeník, môžeme charakterizovať prítoky vôd do banských priestorov za obdobie predchádzajúcich 10 rokov (roky 2012 až 2022) nasledovne.

Tab. 7: Prítoky vody do bane Lubeník v rokoch 2012 až 2022

| Obdobie | Q <sub>priem.</sub> [l.min <sup>-1</sup> ] | Q <sub>priem.</sub> [m <sup>3</sup> .rok <sup>-1</sup> ] |
|---------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 2012    | 246,8                                      | 130 073,5                                                |
| 2014    | 292,1                                      | 153 527,8                                                |
| 2015    | 245,8                                      | 129 192,5                                                |
| 2016    | 256,1                                      | 134 974,9                                                |
| 2017    | 260,3                                      | 136 813,7                                                |
| 2018    | 228,6                                      | 120 125,9                                                |
| 2019    | 251,0                                      | 131 930,0                                                |

|             |       |           |
|-------------|-------|-----------|
| <b>2020</b> | 250,4 | 131 970,8 |
| <b>2021</b> | 293,9 | 154 473,8 |
| <b>2022</b> | 258,9 | 136 130,4 |

V období predchádzajúcich 10 rokov bol na základe režimových pozorovaní zaznamenaný minimálny prítok do banských priestorov v roku 2018 a to  $Q = 120\,125,9 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$ , maximálny prítok bol zaznamenaný v roku 2021 a to  $Q = 154\,473,8 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$ . Priemerný prítok do banských priestorov v období rokov 2012 až 2022 je  **$Q = 135\,921,3 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$** .

Najväčší prítok vody do banských priestorov počas celej histórie prevádzkovania bane Lubeník bol na základe archívnych údajov zaznamenaný v júni v roku 1995 a to maximálnych  $660 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Záznam režimových pozorovaní prítokov banských vôd v jednotlivých mesiacoch za obdobie rokov 2012 – 2022 tvorí prílohu č. 1.

## 6.2 Zhodnotenie kvality banských vôd

Kvalita banských vôd bola v minulosti monitorovaná spoločnosťou SLOVMAG a.s., Lubeník. Výsledky laboratórnych rozborov monitorovania chemizmu banských vôd počas prevádzkovania banskej činnosti v minulosti za predchádzajúce obdobie roky 2002 – 2014 sú uvedené v prílohe č. 2.

Za účelom overenia súčasného stavu kvality banských vôd v DP Lubeník boli v dňoch 16.05.2023, 16.06.2023 a 10.11.2023 odobraté na analýzu 3 bodové vzorky banskej vody.

Odborné miesta boli nasledovné:

- vzorka č. 1 bola odobratá z hlavnej čerpacej stanice na 9. obzore,
- vzorka č.2 bola odobratá z pomocnej čerpacej stanice na 11. obzore,
- vzorka č.3 bola odobratá z úpravárenského závodu z výrobnéj linky (banská voda, ktorá je dopravovaná na povrch do nádrže a následne používaná pre potreby povrchovej prevádzky).

Chemická analýza vzoriek banskej vody bola vykonaná akreditovaným laboratóriom EL spol. s r.o., Radlinského 17A, 052 01 Spišská Nová Ves. Protokoly výsledkov predmetných analýz tvoria prílohu č.3.

Z výsledkov laboratórnych analýz (Príloha č.3) vyplýva, že predmetná banská voda má v súčasnosti priemernú elektrolytickú vodivosť s priemernou hodnotou  $156,93 \text{ mS} \cdot \text{m}^{-1}$  a mierne zásadité pH s priemernou hodnotou  $\text{pH} = 8,22$ .

V porovnaní s limitmi stanovenými NV č. 2690/2010, Príloha č.6, časť B, tab.3 analyzovaná voda má vyhovujúcu kvalitu. Výnimku tvoria ukazovatele Fe, NL pri  $105^\circ\text{C}$ , NL pri  $550^\circ\text{C}$  a NEL IČ pri ktorých bola limitná hodnota v štyroch prípadoch prekročená.

Porovnanie limitných a nameraných nadlimitných hodnôt daných ukazovateľov uvádza nasledujúca tabuľka.

Tab. 8 : Prekročenie limitných hodnôt v zmysle Prílohy č. 6, časť B, tabuľka č.3 k NV SR č. 269/2010 Z.z.

| Parameter/Jednotka | Limit | Výsledok skúšky | Miesto odberu | Dátum      |
|--------------------|-------|-----------------|---------------|------------|
| Fe [mg/l]          | 4,0   | 7,042           | XI. obzor     | 16.05.2023 |
| NL 105°C [mg/l]    | 40    | 195,0           |               |            |
| NL 550°C [mg/l]    | 40    | 149,0           |               |            |
| NEL IČ [µg/l]      | 3000  | 5 260           |               | 19.06.2023 |

Vychádzajúc z predmetných výsledkov laboratórnych rozborov vzoriek banskej vody v DP Lubeník možno konštatovať, že voda ma vyhovujúcu kvalitu.

## 6. NÁVRH ZATÁPANIA BANSKÝCH PRIESTOROV

V hraniciach dobývacieho priestoru Lubeník ako aj v užšom okolí banského závodu Lubeník nie je známy výskyt prírodných liečivých vôd a prírodných stolových minerálnych vôd. Z hydrogeologického hľadiska sú v širšej oblasti ložiska Lubeník prítomné 3 vodonosné obzory:

- aluviálne náplavy riečky Muránky - pre veľkú vzdialenosť od ložiska 1 km nie sú aktuálne,
- Dúbravské vrstvy - čiastočne nafárané ojedinelými banskými dielami, prítoky z nich čiastočne prispievajú k celkovým prítokom,
- samotné ložisko - ložiskové pásmo - vytvára podstatnú časť banských vôd.

Všetky ložiskové vody puklinové a puklinovo-krasové (z Dúbravských vrstiev a z ložiska) sú výsledkom infiltrácie zrážkových vôd cez eróziu obnaženú časť ložiska a plôch, ktoré boli obnažené a narušené banskou činnosťou (povrchové prepádiská, poklesnuté kryhy), pričom nie sú kombinované povrchovým prameňom.

Na ložisku sú prítomné kaverny eliptického a komínového tvaru so strmým sklonom, so šírkou do 0,5 m, vyplnené tekutým okrom (resp. jemné preplavené podiely aluviálnych hĺn), menej zriedkavo čírou statickou vodou. Kavernózne útvary sú prevažne viazané na styk dolomit - magnezit, pričom generálne kavernóznosť do hĺbky zaniká.

Ročný prítok banských vôd sa pohybuje v rozmedzí 90 000-150 000 m<sup>3</sup>. Z priemeru 120 000 m<sup>3</sup>/rok vychádza priemerný prítok 228 l/min, za 24 hod. je to 329 m<sup>3</sup>.

Na IX. obzore je vybudovaná **hlavná čerpacia stanica** vystrojená 2 ks čerpadlami typu SIGMA 100, CDA-230-126-OU.0,3-F/2E a CDB-233-14/6-OU-00F/2, Q = 1600 l/min., H = 350

m, čerpadlá poháňané elektromotorom AF-71-30-2, 250 kW, prívod 6 kV, 50 Hz s vodným chladením a 1 ks čerpadlom LOWARA 66 kW. Čerpacia stanica je tiež vybavená stĺpovým ponorným čerpadlom GRUNDFOS 21 kW na dopĺňanie výplachovej vody na VII. obzore.

Horeuvedený prítok za 24 hod. -  $329 \text{ m}^3$  jedno čerpadlo vyčerpá za 3 hod. a 25 min., čím je splnená podmienka § 206 ods.1 vyhl. SBÚ č. 21/1989 Zb. - priemerný denný prítok vyčerpať za max. 16 hod. + 50 % záloha vo výkone.

Vodné chodby čerpacej stanice na IX. obzore (vetvy A, B) majú kapacitu po  $1536 \text{ m}^3$ , čím je splnená podmienka § 209 ods.2 vyhl. SBÚ č. 21/89 Zb. - objem žumpových chodieb sa má rovnať prítoku za 32 hod., čo je  $439 \text{ m}^3$ . Voda z čerpacej stanice sa dopraví výtlačným potrubím o priemere 200 mm uloženým na IX. obzore a ťažnou jamou č.3 (Hlavná ŤJ), pričom potrubie je zdvojené.

Z X. obzoru je banská voda sústreďovaná vo voľnej hĺbke šachty POD.

Po ukončení likvidačných prác na jednotlivých pracoviskách v podzemí bude odstavená a zlikvidovaná čerpacia stanica na IX. obzore a následne na VII. obzore obdobne. Zároveň budú demontované technické zariadenia ako elektromotory, prevodovky, čerpadlá a iné zariadenia, ktoré by zatopením mohli spôsobiť kontamináciu banských vôd.

Odstavením čerpaceho systému dôjde k započatiu zatápania podzemných priestorov bane Lubeník.

- celková priemerná odhadovaná doba zatopenia bane Lubeník je cca 66 rokov - rozpätie 63 - 70 rokov od vypnutia čerpania banských vôd

- dosiahnutie úrovne VII. obzor . . . . . + 170,00 m n.m. cca v 35 - 40 roku od vypnutia čerpania banských vôd

- dosiahnutie úrovne odvodňovacej štôlne cca v 63 - 70 roku od vypnutia čerpania banských vôd z bane a výtok na povrch.

Tieto termíny môžu byť však ovplyvnené objemom závalov, ktoré vo výpočtoch boli zohľadnené avšak iba odhadom ako aj hydrogeologickými podmienkami ložiska a jeho širšieho okolia.

Po dosiahnutí úrovne VII. obzoru až po dosiahnutie odvodňovacej štôlne ako aj počas nasledujúceho odvodňovania - vypúšťania banských vôd do povrchového recipientu Muráň bude nevyhnutné vykonávanie monitorovania možných vplyvov zatápania ako aj po zatopení bane v širšom okolí.

