



GET s.r.o.

geologie, ekologie, těžební servis

Perucká 2540/11a, 120 00 Praha 2

tel.: 233 370 741, email: get@get.cz

Hydrogeologické posouzení

POKRAČOVÁNÍ TĚŽBY V KAMENOLOMU MARKOVICE

Datum: březen 2026

Název úkolu: Hydrogeologické posouzení – pokračování těžby v kamenolomu Markovice

Číslo úkolu:

Etapa prací: podrobný hydrogeologický průzkum

Okres: Kutná Hora (CZ0205)

Obec: Žleby (534668)

Katastrální území: Žleby (797651)

Objednatel: SILNICE ČÁSLAV – HOLDING, a. s., č.p. 331, 285 21 Zbraslavice, IČO: 25 251 282

Řešitelská organizace: GET s.r.o., Perucká 11a, 120 00 Praha 2, IČO: 497 02 904

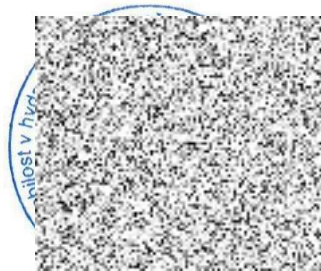
Odpovědný řešitel: RNDr. Petr Hanzlík, Ph.D.
osvědčení o odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru hydrogeologie, sanační geologie a environmentální geologie, MŽP čj. ENV/2017/12420/37, poř. č. 2358/2017

Zpracovatel: Mgr. Simona Mrázková

V Praze dne 16. 3. 2026



Mgr. Simona Mrázková
řešitel



RNDr. Petr Hanzlík, Ph.D.
odpovědný řešitel



RNDr. Tomáš Pechar
jednatel společnosti

OBSAH:

| | |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. ÚVOD | 4 |
| 2. PŘÍRODNÍ POMĚRY ÚZEMÍ | 5 |
| 2.1. GEOGRAFICKÉ VYMEZENÍ..... | 5 |
| 2.2. HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA | 5 |
| 2.3. GEOLOGIE | 6 |
| 2.4. HYDROGEOLOGIE | 7 |
| 3. VLIV POKRAČOVÁNÍ TĚŽBY NA HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY | 9 |
| 3.1. CHARAKTERISTIKA TĚŽBY | 9 |
| 3.2. DOSAH DEPRESNÍHO KUŽELE | 11 |
| 3.3. PŘÍTOKY DŮLNÍCH VOD | 12 |
| 3.4. VLIV TĚŽBY NA REŽIM PODZEMNÍCH VOD..... | 13 |
| 3.5. JAKOST PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD..... | 13 |
| 3.6. OVLIVNĚNÍ ZDROJŮ PODZEMNÍCH VOD..... | 14 |
| 3.7. SANACE A REKULTIVACE..... | 14 |
| 4. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ..... | 15 |
| 5. POUŽITÉ PODKLADY | 17 |

PŘÍLOHY:

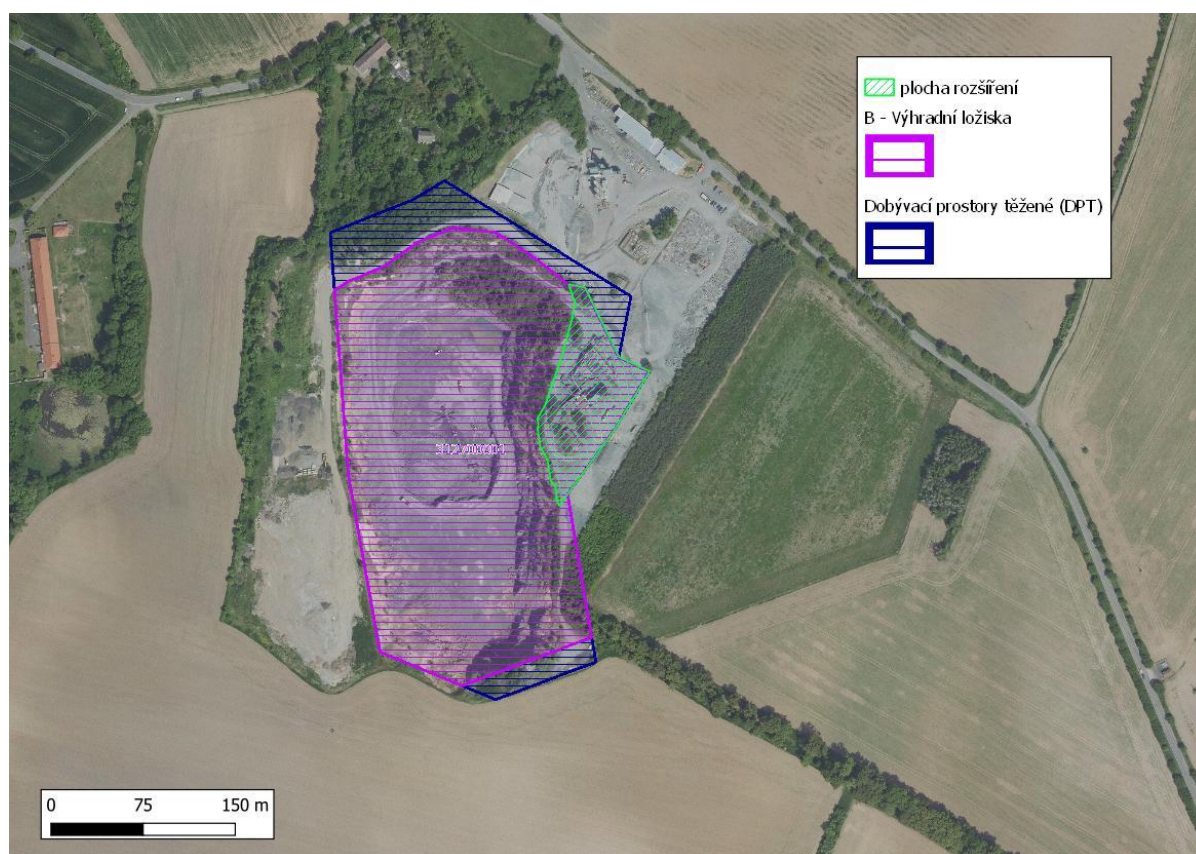
- 1 SITUAČNÍ MAPA S VYZNAČENÝM ZÁJMOVÝM ÚZEMÍM
- 2 PODROBNÁ SITUACE

1. ÚVOD

Lom Markovice je aktivním lomem s těžbou stavebního kamene. Jedná se o výhradní ložisko Žleby-Markovice (B3127000). Povrchová těžba suroviny se provádí v zahloubeném etážovém lomu s pěti těžebními etážemi k bázi 220 m n. m.

Plánem těžební organizace je pokračování hornické činnosti na ložisku. Pokračování těžby bude zajištěno rozšířením lomu východním směrem, tj. od horní hranice současné skrývky po budoucí vnější hranici lomu o cca 0,751 ha (Obr. 1). Rozšíření je projektováno do prostoru umístění stávající stacionární linky, tj. do východního prostoru ložiska vyhrazeného nerostu Žleby-Markovice (3127000). Stávající plošný rozsah dobývacího prostoru (DP) Žleby se nemění. Současná těžební báze dle stávajícího povolení 220 m n. m. zůstane v rámci plošného rozšíření zachována.

Cílem předkládaného hydrogeologického posouzení je zhodnocení stávajících hydrogeologických poměrů na ložisku a v jeho okolí a posouzení vlivu plánovaného plošného rozšíření těžby na hydrogeologické poměry zájmového území.