## SO 01 Vstupný portál odvodňovacej štôlne

Vstupný portál bude realizovaný zo železobetónovej konštrukcie a obložený z betónových pažníc dlhých 1 m a železobetónovou konštrukciou s prechodom to TH výstuže. Typ výstuže:

výstuž OO-O-08, BZP-1-120, hustota 1,0 m, OO-O-05, BZP-1-120, hustota 1,0 m, OO-O-03, BZP-1-120, hustota 1,0 m. Opornú časť bude tvoriť základový múr s o hrúbke 400 mm o výške 3 200 mm v najvyššom mieste (vstup do podzemia) a následne po bokoch bude klesať s výškou terénu. Čelná stena včítane príľahlých krídel je zakotvená do základovej dosky. Nosné stenové konštrukcie sú navrhnuté ako železobetónové s konštrukčným armovaním prúťovou výstužou v kombinácii so sieťovinou.

## SO 02 Odvodňovacie banské dielo - štôľňa

Odvodňovacie banské dielo - štôľňa bude stavaná banskou technológiou v rastlom horninovom prostredí S/CH bridlíc a využitím vrtacích a trhacích prác malého rozsahu. Rozmery diela 3,5 m x 2,2 m so stúpaním max 5 ‰. Razenie bude prevádzkané ručne pomocou ručnej vŕtacej techniky VK 22 alebo ich ekvivalentov resp. pomocnými vzduchovými šramacími kladivami. Trhacie práce budú realizované v zmysle projektu trhacích prác malého rozsahu. Vydobyťá rúbanina bude nakladaná do kolesových vozíkov a následne bude transportovaná na povrch.

Pre dostatočné ovetrávanie pracoviska bude zabezpečené separátne vetranie pomocou vetracieho potrubia Ø 80 mm uloženého v počve diela. Po ukončení stavebných objektov SO 02 a SO 03 bude odvodňovacie banské dielo - štôľňa ovetrávaná priebežným vetraním.

Podzemné dielo v celom jeho profile bude zabudované pomocou TH výstuže profilu OO-04. V častiach vykazujúcich vysokú nesúdržnosť a drobitosť horninového prostredia bude toto banské dielo zabezpečené železobetónovou výstužou o hrúbke 200 mm. Táto časť bude zabezpečená ukotvením kari siete 200x200 mm, kotvenie svorníkmi 500 mm v okolitom horninovom prostredí.

Počva diela bude spádovaná k pravému okraju banského diela. Po vyrazení diela o celkovej dĺžke 288 bm bude vybudovaný pás pre peších

Banské vody budú v odvodňovacej štôľni zachytávané vzduťím hladiny a prečerpávané do nádrže o objeme 650 m<sup>3</sup>, z ktorej sa časť vôd použije pre potreby úpravne ťažkých suspenzií (ÚŤS) a povrchové prevádzky závodu a zároveň je potrubím o priemere 100 mm prepojená do 50 m<sup>3</sup> vodojemu.

Zvyšné nevyužitú banskú vodu budú vypúšťané cez odlučovač ropných látok (ORL) a cez odvodňovací kanál do povrchového recipientu Muráň.

Vypúšťanie banských vôd bude realizované z ústia odvodňovacej štôľne cez odvodňovací kanál v súčasnosti využívaný na odvádzanie nadbytočných vôd z technologickej

linky úpravy magnezitu. Tento kanál bude v dĺžke cca 785 m dobudovaný po ústie odvodňovacej štôlne.

Parametre odvodňovacieho kanálu sú:

Dĺžka kanálu : 785 m

Profil: 1000x1000x1000 mm

Na vystúženie dna a bokov odvádzacieho kanálu s projektujú betónové kocky o rozmere

Širšie okolie bude navrhnuté na monitorovanie jednak z dôvodu možného prejavu poddolovania (vznik alebo obnovenie pohybov závalových pásem) ako aj sledovanie nových možných prameňov (v dôsledku prieniku vôd cez puklinové systémy).

## 7. ZÁVER

Odstavením čerpacích zariadení v podzemných priestoroch bane Lubeník dôjde k priebežnému zatápaniu vydobytých priestorov. Pre získanie maximálneho obrazu možných prejavov poddolovania ako aj samotného zatápania bane na povrch sa vyžaduje zabezpečenie nasledovných opatrení:

- Detailné zmapovanie všetkých jestvujúcich objektov, dopravných trás, ústí štôlní a ohlbné jám a vetracích šácht, dopravných ciest, objektov na povrchu, ktoré by mohli v budúcnosti byť dotknuté zatápaním ako aj následným výtokom banských vôd na povrch. Z predmetného mapovania vyhotoviť písomný a grafický záznam
- Vytýčenie meračských profilov a ich geodetické zameranie vo vybraných miestach v areáli závodu, a taktiež v oblasti závalových pásem v DP Lubeník. O predmetnom geodetickom meraní vykonať písomný a grafický záznam
- Zabezpečiť vybudovanie odvádzacej štôlne napojeného na jamu č. 3 na úrovni V. obzoru bane Lubeník.
- Zabezpečiť vybudovanie odvádzacieho kanálu banských vôd od ústia odvodňovacej štôlne do povrchového recipientu Muráň
- Osadiť odlučovač ropných látok do odvádzacieho rigolu (vodnej stružky) odvodňovacej štôlne
- min. raz za týždeň preverovať technický stav odvodňovacej štôlne a odvádzacieho kanálu v areáli závodu Lubeník
- monitorovať stúpanie a chemizmus banských vôd v jame č. 3 a vykonávať o týchto meraniach písomné záznamy
- raz za 6mesiacov vykonať geodetické zamerania vytýčených profilov tak v areáli banského závodu ako aj v závalových pásmach v DP Lubeník

- v prípade zistenia vzniku nových poklesov v dotknutom území, vytýčiť na týchto miestach nové geodetické profily a zahrnúť ich do priebežných meraní a vyhodnocovania.
- Závalové pásma označiť resp. oplotiť alebo zabezpečiť ochranným valom do výšky min. 1,1 m a osadiť bezpečnostné výstražné tabule
- Po vytečení banských vôd na povrch monitorovať ich množstvo a kvalitu vody 1xkrát za mesiac po dobu 12 mesiacov, v rozsahu:
  - pH,  $\text{NO}_3^-$ , BSK 5,  $\text{CHSK}_M$ ,  $\text{CHSK}_{Cr}$ , Fe,  $\text{O}_2$ , Cl,  $\text{SO}_4^{2-}$  Ca, Mg
  - NEL, PCB, suma chlórovaných uhlíkovodíkov
- Min 1 x ročne komplexne vyhodnotenie údajov vo vyhodnocovacej správe o monitorovaní vypúšťania banských vôd
- Požiadat' OkÚ, odbor štátnej vodnej správy o vydanie povolenia na vypúšťanie banských vôd do povrchového recipientu s priloženým vyhodnotením monitoringu banských vôd, chemických analýz a prípadným návrhom opatrení

Apríl, 2025

## 8. LITERATÚRA:

- Bezák, V., Hók, J., Hraško, L., Kováčik, M., Lexa, J., Madarás, J., Mello, J., Pristaš, J., Siman, P., Vozárová A., Vozár, J., 1996: Účelová geologická mapa 1:50 000 (región Jelšava - Lubeník - Hnúšťa). MŽP SR – GSSR, Bratislava.
- Cangár, J., Karol, P., 1989: Lubeník - Slovenské magnezitové závody - vyhl'adávací HGP. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, 12 s. Arch. č. 73664.
- Gavurník, J., Molnár, L., Paľušová, Z., Slivková, V., Lehotová, D., Belan, M., Juhásová, L., Palková, M., 2021: Hydrologická ročenka. Povrchové vody 2020. SHMÚ Bratislava.
- Klír, S., 1959: Hydrogeológia slovenských magnezitových ložísk v karbone gemeríd, česky. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, 68 s. Arch. č. GP1185.
- Kullman ml., E., Malík, P., Patschová, A. & D. Bodiš, 2005: Vymedzenie útvarov podzemných vôd na Slovensku v zmysle rámcovej smernice o vodách 2000/60/ES.- Podzemná voda ISSN 1335-1052, XI, 1/2005, 5-18.
- Lapin, M., Faško P., Melo, M., Šťastný, P., Tomlain, J. 2002: Klimatické oblasti. In: Miklós, L., ed., 2002: Atlas krajiny Slovenskej republiky 1. vyd. MŽP SR Bratislava a SAŽP Banská Bystrica, s. 95.
- Malík, P., Švasta, J., Černák, R., Lenhardtová, E., Bačová, N., Remšík, A., 11/2013: Kvantitatívne a kvalitatívne hodnotenie útvarov podzemnej vody, prípravná štúdia, Časť I. – Doplnenie hydrogeologickej charakterizácie útvarov podzemnej vody vrátane útvarov geotermálnej vody, MŽP SR, ŠGÚDŠ Bratislava.
- Mazúr, E., Lukniš, M., Blatka, B., Lučková, J., Sládek, J., 1986: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR M 1 : 500 000, Slovenská kartografia Bratislava.
- MŽP, kolektív autorov, 2011: Predbežné hodnotenie povodňového rizika v čiastkovom povodí Slanej. Ministerstvo životného prostredia, Bratislava, 124 s.
- Slivová, V., Belan, M., Brezianská, K., Čaučík, P., Kurejová Stojkovová, M., Lehotová, D., Leitmann, Š., Molnár, L., 2021: VODOHOSPODÁRSKA BILANCIA MNOŽSTVA PODZEMNEJ VODY ZA ROK 2020. SHMÚ, Bratislava-Koliba, s. 402.
- 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 Slovenska. 2. vydanie, Hydrofond 14, SHMÚ Bratislava, 308 s.
- Nariadenie vlády SR č. 269/2010, ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd (v znení č. 398/2012 Z. z., 359/2022 Z. z.)
- Vyhláška MŽP SR č. 242/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o vymedzení správneho územia povodia, environmentálnych cieľoch, ekonomickej analýze a o vodnom plánovaní.
- Vyhláška MŽP SR č. 211/2005 Z. z., ustanovuje zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov.
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

## PRÍLOHA č. 1:

## ZÁZNAM REŽIMOVÝCH POZOROVANÍ PRÍTOKOV VÔD DO BANE LUBENÍK ZA ROKY 2012 – 2022

| Obdobie                                              | 2012<br>Q [l.min <sup>-1</sup> ] | 2014<br>Q [l.min <sup>-1</sup> ] | 2015<br>Q [l.min <sup>-1</sup> ] | 2016<br>Q [l.min <sup>-1</sup> ] | 2017<br>Q [l.min <sup>-1</sup> ] | 2018<br>Q [l.min <sup>-1</sup> ] | 2019<br>Q [l.min <sup>-1</sup> ] | 2020<br>Q [l.min <sup>-1</sup> ] | 2021<br>Q [l.min <sup>-1</sup> ] | 2022<br>Q [l.min <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Január                                               | 286,0                            | 330,0                            | 269,3                            | 189,5                            | 256,0                            | 337,0                            | 148,5                            | 182,0                            | 406,0                            | 222,0                            |
| Február                                              | 184,6                            | 398,0                            | 304,9                            | 143,0                            | 332,0                            | 234,0                            | 201,6                            | 186,0                            | 283,3                            | 286,0                            |
| Marec                                                | 137,0                            | 547,0                            | 228,9                            | 180,5                            | 287,0                            | 322,0                            | 366,0                            | 234,0                            | 267,0                            | 168,0                            |
| Apríl                                                | 251,4                            | 173,0                            | 227,5                            | 536,0                            | 203,0                            | 320,0                            | 510,0                            | 215,0                            | 428,0                            | 492,0                            |
| Máj                                                  | 201,9                            | 162,5                            | 251,0                            | 211,5                            | 201,0                            | 189,5                            | 200,0                            | 338,0                            | 342,0                            | 344,0                            |
| Jún                                                  | 193,2                            | 237,5                            | 238,0                            | 181,1                            | 229,0                            | 145,0                            | 212,0                            | 348,0                            | 339,0                            | 297,0                            |
| Júl                                                  | 132,7                            |                                  | 141,5                            | 442,0                            | 243,0                            | 122,0                            | 276,0                            | 214,0                            | 228,0                            | 239,0                            |
| August                                               | 214,1                            |                                  | 144,0                            | 205,3                            | 263,0                            | 338,0                            | 203,0                            | 220,0                            | 216,0                            | 215,0                            |
| September                                            | 275,6                            |                                  | 292,0                            | 222,0                            | 280,0                            | 141,1                            | 199,0                            | 264,0                            | 314,0                            | 160,3                            |
| Október                                              | 244,1                            | 205,0                            | 189,5                            | 217,0                            | 245,0                            | 171,0                            | 224,0                            | 296,0                            | 211,0                            | 166,0                            |
| November                                             | 407,1                            | 220,0                            | 453,0                            | 278,0                            | 290,0                            | 191,0                            | 245,0                            | 250,0                            | 157,0                            |                                  |
| December                                             | 434,4                            | 356,2                            | 211,0                            | 267,0                            | 295,0                            | 232,0                            | 227,0                            | 257,5                            | 336,0                            |                                  |
| Priemer [l.min <sup>-1</sup> ]                       | 246,8                            | 292,1                            | 245,8                            | 256,1                            | 260,3                            | 228,6                            | 251,0                            | 250,4                            | 293,9                            | 258,9                            |
| Ročný prítok<br>[m <sup>3</sup> .rok <sup>-1</sup> ] | 130 073,5                        | 153 527,8                        | 129 192,5                        | 134 974,9                        | 136 813,7                        | 120 125,9                        | 131 930,0                        | 131 970,8                        | 154 473,8                        | 136 130,4                        |

min. = 120 125,9 m<sup>3</sup>.rok<sup>-1</sup>max. = 154 473,8 m<sup>3</sup>.rok<sup>-1</sup>priemer = 135 921,3 m<sup>3</sup>.rok<sup>-1</sup>

## PRÍLOHA č. 2:

## VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH ROZBOROV – MONITOROVANIE CHEMIZMU BASNSKÝCH VÔD ZA PREDCHÁDZAJÚCE OBDOBIE ROKY 2002 – 2014

| Obdobie    | Miesto odberu | BSK 5<br>[mg/l] | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup><br>[mg/l] | TVR.<br>[mmol/l] | pH<br>[-] | A <sub>p</sub><br>[mol/l] | A <sub>t</sub><br>[mol/l] | T<br>[°C] | Fe<br>[mg/l] | CHSK <sub>Mn</sub><br>[mg/l] | CHSK <sub>Cr</sub><br>[mg/l] | O <sub>2</sub><br>[mg/l] | RL 105°C<br>[mg/l] | RL 550°C<br>[mg/l] | NL 105°C<br>[mg/l] | NL 550°C<br>[mg/l] | Ca<br>[mg/l] | Cl <sup>-</sup><br>[mg/l] | Mg<br>[mg/l] | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup><br>[mg/l] |
|------------|---------------|-----------------|----------------------------------------|------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|-----------|--------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|---------------------------|--------------|-----------------------------------------|
| 18.4.2002  | VII. obzor    | 5,40            | > 6                                    | 11,26            | 8,08      | 0,44                      | 4,29                      |           | 0,35         | 3,15                         | 19,80                        | 8,98                     | 1 812              | 1 272              | 68                 | 35                 | 74,12        | 13,47                     | 273,66       | 883,71                                  |
|            | IX. obzor     | 6,40            | > 6                                    | 10,58            | 8,20      | 0,33                      | 4,73                      |           | 1,05         | 4,69                         | 7,92                         | 10,08                    | 1 704              | 1 326              | 87                 | 59                 | 65,25        | 16,84                     | 263,88       | 829,79                                  |
|            | X. obzor      | 10,20           | > 6                                    | 24,32            | 8,09      | 0,33                      | 5,78                      |           | 2,30         | 11,62                        | 7,92                         | 10,13                    | 1 743              | 3 006              | 161                | 138                | 82,17        | 35,03                     | 291,29       | 2 142,78                                |
| 6.8.2003   | VII. obzor    | 4,80            | 18,60                                  | 8,76             | 8,26      | 0,82                      | 4,10                      | 21,20     | 0,26         | 1,28                         | 11,96                        | 9,40                     | 1 582              | 1 322              | 134                | 64                 | 59,02        | 27,10                     | 177,08       | 900,58                                  |
|            | IX. obzor     | 3,90            | 36,20                                  | 13,53            | 8,38      | 0,72                      | 4,20                      | 21,00     | 0,73         | 1,28                         | 16,56                        | 9,74                     | 1 522              | 1 556              | 56                 | 49                 | 55,83        | 29,88                     | 295,13       | 1 053,70                                |
|            | X. obzor      | 1,50            | 35,00                                  | 11,14            | 8,41      | 0,82                      | 4,51                      | 21,00     | 0,05         | 0,96                         | 11,96                        | 9,87                     | 2 003              | 1 557              | 14                 | 4                  | 79,76        | 27,80                     | 222,56       | 1 035,59                                |
| 4.10.2007  | IX. obzor     | 5,90            | 7,15                                   | 9,05             | 8,19      | 0,36                      | 4,48                      | 20,30     | 0,42         | 1,21                         | 17,02                        | 8,59                     | 1 192              | 983                | 9                  |                    | 40,90        | 9,73                      | 199,73       | 700,68                                  |
|            | X. obzor      | 2,30            | 18,32                                  | 10,71            | 8,25      | 0,69                      | 4,88                      | 19,90     | 0,04         | 1,15                         | 12,73                        | 8,65                     | 1 962              | 1 295              | 15                 |                    | 40,08        | 16,15                     | 208,05       | 961,22                                  |
| 11.11.2009 | IX. obzor     | 6,10            | 7,21                                   | 9,20             | 8,20      | 0,41                      | 4,53                      | 20,10     | 0,31         | 1,27                         | 17,45                        | 8,03                     | 1 011              | 971                | 11                 |                    | 41,05        | 10,12                     | 207,15       | 707,23                                  |
|            | X. obzor      | 1,90            | 16,93                                  | 10,91            | 8,23      | 0,71                      | 5,07                      | 19,90     | 0,15         | 1,22                         | 13,76                        | 8,55                     | 1 989              | 1 274              | 16                 |                    | 40,83        | 17,31                     | 211,13       | 966,95                                  |
| 26.8.2013  | IX. obzor     | 4,30            | 7,02                                   | 9,07             | 8,19      | 0,41                      | 4,52                      | 20,01     | 0,38         | 1,19                         | 11,99                        | 8,24                     | 1 316              | 981                | 8                  |                    | 46,32        | 13,72                     | 199,21       | 700,72                                  |
|            | X. obzor      | 2,06            | 15,23                                  | 10,95            | 8,02      | 0,42                      | 4,82                      | 20,00     | 0,14         | 1,29                         | 10,34                        | 8,19                     | 1 786              | 1 241              | 10                 |                    | 52,28        | 18,67                     | 219,93       | 887,35                                  |
|            | XI. obzor     | 3,76            | 12,40                                  | 18,27            | 8,08      | 0,05                      | 3,40                      | 20,01     | 0,45         | 1,54                         | 13,29                        | 8,15                     | 2 661              | 2 232              | 13                 |                    | 105,8        | 15,81                     | 380,11       | 1 690,03                                |
| 17.10.2014 | IX. obzor     | 5,11            | 6,11                                   | 8,82             | 8,17      | 0,40                      | 4,17                      | 20,20     | 0,37         | 1,17                         | 9,96                         | 8,23                     | 1 386              | 972                | 9                  |                    | 40,82        | 14,19                     | 202,18       | 689,72                                  |
|            | X. obzor      | 1,91            | 16,18                                  | 10,56            | 8,06      | 0,46                      | 4,71                      | 20,40     | 0,27         | 1,21                         | 9,92                         | 8,28                     | 1 718              | 1 186              | 11                 |                    | 51,62        | 15,12                     | 241,81       | 861,23                                  |
|            | XI. obzor     | 4,13            | 17,28                                  | 17,68            | 8,07      | 0,21                      | 4,12                      | 20,20     | 0,41         | 1,62                         | 14,19                        | 8,66                     | 2 211              | 1 986              | 12                 |                    | 97,12        | 17,16                     | 296,22       | 1 526,81                                |
| min.       |               | 1,50            | 6,11                                   | 8,76             | 8,02      | 0,05                      | 3,40                      | 19,90     | 0,04         | 0,96                         | 7,92                         | 8,03                     | 1011,00            | 971,00             | 8,00               | 4,00               | 40,08        | 9,73                      | 177,08       | 689,72                                  |
| max.       |               | 10,20           | 36,20                                  | 24,32            | 8,41      | 0,82                      | 5,78                      | 21,20     | 2,30         | 11,62                        | 19,80                        | 10,13                    | 2661,00            | 3006,00            | 161,00             | 138,00             | 105,80       | 35,03                     | 380,11       | 2142,78                                 |
| priemer    |               | 4,35            | 16,43                                  | 12,18            | 8,18      | 0,47                      | 4,52                      | 20,32     | 0,48         | 2,24                         | 12,92                        | 8,86                     | 1724,88            | 1447,50            | 39,63              | 58,17              | 60,81        | 18,63                     | 243,07       | 1033,63                                 |