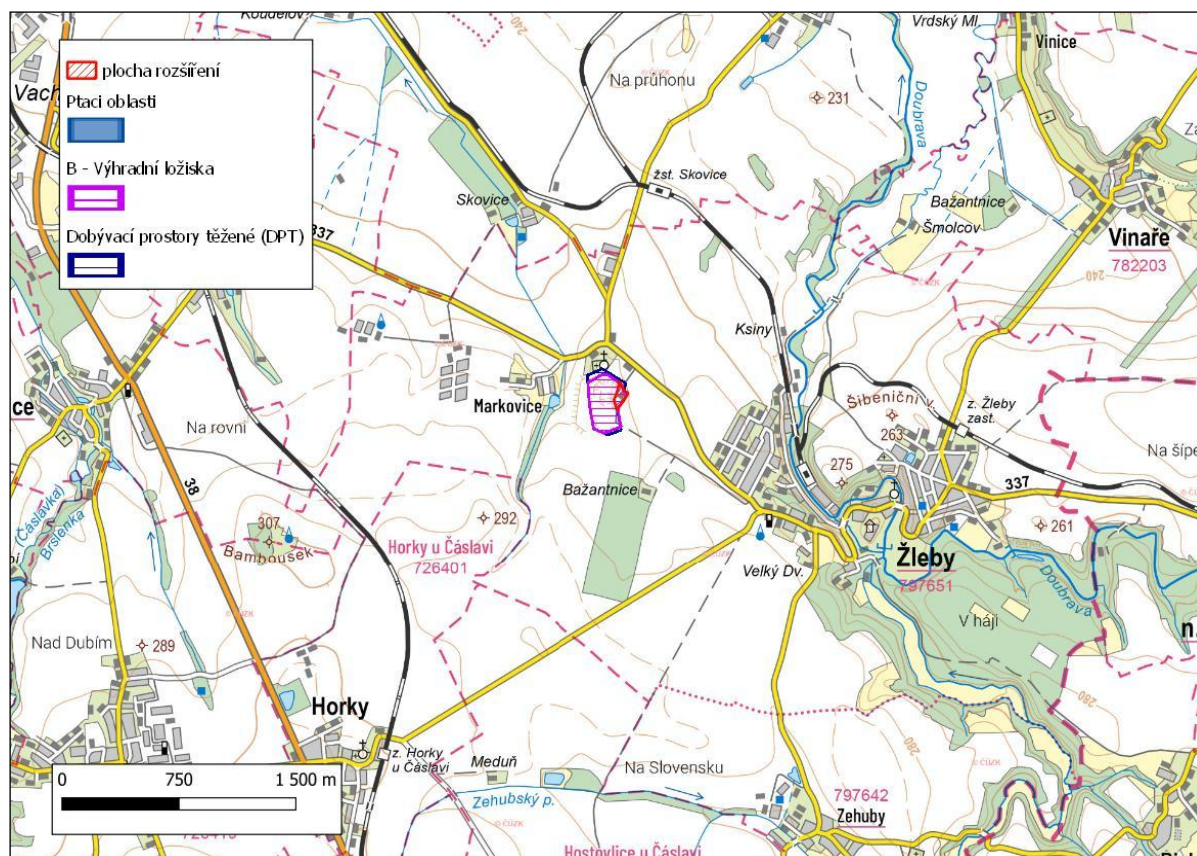
Obr. 1 Situace plánu těžby – ložisko a dobývací prostor dle SURIS (podklad ČUZK)

2. PŘÍRODNÍ POMĚRY ÚZEMÍ

2.1. Geografické vymezení

Lom se nachází ve Středočeském kraji, v okrese Kutná Hora, západním/severozápadním směrem přibližně 700 m od obce Žleby, v katastrálním území Žleby. Nachází se v blízkosti osady Markovice. Západně od lomu ve vzdálenosti cca 170 m protéká Koudelovský potok, který je pravostranným přítokem toku Brslenka (Časlavka) vlévajícího se do Doubravy. Nadmořská výška zájmového území se pohybuje v rozmezí 270-280 m n. m.

Poloha lomu je vyznačena na následujícím obrázku (Obr. 2).



Obr. 2 Přehledná situace

2.2. Hydrologická charakteristika

Lom Markovice se nachází na rozvodí mezi povodím Koudelovského potoka (1-03-05-0570), který ústí do Brslenky, a povodím Doubravy (1-03-05-0450), která ústí do Labe. Doubrava má délku toku 89,5 km, plochu povodí 598,8 km² a průměrný průtok 3,12 m³/s při ústí do Labe u Záboří nad Labem. Brslenka má délku toku 30 km, plochu povodí 101,1 km² a průměrný průtok 0,28 m³/s při ústí do Doubravy u Žehušice.

Průměrný roční úhrn srážek za období 1898–2024 se v lokalitě pohybuje kolem 579 mm (stanice Čáslav – Nové město, 251 m n. m.).

Dle archivní zprávy Zíma 2020 se na lokalitě v posledních letech projevuje srážkový deficit. Koudelovský potok jižně od Skovice je dlouhodobě prakticky suchý; minimální průtok se objevuje pouze ve srážkově bohatších obdobích. Rybník v Markovicích je několik let bez vody.

2.3. Geologie

Z regionálně-geologického hlediska zájmové území náleží kutnohorskému krystaliniku, který zde vystupuje jako „ostrůvek“ v sedimentech svrchní křídý čáslavské kotliny (Obr. 3). Tato oblast je součástí šternbersko-čáslavské jednotky, jež směrem k jihu navazuje na moldanubický komplex.