## Vysvetlivky:

BSK 5 - biologická spotreba kyslíka za 5 dní,

NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - dusičnanový dusík,

TVR. - tvrdosť,

pH – kyslosť/acidita,

A<sub>p</sub> - zjavná alkalita,A<sub>t</sub> - celková alkalita,

T - teplota

Fe - celkové železo

CHSK<sub>Mn</sub> - chemická spotreba kyslíka manganistanom,CHSK<sub>Cr</sub> - chemická spotreba kyslíka dichrómanom,O<sub>2</sub> - rozpustený kyslík,

RL - rozpustné látky,

NL - nerozpustné látky,

Ca - vápnik

Cl<sup>-</sup> - chloridy,

Mg - horčík,

SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> - sírany,

**VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH ROZBOROV VZORIEK BANSKEJ VODY Z DP LUBENÍK  
– SÚČASNÝ STAV**

## Protokol o skúške č.: 23/08627

### Zákazník - objednávateľ skúšok

Objednávateľ: TRATEC s.r.o.  
(meno a adresa) Bratislavská 6465/10, 08001 Prešov  
Odosielať: TRATEC Prešov  
Zmluva / objednávka: 2023/05/15  
Zákazka: 23-04263  
Vzorku odobral: Objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky: 16.05.2023  
Dátum vykonania skúšok od: 16.05.2023  
do: 25.05.2023  
Dátum vydania protokolu: 25.05.2023  
Počet vzoriek: 3

### Výsledky skúšok

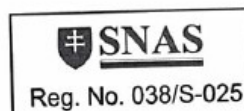
| P.č.: 1                                                            | Číslo vzorky: 23-009919 | Typ vzorky: Vody podzemné | Chemický rozbor |                           |                                           |            |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------|------------|
| Označenie vzorky: Banská voda, čerpacia stanica - 9. obzor         |                         |                           |                 | Protokol o odbere vzorky: |                                           |            |
| Parameter                                                          | Jednotka                | Výsledok skúšky           | Skúšobná metóda | Medza stanovenia          | Metodický predpis                         | Typ skúšky |
| biochemická spotreba kyslíka (BSK5)                                | mg/l                    | 1.2                       | Elektrochem     | 1.0                       | STN EN ISO 5815-1, STN EN 1899-2 (IP 2.2) | A          |
| dusičnany (NO <sub>3</sub> )                                       | mg/l                    | 18.30                     | Spektrofoto     | 0.50                      | IP 2.34                                   | A          |
| alkalita celková- KNK 4,5                                          | mmol/l                  | 7.10                      | OA              | 0.05                      | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| alkalita zjavná- KNK 8,3                                           | mmol/l                  | <0.05                     | OA              | 0.05                      | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| Fe                                                                 | mg/l                    | 0.148                     | AES-ICP         | 0.002                     | IP 1.18b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| chemická spotreba kyslíka manganistanom CHSK(Mn)                   | mg/l                    | 1.3                       | OA              | 0.5                       | STN EN ISO 8467 (IP 2.3)                  | A          |
| chemická spotreba kyslíka dichrómanom CHSK(Cr)                     | mg/l                    | 5                         | Spektrofoto     | 5                         | STN ISO 15705 (IP 2.4)                    | A          |
| rozpustený kyslík (O <sub>2</sub> )                                | mg/l                    | 8.52                      | Elektrochem     | 0.20                      | STN EN ISO 5814 (IP 2.1)                  | A          |
| rozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l                    | 1200                      | GA              | 10                        | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| rozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l                    | 860                       | GA              | 10                        | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| nerozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec) | mg/l                    | <5                        | GA              | 5.0                       | STN EN 872 (IP 2.13a)                     | A          |
| nerozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45um, Advantec)  | mg/l                    | <5                        | GA              | 5.0                       | IP 2.13a                                  | A          |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL IČ)                            | µg/l                    | 130                       | IR              | 10                        | IP 4.1(STN 83 0520-27)                    | A          |
| uhlíkovodíkový index                                               | µg/l                    | <100                      | GC/FID          | 100                       | IP 4.17(STN EN ISO 9377-2)                | A          |
| chloridy (Cl)                                                      | mg/l                    | 8.42                      | OA              | 2.00                      | STN EN ISO 9297 (IP 2.6)                  | A          |
| sírany (SO <sub>4</sub> )                                          | mg/l                    | 458.9                     | GA              | 5.0                       | IP 2.7                                    | A          |
| Mn                                                                 | mg/l                    | 0.006                     | AES-ICP         | 0.002                     | IP 1.27b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| pH pri T=20,0°C                                                    | -                       | 8.4                       | Potenc.         | 1.0                       | STN EN ISO 10523 (IP 2.11)                | A          |
| Mg                                                                 | mg/l                    | 159.60                    | AES-ICP         | 0.01                      | IP 1.26b (STN EN ISO 11 885)              | A          |
| Ca                                                                 | mg/l                    | 35.38                     | AES-ICP         | 0.01                      | IP 1.9b (STN EN ISO 11885)                | A          |
| celková tvrdosť (Ca + Mg)                                          | mmol/l                  | 7.444                     | Výpočet         | 0.001                     | IP 2.10                                   | A          |
| elektrolytická vodivosť                                            | mS/m                    | 138.10                    | Kondukt         | 0.01                      | STN EN 27888 (IP 2.12)                    | A          |

| P.č.: 2                                                     | Číslo vzorky: 23-009920 | Typ vzorky: Vody podzemné | Chemický rozbor |                           |                                           |            |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------|------------|
| Označenie vzorky: Banská voda, čerpacia stanica - 11. obzor |                         |                           |                 | Protokol o odbere vzorky: |                                           |            |
| Parameter                                                   | Jednotka                | Výsledok skúšky           | Skúšobná metóda | Medza stanovenia          | Metodický predpis                         | Typ skúšky |
| biochemická spotreba kyslíka (BSK5)                         | mg/l                    | 5.3                       | Elektrochem     | 1.0                       | STN EN ISO 5815-1, STN EN 1899-2 (IP 2.2) | A          |
| dusičnany (NO <sub>3</sub> )                                | mg/l                    | 38.50                     | Spektrofoto     | 0.50                      | IP 2.34                                   | A          |
| alkalita celková- KNK 4,5                                   | mmol/l                  | 3.97                      | OA              | 0.05                      | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| alkalita zjavná- KNK 8,3                                    | mmol/l                  | <0.05                     | OA              | 0.05                      | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| Fe                                                          | mg/l                    | 7.042                     | AES-ICP         | 0.002                     | IP 1.18b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| chemická spotreba kyslíka                                   | mg/l                    | 1.1                       | OA              | 0.5                       | STN EN ISO 8467 (IP 2.3)                  | A          |



EL Labs  
a CONSCIO company

**EL spol. s r.o.**  
Radlinského 17A, 052 01 Spišská Nová Ves  
Akreditované skúšobné laboratória podľa ISO/IEC 17025: 2017



Akreditácia sa nevzťahuje na skúšky typu N

Strana: 2 z 3

Výtlačok: 2 z 3

## Protokol o skúške č.: 23/08627

| P.č.: 2                                                               |          | Číslo vzorky: 23-009920 | Typ vzorky: Vody podzemné |                           | Chemický rozbor              |            |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------|
| Označenie vzorky: Banská voda, čerpacia stanica - 11. obzor           |          |                         |                           | Protokol o odbere vzorky: |                              |            |
| Parameter                                                             | Jednotka | Výsledok skúšky         | Skúšobná metóda           | Medza stanovenia          | Metodický predpis            | Typ skúšky |
| manganistanom CHSK(Mn)                                                |          |                         |                           |                           |                              |            |
| chemická spotreba kyslíka                                             | mg/l     | 7                       | Spektrofoto               | 5                         | STN ISO 15705 (IP 2.4)       | A          |
| dichrómanom CHSK(Cr)                                                  | mg/l     | 8.58                    | Elektrochem               | 0.20                      | STN EN ISO 5814 (IP 2.1)     | A          |
| rozpustený kyslík (O2)                                                | mg/l     | 2400                    | GA                        | 10                        | STN 75 7373 (IP 2.13a)       | A          |
| rozpustené látky pri 105°C<br>(membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l     | 1800                    | GA                        | 10                        | STN 75 7373 (IP 2.13a)       | A          |
| rozpustené látky pri 550°C<br>(membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l     | 195.0                   | GA                        | 5.0                       | STN EN 872 (IP 2.13a)        | A          |
| nerozpustené látky pri 105°C<br>(membránový filter 0,45 um, Advantec) | mg/l     | 149                     | GA                        | 5.0                       | IP 2.13a                     | A          |
| nerozpustené látky pri 550°C<br>(membránový filter 0,45um, Advantec)  | mg/l     | 1670                    | IR                        | 10                        | IP 4.1(STN 83 0520-27)       | A          |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL IČ)                               | µg/l     | <100                    | GC/FID                    | 100                       | IP 4.17(STN EN ISO 9377-2)   | A          |
| uhlíkovodíkový index                                                  | µg/l     | 9.13                    | OA                        | 2.00                      | STN EN ISO 9297 (IP 2.6)     | A          |
| chloridy (Cl)                                                         | mg/l     | 1250.9                  | GA                        | 5.0                       | IP 2.7                       | A          |
| sírany (SO4)                                                          | mg/l     | 0.298                   | AES-ICP                   | 0.002                     | IP 1.27b (STN EN ISO 11885)  | A          |
| Mn                                                                    | mg/l     | 8.0                     | Potenc.                   | 1.0                       | STN EN ISO 10523 (IP 2.11)   | A          |
| pH pri T=19,3°C                                                       | -        | 348.20                  | AES-ICP                   | 0.01                      | IP 1.26b (STN EN ISO 11 885) | A          |
| Mg                                                                    | mg/l     | 103.60                  | AES-ICP                   | 0.01                      | IP 1.9b (STN EN ISO 11885)   | A          |
| Ca                                                                    | mg/l     | 16.901                  | Výpočet                   | 0.001                     | IP 2.10                      | A          |
| celková tvrdosť (Ca + Mg)                                             | mmol/l   | 225.30                  | Kondukt                   | 0.01                      | STN EN 27888 (IP 2.12)       | A          |
| elektrolytická vodivosť                                               | mS/m     |                         |                           |                           |                              |            |

| P.č.: 3                                                            |          |                 | Číslo vzorky: 23-009921 |                  | Typ vzorky: Vody podzemné                 |            | Chemický rozbor |  |
|--------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-------------------------|------------------|-------------------------------------------|------------|-----------------|--|
| Označenie vzorky: Banská voda, závod - výrobná linka               |          |                 |                         |                  | Protokol o odbere vzorky:                 |            |                 |  |
| Parameter                                                          | Jednotka | Výsledok skúšky | Skúšobná metóda         | Medza stanovenia | Metodický predpis                         | Typ skúšky |                 |  |
| biochemická spotreba kyslíka (BSK5)                                | mg/l     | 1.7             | Elektrochem             | 1.0              | STN EN ISO 5815-1, STN EN 1899-2 (IP 2.2) | A          |                 |  |
| dusičnany (NO3)                                                    | mg/l     | 17.80           | Spektrofoto             | 0.50             | IP 2.34                                   | A          |                 |  |
| alkalita celková- KNK 4,5                                          | mmol/l   | 6.06            | OA                      | 0.05             | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |                 |  |
| alkalita zjavná- KNK 8,3                                           | mmol/l   | <0.05           | OA                      | 0.05             | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |                 |  |
| Fe                                                                 | mg/l     | 0.107           | AES-ICP                 | 0.002            | IP 1.18b (STN EN ISO 11885)               | A          |                 |  |
| chemická spotreba kyslíka manganistanom CHSK(Mn)                   | mg/l     | 1.3             | OA                      | 0.5              | STN EN ISO 8467 (IP 2.3)                  | A          |                 |  |
| chemická spotreba kyslíka dichrómanom CHSK(Cr)                     | mg/l     | <5              | Spektrofoto             | 5                | STN ISO 15705 (IP 2.4)                    | A          |                 |  |
| rozpustený kyslík (O2)                                             | mg/l     | 8.47            | Elektrochem             | 0.20             | STN EN ISO 5814 (IP 2.1)                  | A          |                 |  |
| rozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l     | 1300            | GA                      | 10               | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |                 |  |
| rozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l     | 900             | GA                      | 10               | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |                 |  |
| nerozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec) | mg/l     | <5              | GA                      | 5.0              | STN EN 872 (IP 2.13a)                     | A          |                 |  |
| nerozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45um, Advantec)  | mg/l     | <5              | GA                      | 5.0              | IP 2.13a                                  | A          |                 |  |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL IČ)                            | µg/l     | 50              | IR                      | 10               | IP 4.1(STN 83 0520-27)                    | A          |                 |  |
| uhlíkovodíkový index                                               | µg/l     | <100            | GC/FID                  | 100              | IP 4.17(STN EN ISO 9377-2)                | A          |                 |  |
| chloridy (Cl)                                                      | mg/l     | 10.53           | OA                      | 2.00             | STN EN ISO 9297 (IP 2.6)                  | A          |                 |  |
| sírany (SO4)                                                       | mg/l     | 529.7           | GA                      | 5.0              | IP 2.7                                    | A          |                 |  |
| Mn                                                                 | mg/l     | 0.010           | AES-ICP                 | 0.002            | IP 1.27b (STN EN ISO 11885)               | A          |                 |  |
| pH pri T=19,0°C                                                    | -        | 8.6             | Potenc.                 | 1.0              | STN EN ISO 10523 (IP 2.11)                | A          |                 |  |

**Protokol o skúške č.: 23/08627**

Strana: 3 z 3  
Výtlačok: 2 z 3

|                           |   |               |                 |                 |                                    |                              |            |
|---------------------------|---|---------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------|------------|
| P.č.:                     | 3 | Číslo vzorky: | 23-009921       | Typ vzorky:     | Vody podzemné                      | Chemický rozbor              |            |
| Označenie vzorky:         |   |               |                 |                 | Banská voda, závod - výrobná linka | Protokol o odbere vzorky:    |            |
| Parameter                 |   | Jednotka      | Výsledok skúšky | Skúšobná metóda | Medza stanovenia                   | Metodický predpis            | Typ skúšky |
| Mg                        |   | mg/l          | 179.20          | AES-ICP         | 0.01                               | IP 1.26b (STN EN ISO 11 885) | A          |
| Ca                        |   | mg/l          | 60.39           | AES-ICP         | 0.01                               | IP 1.9b (STN EN ISO 11885)   | A          |
| celková tvrdosť (Ca + Mg) |   | mmol/l        | 8.875           | Výpočet         | 0.001                              | IP 2.10                      | A          |
| elektrolytická vodivosť   |   | mS/m          | 139.10          | Kondukt         | 0.01                               | STN EN 27888 (IP 2.12)       | A          |

**Skúšobné metódy**

| Skratka     | Názov metódy                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| AES-ICP     | Atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou |
| Elektrochem | Elektrochemická                                          |
| GA          | Gravimetrická analýza                                    |
| GC/FID      | Plynová chromatografia s plameňovoionizačným detektorom  |
| IR          | Infračervená spektrometria                               |
| Kondukt     | Konduktometria                                           |
| OA          | Odmerná analýza                                          |
| Potenc.     | Potenciometria                                           |
| Spektrofoto | Spektrofotometria                                        |
| Výpočet     | Výpočet                                                  |

**Použité skratky:** IP – Interný predpis

**Typ skúšky:** A - akreditovaná, N - neakreditovaná, T - terénna, S - subdodávka (externá služba)

**Neistoty merania** pre všetky skúšky sú k nahliadnutiu v skúšobnom laboratóriu.

**Vyhlásenia a upozornenia:**

Tento protokol môže byť reprodukován iba ako celok, časť protokolu len so súhlasom laboratória.

Uvedené výsledky sa týkajú len testovanej vzorky a nenahrádzajú schválenie skúšaného predmetu príslušným orgánom.

Ak vzorku dodal zákazník, laboratórium nie je zodpovedné za odber a stav prijatej vzorky - výsledky sa vzťahujú na vzorku, ako bola prijatá.

Laboratórium nezodpovedá za informácie poskytnuté zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.

Miesto výkonu skúšok (okrem terénnych a subdodávok) je totožné s adresou uvedenou v záhlaví.

Skúšobné zariadenia a meradlá boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Reklamovať výsledky skúšok možno do 30 dní od dátumu ich odoslania zákazníčkovi. Akceptované a vybavované sú iba písomne podané reklamácie.

**Protokol dostane:** TRATEC s.r.o.

**Protokol o skúške vyhotovil:**

RNDr. K. Lachová  
Vedúca prevádzky

## Protokol o skúške č.: 23/10708

Strana: 1 z 2  
Výtlačok: 2 z 3

### Zákazník - objednávateľ skúšok

Objednávateľ: TRATEC s.r.o.  
(meno a adresa) Bratislavská 6465/10, 08001 Prešov  
Odosielať: TRATEC Prešov  
Zmluva / objednávka: 2023/05/15  
Zákazka: 23-05251  
Vzorku odobral: Objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky: 19.06.2023  
Dátum vykonania skúšok od: 19.06.2023  
do: 29.06.2023  
Dátum vydania protokolu: 29.06.2023  
Počet vzoriek: 1