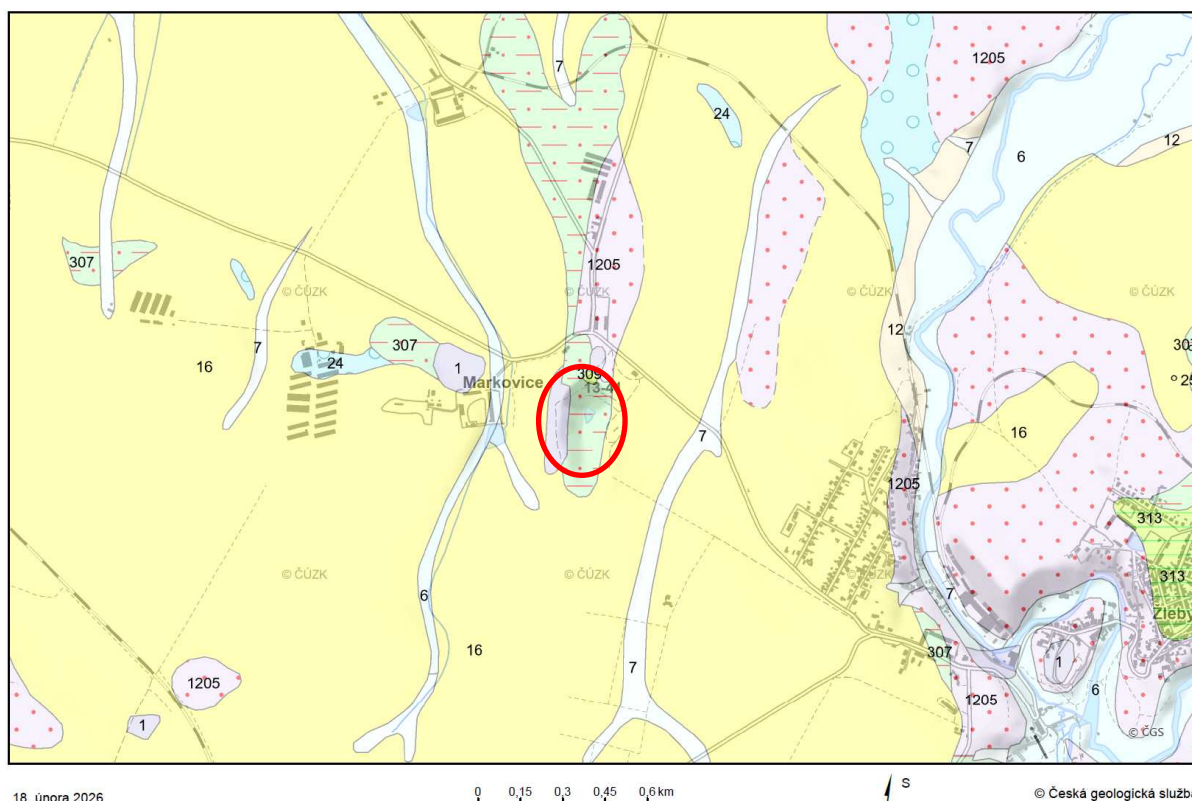
Samotné ložisko je tvořeno čočkovitým tělesem amfibolitu uloženým v pararulách kutnohorského krystalinika. Pravděpodobně představuje pokračování výrazného amfibolitového pásu směřujícího od Zvěstovic k Zehubům, kde je překryt cenomanskými až spodnoturonskými sedimenty příbojových facií (písčité slepence, vápnité pískovce, jílovité vápence a slínovce – opuky). Mocnost amfibolitového tělesa dosahuje vyšších stovek metrů a na povrchu se projevuje jako protáhlý hřbet táhnoucí se od silnice Čáslav–Žleby k jihu. V rámci ložiska se vyskytuje několik petrografických typů amfibolitu, které však vykazují obdobné technologické vlastnosti. Makroskopicky jde o tmavě šedou, místy zelenavě páskovanou horninu s lokálně provrásněným páskováním a lavicovitou odlučností vázanou na foliaci.

Masiv je rozpučán několika systémy puklin, z nichž nejvýznamnější jsou $250^{\circ}/64^{\circ}$ a $140^{\circ}/60^{\circ}$. Dominantním strukturním prvkem je foliace probíhající ve směru SZ–JV s úklonem přibližně $30\text{--}70^{\circ}$ k SV; podle ní se zejména na západní straně lomu tvoří rozsáhlé plotny často určující charakter lomových stěn.

Na povrchu amfibolitového tělesa jsou vyvinuty „suky“ z méně zvětralé horniny a hluboké kapsy vyplněné bazálními křídovými klastiky, na jejichž vzniku se podílel příboj křídového moře. Zvětrání je nejsilnější při povrchu a s hloubkou postupně slábne. Rozlišují se dva stupně alterace: (1) silně rozložený amfibolit rezavě hnědé až světle šedé barvy s jádry méně alterované horniny, místy s přechodem do červenofialového lateritu, a (2) zvětralý až navětralý amfibolit šedohnědých až zelenošedých odstínů.