### Výsledky skúšok

| P.č.: 1                                                                 | Číslo vzorky: 23-012216 | Typ vzorky: Vody podzemné | Chemický rozbor |                           |                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------|------------|
| Označenie vzorky: Vzorka č.1 - banská voda, čerpacia stanica - 9. obzor |                         |                           |                 | Protokol o odbere vzorky: |                                           |            |
| Parameter                                                               | Jednotka                | Výsledok skúšky           | Skúšobná metóda | Medza stanovenia          | Metodický predpis                         | Typ skúšky |
| biochemická spotreba kyslíka (BSK5)                                     | mg/l                    | 1.1                       | Elektrochem     | 1.0                       | STN EN ISO 5815-1, STN EN 1899-2 (IP 2.2) | A          |
| dusičnany (NO3)                                                         | mg/l                    | 15.20                     | Spektrofoto     | 0.50                      | IP 2.34                                   | A          |
| alkalita celková- KNK 4,5                                               | mmol/l                  | 3.96                      | OA              | 0.05                      | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| alkalita zjavná- KNK 8,3                                                | mmol/l                  | <0.05                     | OA              | 0.05                      | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| Fe                                                                      | mg/l                    | 0.230                     | AES-ICP         | 0.002                     | IP 1.18b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| chemická spotreba kyslíka dichrómanom CHSK(Cr)                          | mg/l                    | <5                        | Spektrofoto     | 5                         | STN ISO 15705 (IP 2.4)                    | A          |
| chemická spotreba kyslíka manganistanom CHSK(Mn)                        | mg/l                    | 0.5                       | OA              | 0.5                       | STN EN ISO 8467 (IP 2.3)                  | A          |
| rozpustený kyslík (O2)                                                  | mg/l                    | 8.03                      | Elektrochem     | 0.20                      | STN EN ISO 5814 (IP 2.1)                  | A          |
| rozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)        | mg/l                    | 1200                      | GA              | 10                        | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| rozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)        | mg/l                    | 900                       | GA              | 10                        | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| nerozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)      | mg/l                    | <5                        | GA              | 5.0                       | STN EN 872 (IP 2.13a)                     | A          |
| nerozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45um, Advantec)       | mg/l                    | <5                        | GA              | 5.0                       | IP 2.13a                                  | A          |
| Ca                                                                      | mg/l                    | 64.34                     | AES-ICP         | 0.01                      | IP 1.9b (STN EN ISO 11885)                | A          |
| chloridy (Cl)                                                           | mg/l                    | 9.09                      | IC              | 0.05                      | IP 2.17 (STN EN ISO 10304-1)              | A          |
| Mg                                                                      | mg/l                    | 161.63                    | AES-ICP         | 0.01                      | IP 1.26b (STN EN ISO 11 885)              | A          |
| sírany (SO4)                                                            | mg/l                    | 533.4                     | GA              | 5.0                       | IP 2.7                                    | A          |
| Mn                                                                      | mg/l                    | 0.005                     | AES-ICP         | 0.002                     | IP 1.27b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| celková tvrdosť (Ca + Mg)                                               | mmol/l                  | 8.251                     | Výpočet         | 0.001                     | IP 2.10                                   | A          |
| vodivosť                                                                | mS/m                    | 76.80                     | Kondukt         | 0.01                      | STN EN 27888 (IP 2.12)                    | A          |
| pH pri T=24,4°C                                                         | -                       | 8.3                       | Potenc.         | 1.0                       | STN EN ISO 10523 (IP 2.11)                | A          |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL IČ)                                 | µg/l                    | 900                       | IR              | 10                        | IP 4.1(STN 83 0520-27)                    | A          |
| uhľovodíkový index                                                      | µg/l                    | <100                      | GC/FID          | 100                       | IP 4.17(STN EN ISO 9377-2)                | A          |

### Skúšobné metódy

| Skratka     | Názov metódy                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| AES-ICP     | Atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou |
| Elektrochem | Elektrochemická                                          |
| GA          | Gravimetrická analýza                                    |
| GC/FID      | Plynová chromatografia s plameňovoionizačným detektorom  |
| IC          | Iónová chromatografia                                    |
| IR          | Infračervená spektrometria                               |
| Kondukt     | Konduktometria                                           |

## Protokol o skúške č.: 23/10708

Strana: 2 z 2  
Výtlačok: 2 z 3

| Skratka     | Názov metódy      |
|-------------|-------------------|
| OA          | Odmerná analýza   |
| Potenc.     | Potenciometria    |
| Spektrofoto | Spektrofotometria |
| Výpočet     | Výpočet           |

**Použité skratky:** IP – Interný predpis

**Typ skúšky:** A - akreditovaná, N - neakreditovaná, T - terénna, S - subdodávka (externá služba)

**Neistoty merania** pre všetky skúšky sú k nahliadnutiu v skúšobnom laboratóriu.

### Vyhlasenia a upozornenia:

Tento protokol môže byť reprodukován iba ako celok, časť protokolu len so súhlasom laboratória.

Uvedené výsledky sa týkajú len testovanej vzorky a nenahrádzajú schválenie skúšaného predmetu príslušným orgánom.

Ak vzorku dodal zákazník, laboratórium nie je zodpovedné za odber a stav prijatej vzorky - výsledky sa vzťahujú na vzorku, ako bola prijatá.

Laboratórium nezodpovedá za informácie poskytnuté zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.

Miesto výkonu skúšok (okrem terénnych a subdodávok) je totožné s adresou uvedenou v záhlaví.

Skúšobné zariadenia a meradlá boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Reklamovať výsledky skúšok možno do 30 dní od dátumu ich odoslania zákazníkovi. Akceptované a vybavované sú iba písomne podané reklamácie.

**Protokol dostane:** TRATEC s.r.o.

**Protokol o skúške vyhotovil:** MVDr. Hatalová Blanka  
Zástupca ved. LVŠM

## Protokol o skúške č.: 23/10710

Strana: 1 z 2

Výtlačok: 2 z 3

### Zákazník - objednávatel' skúšok

**Objednávateľ:** TRATEC s.r.o.  
(meno a adresa) Bratislavská 6465/10, 08001 Prešov  
**Odosielateľ:** TRATEC Prešov  
**Zmluva / objednávka:** 2023/05/15  
**Zákazka:** 23-05251  
**Vzorku odobral:** Objednávateľ

**Dátum prevzatia vzorky:** 19.06.2023  
**Dátum vykonania skúšok od:** 19.06.2023  
**do:** 29.06.2023  
**Dátum vydania protokolu:** 29.06.2023  
**Počet vzoriek:** 1

### Výsledky skúšok

| P.č.: 1                                                                  | Číslo vzorky: 23-012217 | Typ vzorky: Vody podzemné | Chemický rozbor |                  |                                           |            |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------------------|------------|
| Označenie vzorky: Vzorka č.2 - banská voda, čerpacia stanica - 11. obzor |                         |                           |                 |                  | Protokol o odbere vzorky:                 |            |
| Parameter                                                                | Jednotka                | Výsledok skúšky           | Skúšobná metóda | Medza stanovenia | Metodický predpis                         | Typ skúšky |
| biochemická spotreba kyslíka (BSK5)                                      | mg/l                    | 1.4                       | Elektrochem     | 1.0              | STN EN ISO 5815-1, STN EN 1899-2 (IP 2.2) | A          |
| dušičnany (NO3)                                                          | mg/l                    | 47.80                     | Spektrofoto     | 0.50             | IP 2.34                                   | A          |
| alkalita celková- KNK 4,5                                                | mmol/l                  | 4.12                      | OA              | 0.05             | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| alkalita zjavná- KNK 8,3                                                 | mmol/l                  | <0.05                     | OA              | 0.05             | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| Fe                                                                       | mg/l                    | 0.370                     | AES-ICP         | 0.002            | IP 1.18b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| chemická spotreba kyslíka dichrómanom CHSK(Cr)                           | mg/l                    | <5                        | Spektrofoto     | 5                | STN ISO 15705 (IP 2.4)                    | A          |
| chemická spotreba kyslíka manganistanom CHSK(Mn)                         | mg/l                    | <0.5                      | OA              | 0.5              | STN EN ISO 8467 (IP 2.3)                  | A          |
| rozpustený kyslík (O2)                                                   | mg/l                    | 7.92                      | Elektrochem     | 0.20             | STN EN ISO 5814 (IP 2.1)                  | A          |
| rozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)         | mg/l                    | 2500                      | GA              | 10               | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| rozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)         | mg/l                    | 2000                      | GA              | 10               | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| nerozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)       | mg/l                    | <5                        | GA              | 5.0              | STN EN 872 (IP 2.13a)                     | A          |
| nerozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45um, Advantec)        | mg/l                    | <5                        | GA              | 5.0              | IP 2.13a                                  | A          |
| Ca                                                                       | mg/l                    | 94.75                     | AES-ICP         | 0.01             | IP 1.9b (STN EN ISO 11885)                | A          |
| chloridy (Cl)                                                            | mg/l                    | 1.16                      | IC              | 0.05             | IP 2.17 (STN EN ISO 10304-1)              | A          |
| Mg                                                                       | mg/l                    | 355.95                    | AES-ICP         | 0.01             | IP 1.26b (STN EN ISO 11 885)              | A          |
| sírany (SO4)                                                             | mg/l                    | 1373.5                    | GA              | 5.0              | IP 2.7                                    | A          |
| Mn                                                                       | mg/l                    | 0.013                     | AES-ICP         | 0.002            | IP 1.27b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| celková tvrdosť (Ca + Mg)                                                | mmol/l                  | 17.0                      | Výpočet         | 0.001            | IP 2.10                                   | A          |
| vodivosť                                                                 | mS/m                    | 241.20                    | Kondukt         | 0.01             | STN EN 27888 (IP 2.12)                    | A          |
| pH pri T=24,2°C                                                          | -                       | 8.0                       | Potenc.         | 1.0              | STN EN ISO 10523 (IP 2.11)                | A          |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL IČ)                                  | µg/l                    | 5260                      | IR              | 10               | IP 4.1(STN 83 0520-27)                    | A          |
| uhľovodíkový index                                                       | µg/l                    | <100                      | GC/FID          | 100              | IP 4.17(STN EN ISO 9377-2)                | A          |

### Skúšobné metódy

| Skratka     | Názov metódy                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| AES-ICP     | Atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou |
| Elektrochem | Elektrochemická                                          |
| GA          | Gravimetrická analýza                                    |
| GC/FID      | Plynová chromatografia s plameňovoionizačným detektorom  |
| IC          | Iónová chromatografia                                    |
| IR          | Infračervená spektrometria                               |
| Kondukt     | Konduktometria                                           |

## Protokol o skúške č.: 23/10710

| Skratka     | Názov metódy      |
|-------------|-------------------|
| OA          | Odmerná analýza   |
| Potenc.     | Potenciometria    |
| Spektrofoto | Spektrofotometria |
| Výpočet     | Výpočet           |

**Použité skratky:** IP – Interný predpis

**Typ skúšky:** A - akreditovaná, N - neakreditovaná, T - terénna, S - subdodávka (externá služba)

**Neistoty merania** pre všetky skúšky sú k nahliadnutiu v skúšobnom laboratóriu.

### Vyhlasenia a upozornenia:

Tento protokol môže byť reprodukováný iba ako celok, časť protokolu len so súhlasom laboratória.

Uvedené výsledky sa týkajú len testovanej vzorky a nenahrádzajú schválenie skúšaného predmetu príslušným orgánom.

Ak vzorku dodal zákazník, laboratórium nie je zodpovedné za odber a stav prijatej vzorky - výsledky sa vzťahujú na vzorku, ako bola prijatá.

Laboratórium nezodpovedá za informácie poskytnuté zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.

Miesto výkonu skúšok (okrem terénnych a subdodávok) je totožné s adresou uvedenou v záhlaví.

Skúšobné zariadenia a meradlá boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Reklamovať výsledky skúšok možno do 30 dní od dátumu ich odoslania zákazníkovi. Akceptované a vybavované sú iba písomne podané reklamácie.

**Protokol dostane:** TRATEC s.r.o.

**Protokol o skúške vyhotovil:**

MVDr. Hatalová Blanka  
Zástupca ved. LVŠM

## Protokol o skúške č.: 23/10712

### Zákazník - objednávateľ skúšok

Objednávateľ: TRATEC s.r.o.  
(meno a adresa) Bratislavská 6465/10, 08001 Prešov  
Odosielať: TRATEC Prešov  
Zmluva / objednávka: 2023/05/15  
Zákazka: 23-05251  
Vzorku odobral: Objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky: 19.06.2023  
Dátum vykonania skúšok od: 19.06.2023  
do: 29.06.2023  
Dátum vydania protokolu: 29.06.2023  
Počet vzoriek: 1

### Výsledky skúšok

| P.č.: 1                                                            | Číslo vzorky: 23-012218 | Typ vzorky: Vody podzemné | Chemický rozbor |                  |                                           |            |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|------------------|-------------------------------------------|------------|
| Označenie vzorky: Vzorka č.3 - banská voda, závod - výrobná linka  |                         |                           |                 |                  | Protokol o odbere vzorky:                 |            |
| Parameter                                                          | Jednotka                | Výsledok skúšky           | Skúšobná metóda | Medza stanovenia | Metodický predpis                         | Typ skúšky |
| biochemická spotreba kyslíka (BSK5)                                | mg/l                    | 1.2                       | Elektrochem     | 1.0              | STN EN ISO 5815-1, STN EN 1899-2 (IP 2.2) | A          |
| dusičnany (NO3)                                                    | mg/l                    | 12.50                     | Spektrofoto     | 0.50             | IP 2.34                                   | A          |
| alkalita celková- KNK 4,5                                          | mmol/l                  | 7.61                      | OA              | 0.05             | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| alkalita zjavná- KNK 8,3                                           | mmol/l                  | <0.05                     | OA              | 0.05             | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| Fe                                                                 | mg/l                    | 0.302                     | AES-ICP         | 0.002            | IP 1.18b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| chemická spotreba kyslíka dichrómanom CHSK(Cr)                     | mg/l                    | <5                        | Spektrofoto     | 5                | STN ISO 15705 (IP 2.4)                    | A          |
| chemická spotreba kyslíka manganistanom CHSK(Mn)                   | mg/l                    | 1.8                       | OA              | 0.5              | STN EN ISO 8467 (IP 2.3)                  | A          |
| rozpustený kyslík (O2)                                             | mg/l                    | 7.86                      | Elektrochem     | 0.20             | STN EN ISO 5814 (IP 2.1)                  | A          |
| rozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l                    | 840                       | GA              | 10               | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| rozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l                    | 600                       | GA              | 10               | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| nerozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec) | mg/l                    | <5                        | GA              | 5.0              | STN EN 872 (IP 2.13a)                     | A          |
| nerozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45um, Advantec)  | mg/l                    | <5                        | GA              | 5.0              | IP 2.13a                                  | A          |
| Ca                                                                 | mg/l                    | 48.96                     | AES-ICP         | 0.01             | IP 1.9b (STN EN ISO 11885)                | A          |
| chloridy (Cl)                                                      | mg/l                    | 7.00                      | IC              | 0.05             | IP 2.17 (STN EN ISO 10304-1)              | A          |
| Mg                                                                 | mg/l                    | 143.28                    | AES-ICP         | 0.01             | IP 1.26b (STN EN ISO 11 885)              | A          |
| sírany (SO4)                                                       | mg/l                    | 263.4                     | GA              | 5.0              | IP 2.7                                    | A          |
| Mn                                                                 | mg/l                    | 0.006                     | AES-ICP         | 0.002            | IP 1.27b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| celková tvrdosť (Ca + Mg)                                          | mmol/l                  | 7.113                     | Výpočet         | 0.001            | IP 2.10                                   | A          |
| vodivosť                                                           | mS/m                    | 103.60                    | Kondukt         | 0.01             | STN EN 27888 (IP 2.12)                    | A          |
| pH pri T=23,9°C                                                    | -                       | 8.1                       | Potenc.         | 1.0              | STN EN ISO 10523 (IP 2.11)                | A          |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL IČ)                            | µg/l                    | 70                        | IR              | 10               | IP 4.1(STN 83 0520-27)                    | A          |
| uhľovodíkový index                                                 | µg/l                    | 140                       | GC/FID          | 100              | IP 4.17(STN EN ISO 9377-2)                | A          |

### Skúšobné metódy

| Skratka     | Názov metódy                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| AES-ICP     | Atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou |
| Elektrochem | Elektrochemická                                          |
| GA          | Gravimetrická analýza                                    |
| GC/FID      | Plynová chromatografia s plameňovoionizačným detektorom  |
| IC          | Iónová chromatografia                                    |
| IR          | Infračervená spektrometria                               |
| Kondukt     | Konduktometria                                           |

## Protokol o skúške č.: 23/10712

| Skratka     | Názov metódy      |
|-------------|-------------------|
| OA          | Odmerná analýza   |
| Potenc.     | Potenciometria    |
| Spektrofoto | Spektrofotometria |
| Výpočet     | Výpočet           |

**Použitie skratky:** IP – Interný predpis

**Typ skúšky:** A - akreditovaná, N - neakreditovaná, T - terénna, S - subdodávka (externá služba)

**Neistoty merania** pre všetky skúšky sú k nahliadnutiu v skúšobnom laboratóriu.

### Vyhlasenia a upozornenia:

Tento protokol môže byť reprodukován iba ako celok, časť protokolu len so súhlasom laboratória.

Uvedené výsledky sa týkajú len testovanej vzorky a nenahrádzajú schválenie skúšaného predmetu príslušným orgánom.

Ak vzorku dodal zákazník, laboratórium nie je zodpovedné za odber a stav prijatej vzorky - výsledky sa vzťahujú na vzorku, ako bola prijatá.

Laboratórium nezodpovedá za informácie poskytnuté zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.

Miesto výkonu skúšok (okrem terénnych a subdodávok) je totožné s adresou uvedenou v záhlaví.

Skúšobné zariadenia a meradlá boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Reklamovať výsledky skúšok možno do 30 dní od dátumu ich odoslania zákazníkovi. Akceptované a vybavované sú iba písomne podané reklamácie.

**Protokol dostane:** TRATEC s.r.o.

**Protokol o skúške vyhotovil:**

MVDr. Hatalová Blanka  
Zástupca ved. LVŠM

## Protokol o skúške č.: 23/19971

Strana: 1 z 2

Výtlačok: 2 z 3

### Zákazník - objednávateľ skúšok

Objednávateľ: TRATEC s.r.o.  
(meno a adresa) Bratislavská 6465/10, 08001 Prešov  
Odosielateľ: TRATEC Prešov  
Zmluva / objednávka: 2023/05/15  
Zákazka: 23-09941  
Vzorku odobral: Objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky: 10.11.2023  
Dátum vykonania skúšok od: 10.11.2023  
do: 04.12.2023  
Dátum vydania protokolu: 04.12.2023  
Počet vzoriek: 1

### Výsledky skúšok

| P.č.: 1                                                            | Číslo vzorky: 23-022155 | Typ vzorky: Vody podzemné | Chemický rozbor           |                  |                                           |            |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------------------------|------------|
| Označenie vzorky: Banská voda, čerpacia stanica - 9.obzor          |                         |                           | Protokol o odbere vzorky: |                  |                                           |            |
| Parameter                                                          | Jednotka                | Výsledok skúšky           | Skúšobná metóda           | Medza stanovenia | Metodický predpis                         | Typ skúšky |
| biochemická spotreba kyslíka (BSK5)                                | mg/l                    | 1.6                       | Elektrochem               | 1.0              | STN EN ISO 5815-1, STN EN 1899-2 (IP 2.2) | A          |
| dusičnany (NO3)                                                    | mg/l                    | 18.21                     | IC                        | 0.05             | IP 2.17 (STN EN ISO 10304-1)              | A          |
| alkalita zjavná- KNK 8,3                                           | mmol/l                  | <0.05                     | OA                        | 0.05             | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| alkalita celková- KNK 4,5                                          | mmol/l                  | 3.67                      | OA                        | 0.05             | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| Fe                                                                 | mg/l                    | 1.002                     | AES-ICP                   | 0.002            | IP 1.18b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| Mn                                                                 | mg/l                    | 0.030                     | AES-ICP                   | 0.002            | IP 1.27b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| chemická spotreba kyslíka dichrómanom CHSK(Cr)                     | mg/l                    | <5                        | Spektrofoto               | 5                | STN ISO 15705 (IP 2.4)                    | A          |
| chemická spotreba kyslíka manganistanom CHSK(Mn)                   | mg/l                    | 0.8                       | OA                        | 0.5              | STN EN ISO 8467 (IP 2.3)                  | A          |
| rozpustený kyslík (O2)                                             | mg/l                    | 7.92                      | Elektrochem               | 0.20             | STN EN ISO 5814 (IP 2.1)                  | A          |
| rozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l                    | 1500                      | GA                        | 10               | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| rozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l                    | 1200                      | GA                        | 10               | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| nerozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45um, Advantec)  | mg/l                    | <5                        | GA                        | 5.0              | IP 2.13a                                  | A          |
| nerozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec) | mg/l                    | 37.0                      | GA                        | 5.0              | STN EN 872 (IP 2.13a)                     | A          |
| Ca                                                                 | mg/l                    | 74.66                     | AES-ICP                   | 0.01             | IP 1.9b (STN EN ISO 11885)                | A          |
| Mg                                                                 | mg/l                    | 226.38                    | AES-ICP                   | 0.01             | IP 1.26b (STN EN ISO 11 885)              | A          |
| celková tvrdosť (Ca + Mg)                                          | mmol/l                  | 11.170                    | Výpočet                   | 0.001            | IP 2.10                                   | A          |
| chloridy (Cl)                                                      | mg/l                    | 11.61                     | IC                        | 0.05             | IP 2.17 (STN EN ISO 10304-1)              | A          |
| sírany (SO4)                                                       | mg/l                    | 456.03                    | IC                        | 0.05             | IP 2.17 (STN EN ISO 10304-1)              | A          |
| pH pri T=20,3°C                                                    | -                       | 8.2                       | Potenc.                   | 1.0              | STN EN ISO 10523 (IP 2.11)                | A          |
| elektrolytická vodivosť                                            | mS/m                    | 157.60                    | Kondukt                   | 0.01             | STN EN 27888 (IP 2.12)                    | A          |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL iČ)                            | µg/l                    | 80                        | IR                        | 10               | STN 83 0520-27                            | SA         |
| uhľovodíkový index                                                 | mg/l                    | <0.1                      | GC/FID                    | 0.1              | IP 4.17 (STN EN ISO 9377-2)               | A          |