Amfibolitové těleso se ve všech směrech noří pod sedimenty svrchní křídý (cenoman–turon). Bazální část nadloží tvoří příbojová facie s nesouvisle vyvinutou brekcií a bloky zvětralého amfibolitu (desítky cm až cca 1 m), přičemž výplň tvoří vápnité glaukonitické pískovce a slepence s pozvolným přechodem do organodetritických vápenců. Výše převažují zelenavě šedé písčité slínovce s četnými zbytky fauny a místy výraznějším obsahem glaukonitu. Slínovce jsou obvykle subhorizontálně vrstevnaté, deskovitě až střípkovitě rozpadavé, lokálně s úlomky zvětralého amfibolitu; na puklinách a odlučných plochách se často objevují dendrity a bílé až rezavé povlaky. Při povrchu jsou slínovce zřetelně navětralé a odvápněné.

Kvartérní pokryv je tvořen hnědými sprašovými hlínami s úlomky amfibolitu a vápnitými cicváry, místy s hlinitokamenitou sutí; povrchově je vyvinuta tmavě šedá humusovitá hlína o mocnosti několika desítek centimetrů.



Obr. 3 Geologická mapa zájmového území

LEGENDA: Kvartér: 1 navážka, halda, výsypka, odval, 6 nivní sediment, 7 smíšený sediment, 12 písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment, 12 písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment, 16 spraš a sprašová hlína, 24 písek, štěrk, 25 písek, štěrk. Křída: 307 písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky), 309 slepence vápnité, vápence biodetritické, 313 jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické, slepence. Neoproterozoikum–kambrium: 1205 dvojslídny svor.

2.4. Hydrogeologie

Lokalita leží v hydrogeologickém rajónu 4340 – Čáslavská křída, v blízkosti kontaktu s rajónem 6531 – Kutnohorské krystalinikum. Území je součástí jižního okraje České křídové pánve, kde svrchnokřídové sedimenty navazují na krystalinikum. Na severovýchodě je oblast omezena železnohorským zlomem, na jihozápadě pak přechodem křídových sedimentů na kutnohorské krystalinikum.

V území se uplatňují dva odlišné typy zvodnění. První je vázáno na kvartérní pokryv, druhé na rozpukané horninové prostředí amfibolitového masivu a částečně i na bazální klastické vrstvy kříd.

Mělká zvodně (kvartérní sedimenty)

Přípovrchová zvodně je vázána na kvartérní sedimenty charakteru sprašových a písčito-hlinitých uloženin. Lokálně se objevuje i hlinitokamenitá suť, v nivě Koudelovského potoka lze očekávat náplavové sedimenty. V prostoru lomu byly kvartérní vrstvy místy odtěženy.

Tyto sedimenty mají proměnlivou průlinovou propustnost s k_f v řádu $10^{-4} - 10^{-5}$ m/s. Jejich mocnost bývá jen několik metrů. Směrem dolů na ně nasedají křídové slínovce, které jsou prakticky nepropustné, a proto tvoří podložní izolátor mělkého kolektoru.

V mělké zvodni se vytváří volná hladina podzemní vody. Její výskyt není rovnoměrný – na vyvýšených místech může být zvodně slabě vyvinutá nebo i chybět, zatímco v nižších částech terénu (hlavně u vodoteče) bývá zvodnění výraznější. V posledních letech se zde projevuje pokles hladin v souvislosti s nedostatkem srážek. Tato zvodně je významná i prakticky, protože

na ni je pravděpodobně vázána část místních studní. Monitorují ji studny S 1 a S 2 a vodní zdroj Žleby Markovice Ks 3, KS-5 a KS-6.

Zvodeň hlubšího oběhu (skalní masiv a bazální křídové klastiky)

Zvodeň hlubšího oběhu zasahuje do amfibolitového tělesa, a navazuje i na bazální křídové klastické sedimenty. Z hydrogeologického hlediska jde o prostředí, kde proudění vody probíhá hlavně po puklinách a poruchách. Hornina je sice místy čerstvá, ale při povrchu bývá více zvětralá a porušená.

Propustnost tohoto kolektoru je celkově nízká a zároveň nerovnoměrná. Závisí na stupni rozpukání horniny. Kolektor má slabou, nerovnoměrnou puklinovou propustnost, která směrem do hloubky klesá. Propustnost silně porušené přípovrchové části kolektoru nepřesáhne $k_f = 10^{-6}$ m/s a směrem do hloubky klesá. Terénní pozorování i výsledky průzkumu ukazují, že přítoky vody ve skalním masivu jsou spíše slabé, což odpovídá charakteru slabě propustného puklinového prostředí (Pavliš a Blažek 2006).

V prostoru lomu a jeho nejbližšího okolí je hladina podzemní vody volná, s rostoucí vzdáleností přechází v napjatou (noření pod křídový sediment). Monitorují ji studny M-1A, KO 2, KR 1 a studna na p.č. 558/1.

Doplňování a proudění podzemních vod

Podzemní vody v lokalitě jsou výhradně srážkového původu. Srážková voda se nejprve vsakuje do mělkého kvartérního kolektoru, a poté odtéká ve směru spádu nepropustného křídového podloží k místní erozní bázi, kterou je na západě Koudelovský potok a na východě řeka Doubrava. Menší část vody proniká hlouběji do skalního kolektoru. K přestupu vody do hlubší zvodně dochází hlavně tam, kde křídové slínovce netvoří souvislou izolační vrstvu (ve větší vzdálenosti od lomu). Doplnění hlubší zvodně je tak omezené.

K doplňování podzemních vod dochází většinou pouze v obdobích s nižším výparem, tzn. v jarních a podzimních měsících, a v době tání sněhové pokrývky. Vzhledem ke konfiguraci terénu a geologické stavbě lokality je naprostá většina vody spadlé v podobě srážek do předpolí lomu odvedena mimo lom. Malá část vody může přetékat do podložního krystalického kolektoru.

V hlubší zvodni se voda pohybuje pomalu po puklinách k místním erozním bázím. Převládající směr proudění je přibližně z jihu k severu, avšak v okolí lomu je režim lokálně ovlivněn těžbou a odvodňováním, které mohou proudění stáčet směrem k lomu.

Vliv těžby na režim a chemismus vod

Těžební činnost má na vodní režim lokální dopad. Odstřely a postupné rozpojování horninového masivu zvyšují v narušené zóně otevřenost puklin, a tím i propustnost. Voda ze srážek pak může snadněji stékat mezi etážemi a po stěnách lomu. Tyto průsaky mohou působit jako přítok podzemní vody, často se však jedná o vodu srážkovou.

Voda z hlubší zvodně se vyznačuje vyšší mineralizací (řádově stovky mg/l) a převahou hydrogenuhličitanových iontů.

3. VLIV POKRAČOVÁNÍ TĚŽBY NA HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

3.1. Charakteristika těžby

Pokračování těžby na ložisku bude realizováno plošným rozšířením těžby při zachování stávající těžební báze na úrovni 220 m n. m. (obr. 1). Těžba bude dále postupovat do východní části ložiska, přičemž nově bude dotčena plocha o rozloze cca 0,751 ha. Stávající plošný rozsah dobývacího prostoru Žleby se nemění.

Povrchová těžba probíhá v zahluobeném jámovém lomu a to v 5 etážích s projektovanými bázemi etáží v následujících úrovních:

| | | |
|-----------|----------------------|-----------------------|
| I. etáž | báze cca 267 m n. m. | výška etáže 13 – 17 m |
| II. etáž | báze cca 253 m n. m. | výška etáže cca 14 m |
| III. etáž | báze cca 240 m n. m. | výška etáže cca 13 m |
| IV. etáž | báze cca 230 m n. m. | výška etáže 10 m |
| V. etáž | báze cca 220 m n. m. | výška etáže 10 m |

Ložisko je budováno komplexem amfibolitů. Uvedené horniny představují komplex slabě puklinově propustných hornin s možností významnějšího zvodnění pouze v pásmu přípoверхového zvětrání a rozpojení puklin a ve větší hloubce výhradně po tektonických puklinách a mocnějších drcených pásmech.

Lom je odvodňován čerpáním. V severní části lomu v prostoru etáže 220 m n. m. je vybudována jímka. Důlní voda se hromadí v jímce odkud je nepravidelně v závislosti na klimatických podmínkách a podle aktuálního stavu hladiny v jímce odčerpávána a vypouštěna do Koudelovského potoku. Důlní vody jsou vypouštěny v souladu s platným rozhodnutím, které vydal Krajský úřad střeďočeského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství pod č. j. 112481/2022/KUSK/7 ze dne 11. 2. 2022 resp. prodloužení doby platnosti citovaného rozhodnutí (viz níže) pod č.j. 147517/2025/KUSK ze dne 5. 1. 2026.

Způsob vypouštění:

Jedná se o srážkovou vodu a vodu vyvěrající z krystalinického kolektoru, která se hromadí v jímce na nejnižší etáži lomu. Z jímky je voda spotřebovávána pro potřeby organizace. Přebytková voda je odčerpávána a vypouštěna do Koudelovského potoka. Souřadnice místa vypouštění jsou X: 1073807, Y: 672115 v systému S-JTSK.