### Skúšobné metódy

| Skratka     | Názov metódy                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| AES-ICP     | Atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou |
| Elektrochem | Elektrochemická                                          |
| GA          | Gravimetrická analýza                                    |
| GC/FID      | Plynová chromatografia s plameňovoionizačným detektorom  |
| IC          | Iónová chromatografia                                    |
| IR          | Infračervená spektrometria                               |

## Protokol o skúške č.: 23/19971

Strana: 2 z 2

Výtlačok: 2 z 3

| Skratka     | Názov metódy      |
|-------------|-------------------|
| Kondukt     | Konduktometria    |
| OA          | Odmerná analýza   |
| Potenc.     | Potenciometria    |
| Spektrofoto | Spektrofotometria |
| Výpočet     | Výpočet           |

**Použité skratky:** IP – Interný predpis

**Typ skúšky:** A - akreditovaná, N - neakreditovaná, T - terénna, S - subdodávka (externá služba)

**Neistoty merania** pre všetky skúšky sú k nahliadnutiu v skúšobnom laboratóriu.

### Vyhlasenia a upozornenia:

Tento protokol môže byť reprodukován iba ako celok, časť protokolu len so súhlasom laboratória.

Uvedené výsledky sa týkajú len testovanej vzorky a nenahrádzajú schválenie skúšaného predmetu príslušným orgánom.

Ak vzorku dodal zákazník, laboratórium nie je zodpovedné za odber a stav prijatej vzorky - výsledky sa vzťahujú na vzorku, ako bola prijatá.

Laboratórium nezodpovedá za informácie poskytnuté zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.

Miesto výkonu skúšok (okrem terénnych a subdodávok) je totožné s adresou uvedenou v záhlaví.

Skúšobné zariadenia a meradlá boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Reklamovať výsledky skúšok možno do 30 dní od dátumu ich odoslania zákazníkovi. Akceptované a vybavované sú iba písomne podané reklamácie.

**Protokol dostane:** TRATEC s.r.o.

**Protokol o skúške vyhotovil:**

MVDr. Hatalová BI  
Zástupca ved. LV

**Schválil:**

Mgr. Daniel Žatko, PhD.  
Vedúci Strediska laboratórnych prác

## Protokol o skúške č.: 23/19972

Strana: 1 z 2  
Výtlačok: 1 z 3

### Zákazník - objednávateľ skúšok

Objednávateľ: TRATEC s.r.o.  
(meno a adresa) Bratislavská 6465/10, 08001 Prešov  
Odosielať: TRATEC Prešov  
Zmluva / objednávka: 2023/05/15  
Zákazka: 23-09941  
Vzorku odobral: Objednávateľ

Dátum prevzatia vzorky: 10.11.2023  
Dátum vykonania skúšok od: 10.11.2023  
do: 04.12.2023  
Dátum vydania protokolu: 04.12.2023  
Počet vzoriek: 1

### Výsledky skúšok

| P.č.: 1                                                            | Číslo vzorky: 23-022156 | Typ vzorky: Vody podzemné | Chemický rozbor           |                  |                                           |            |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------------------------|------------|
| Označenie vzorky: Banská voda, čerpacia stanica - 11.obzor         |                         |                           | Protokol o odbere vzorky: |                  |                                           |            |
| Parameter                                                          | Jednotka                | Výsledok skúšky           | Skúšobná metóda           | Medza stanovenia | Metodický predpis                         | Typ skúšky |
| biochemická spotreba kyslíka (BSK5)                                | mg/l                    | 1.1                       | Elektrochem               | 1.0              | STN EN ISO 5815-1, STN EN 1899-2 (IP 2.2) | A          |
| dusičnany (NO <sub>3</sub> )                                       | mg/l                    | 25.51                     | IC                        | 0.05             | IP 2.17 (STN EN ISO 10304-1)              | A          |
| alkalita zjavná- KNK 8,3                                           | mmol/l                  | <0.05                     | OA                        | 0.05             | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| alkalita celková- KNK 4,5                                          | mmol/l                  | 3.67                      | OA                        | 0.05             | IP 2.8 (STN EN ISO 9963-1,2)              | A          |
| Fe                                                                 | mg/l                    | 0.065                     | AES-ICP                   | 0.002            | IP 1.18b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| Mn                                                                 | mg/l                    | <0.002                    | AES-ICP                   | 0.002            | IP 1.27b (STN EN ISO 11885)               | A          |
| chemická spotreba kyslíka dichrómanom CHSK(Cr)                     | mg/l                    | <5                        | Spektrofoto               | 5                | STN ISO 15705 (IP 2.4)                    | A          |
| chemická spotreba kyslíka manganistanom CHSK(Mn)                   | mg/l                    | 0.5                       | OA                        | 0.5              | STN EN ISO 8467 (IP 2.3)                  | A          |
| rozpustený kyslík (O <sub>2</sub> )                                | mg/l                    | 10.30                     | Elektrochem               | 0.20             | STN EN ISO 5814 (IP 2.1)                  | A          |
| rozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l                    | 2300                      | GA                        | 10               | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| rozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45 um, Advantec)   | mg/l                    | 1700                      | GA                        | 10               | STN 75 7373 (IP 2.13a)                    | A          |
| nerozpustené látky pri 550°C (membránový filter 0,45um, Advantec)  | mg/l                    | <5                        | GA                        | 5.0              | IP 2.13a                                  | A          |
| nerozpustené látky pri 105°C (membránový filter 0,45 um, Advantec) | mg/l                    | <5                        | GA                        | 5.0              | STN EN 872 (IP 2.13a)                     | A          |
| Ca                                                                 | mg/l                    | 82.69                     | AES-ICP                   | 0.01             | IP 1.9b (STN EN ISO 11885)                | A          |
| Mg                                                                 | mg/l                    | 296.88                    | AES-ICP                   | 0.01             | IP 1.26b (STN EN ISO 11 885)              | A          |
| celková tvrdosť (Ca + Mg)                                          | mmol/l                  | 14.270                    | Výpočet                   | 0.001            | IP 2.10                                   | A          |
| chloridy (Cl)                                                      | mg/l                    | 7.38                      | IC                        | 0.05             | IP 2.17 (STN EN ISO 10304-1)              | A          |
| sírany (SO <sub>4</sub> )                                          | mg/l                    | 846.19                    | IC                        | 0.05             | IP 2.17 (STN EN ISO 10304-1)              | A          |
| pH pri T=20,4°C                                                    | -                       | 8.1                       | Potenc.                   | 1.0              | STN EN ISO 10523 (IP 2.11)                | A          |
| elektrolytická vodivosť                                            | mS/m                    | 209.70                    | Kondukt                   | 0.01             | STN EN 27888 (IP 2.12)                    | A          |
| nepolárne extrahovateľné látky (NEL IČ)                            | µg/l                    | <10                       | IR                        | 10               | STN 83 0520-27                            | SA         |
| uhľovodíkový index                                                 | mg/l                    | <0.1                      | GC/FID                    | 0.1              | IP 4.17 (STN EN ISO 9377-2)               | A          |

### Skúšobné metódy

| Skratka     | Názov metódy                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| AES-ICP     | Atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou |
| Elektrochem | Elektrochemická                                          |
| GA          | Gravimetrická analýza                                    |
| GC/FID      | Plynová chromatografia s plameňovoionizačným detektorom  |
| IC          | Iónová chromatografia                                    |
| IR          | Infračervená spektrometria                               |

**Protokol o skúške č.: 23/19972**

Strana: 2 z 2

Výtlačok: 1 z 3

| Skratka     | Názov metódy      |
|-------------|-------------------|
| Kondukt     | Konduktometria    |
| OA          | Odmerná analýza   |
| Potenc.     | Potenciometria    |
| Spektrofoto | Spektrofotometria |
| Výpočet     | Výpočet           |

**Použité skratky:** IP – Interný predpis

**Typ skúšky:** A - akreditovaná, N - neakreditovaná, T - terénna, S - subdodávka (externá služba)

**Neistoty merania** pre všetky skúšky sú k nahliadnutiu v skúšobnom laboratóriu.

**Vyhlásenia a upozornenia:**

Tento protokol môže byť reprodukován iba ako celok, časť protokolu len so súhlasom laboratória.

Uvedené výsledky sa týkajú len testovanej vzorky a nenahrádzajú schválenie skúšaného predmetu príslušným orgánom.

Ak vzorku dodal zákazník, laboratórium nie je zodpovedné za odber a stav prijatej vzorky - výsledky sa vzťahujú na vzorku, ako bola prijatá.

Laboratórium nezodpovedá za informácie poskytnuté zákazníkom, ktoré môžu mať vplyv na platnosť výsledkov.

Miesto výkonu skúšok (okrem terénnych a subdodávok) je totožné s adresou uvedenou v záhlaví.

Skúšobné zariadenia a meradlá boli kalibrované a overené v zmysle platných metrologických predpisov.

Reklamovať výsledky skúšok možno do 30 dní od dátumu ich odoslania zákazníkovi. Akceptované a vybavované sú iba písomne podané reklamácie.

**Protokol dostane:** TRATEC s.r.o.

**Protokol o skúške vyhotovil:**

MVDr. Hatalová Blar  
Zástupca ved. LVŠ

**ovälil:**