Podmínky vypouštění důlních vod:

1) Důlní vody budou vypouštěny v následujícím množství a kvalitě:

Množství vypouštěných důlních vod:

| prům. l/sec | max. l/sec | max. m ³ /měsíc | m ³ /rok |
|-------------|------------|----------------------------|---------------------|
| 0,5 | 0,8 | 1 500 | 16 000 |

Jakost vypouštěných odpadních vod:

| Ukazatel | Přípustné hodnoty „p“ [mg/l] | Maximální hodnoty „m“ [mg/l] | Bilance [t/rok] |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| NL | 20 | 40 | 0,32 |
| C ₁₀ -C ₄₀ | 1 | 2 | 0,016 |

- 2) Objem vypouštěných vod bude zjišťován výpočtem součinu provozních hodin a výkonu čerpadla. Provozní hodiny čerpadla budou evidovány v provozním deníku a záznamy budou uchovávány po dobu nejméně 4 let.
- 3) Kvalita vypouštěné vody bude pravidelně sledována, odběr vzorků bude probíhat 4 x ročně z jámky důlních vod pomocí 2 hodinového směsného vzorku, získaného sléváním 8 dílčích vzorků stejného objemu v intervalu 15 minut (vzorek typu A).
- 4) Rozbory budou prováděny oprávněnou laboratoří.

Přítok vody do lomu je velmi nízký, v letech 2005-2010 kolísal mezi 0,15 až 0,38 l/s (průměr 0,26 l/s), průměr za roky 2016-2025 činil 0,28 l/s. Výpočet vodní bilance prokázal, že lom je napájen srážkovou vodou z povodí lomu (vlastního lomu a jeho nejbližšího okolí).

Část důlní vody je ve smyslu platné legislativy využívána pro potřeby organizace jako technologická voda pro skrápění manipulačních ploch a lomových komunikací a pro mlžení na lince při drcení a třídění materiálu. Celkem bylo v roce 2025 vypuštěno 5 745 m³ důlních vod (Vyhodnocení monitoringu podzemních vod v okolí lomu Markovice 2025).

3.2. Dosah depresního kužele

Podkladem pro stanovení dosahu depresního kužele byl posudek Zíma (2020), přičemž výpočet byl v tomto případě upraven podle aktuálně navrženého rozsahu těžby.

Vyhodnocení bylo provedeno zvlášť pro mělkou zvodeň a zvodeň s hlubším oběhem. Pro mělkou zvodeň byla uvažována hodnota koeficientu filtrace $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s. Hodnota snížení hladiny podzemní vody byla převzata z předchozího posouzení, a to 3 m ve východním směru a 5 m v ostatních částech zájmového území. Rozdílné snížení odpovídá morfologii terénu a tvaru území.

U hlubší zvodně, která je vázána na puklinový kolektor skalního masivu a na bazální klastické sedimenty křídý, byl použit koeficient filtrace $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s. Tato hodnota vychází z výsledků hydrogeologického průzkumu zpracovaného autory Pavliš a Blažek (2006).

Pro výpočet dosahu snížení hladiny byl použit Sichardtův vztah (Milič a kol., 1989):

$$R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k_f} \quad (m)$$

kde R je dosah depresního kužele (m), s je snížení hladiny podzemní vody (m) a k_f je koeficient filtrace (m/s).

Výpočet byl proveden pro zahloubení lomu na kótu 220 m n. m.

Použité vstupní hodnoty (jak pro snížení hladiny, tak pro koeficient filtrace) jsou zvoleny konzervativně, tj. vyšší než předpokládané reálné hodnoty. Výpočet je proto naddimenzovaný a výsledné dosahy deprese lze považovat za maximální možné.

Tabulka 1 Dosah depresního kužele (převzato a upraveno ze Zíma 2020)

| zvodeň | část lomu | koeficient filtrace (m/s) | báze zahloubení (m n.m.) | celkové snížení hladiny podzemní vody (m) | dosah depresního kužele (m) |
|------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| mělká (kvartérní sedimenty) | východ | $1 \cdot 10^{-4}$ | 220 | 3 | 90 |
| | ostatní směry | $1 \cdot 10^{-4}$ | 220 | 5 | 150 |
| hluboký oběh (skalní masiv a bazální křídové klastiky) | sever | $1 \cdot 10^{-6}$ | 220 | 48 | 144 |
| | jih | $1 \cdot 10^{-6}$ | 220 | 58 | 174 |
| | východ | $1 \cdot 10^{-6}$ | 220 | 40 | 120 |
| | západ | $1 \cdot 10^{-6}$ | 220 | 21 | 63 |

3.3. Přítoky důlních vod

Přítoky důlních vod shrnuje tab. 2. Množství vypouštěné důlní vody se stanovuje podle výkonu čerpadla a doby jeho provozu. Do tohoto množství je tedy zahrnut přítok srážkové i podzemní vody. Průměrné množství vypouštěných důlních vod v letech 2016–2025 činilo 0,28 l/s. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána v roce 2020 (0,39 l/s), nejnižší v roce 2018 (0,15 l/s). Výše vypouštěného množství výrazně závisí na srážkovém úhrnu v daném období.

Tabulka 2 Množství vypouštěných důlních vod 2016–2025

| rok | měsíc / množství vypouštěných důlních vod (m ³) | | | | | | | | | | | | celkem | l/s |
|------|-------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| 2016 | 752 | 535 | 896 | 0 | 0 | 1030 | 1000 | 940 | 40 | 445 | 743 | 238 | 6619 | 0.21 |
| 2017 | 0 | 1109 | 832 | 970 | 693 | 0 | 733 | 2168 | 1308 | 1842 | 970 | 277 | 10901 | 0.35 |
| 2018 | 693 | 0 | 1069 | 277 | 0 | 515 | 416 | 0 | 0 | 832 | 416 | 594 | 4812 | 0.15 |
| 2019 | 1406 | 1109 | 416 | 931 | 1940 | 1148 | 713 | 455 | 851 | 1049 | 0 | 1337 | 11355 | 0.36 |
| 2020 | 733 | 515 | 1445 | 178 | 356 | 2018 | 1200 | 1175 | 1148 | 2228 | 990 | 330 | 12316 | 0.39 |
| 2021 | 180 | 2070 | 1185 | 525 | 720 | 210 | 1238 | 780 | 630 | 315 | 315 | 540 | 8708 | 0.28 |
| 2022 | 1440 | 420 | 420 | 285 | 105 | 420 | 600 | 525 | 1343 | 690 | 1335 | 315 | 7898 | 0.25 |
| 2023 | 2490 | 960 | 555 | 1365 | 735 | 210 | 150 | 1650 | 450 | 150 | 1260 | 900 | 10875 | 0.34 |
| 2024 | 600 | 1155 | 525 | 600 | 525 | 360 | 600 | 300 | 2340 | 1650 | 630 | 300 | 9585 | 0.30 |
| 2025 | 300 | 525 | 525 | 555 | 420 | 300 | 360 | 405 | 600 | 375 | 750 | 360 | 5475 | 0.17 |

Výpočet předpokládaných přítoků důlních vod při rozšíření lomu je proveden metodou hydrologické bilance.

Tabulka 3 Hydrologická bilance

| parametr | hodnota | jednotka |
|------------------------------------------------------------|---------|----------------|
| průměrný úhrn srážek (1898–2024) | 579 | mm |
| přibližná současná rozloha těžby | 56 500 | m ² |
| přibližná celková rozloha těžby po rozšíření | 64 100 | m ² |
| minimální výpar | 50 | % |
| průměrný roční přítok srážkové vody do lomu (po rozšíření) | 0,6 | l/s |
| průměrné vypouštění důlní vody (2016–2025) | 0,28 | l/s |

Na tvorbě důlních vod se podílejí především atmosférické srážky. Při ročním úhrnu srážek 579 mm a rozloze ložiska 64 100 m² činí průměrný přítok, při uvažovaném výparu 50 %, přibližně 0,6 l/s. V průběhu roku je však nutné počítat s výkyvy v závislosti na srážkách a teplotě. Skutečný přítok bude pravděpodobně nižší, protože část srážkových vod se zachytí v terénních nerovnostech povrchu lomu, postupně se odpaří a nebude se podílet na celkové produkci důlních vod. Množství takto zachycené vody bude záviset zejména na intenzitě a časovém rozložení srážek, výši odparu, ploše pracovních plošin jednotlivých těžebních řezů a spádování povrchu v rozšiřované části lomu.

Celkovou tvorbu důlních vod při maximálním roztěžení ložiska lze v dlouhodobém průměru odhadnout tedy na přibližně 0,6 l/s. Tuto hodnotu je možné považovat za konzervativní, tedy stanovenou na straně bezpečnosti. Zkušenosti z dosavadního průběhu těžby zároveň naznačují, že uvedené hodnoty tvorby důlních vod pravděpodobně nebude dosaženo. V současnosti je z lomu průměrně odčerpáváno přibližně 0,28 l/s důlní vody.

3.4. Vliv těžby na režim podzemních vod

Lom drénuje podzemní vody ze svého okolí v dosahu vytvořeného depresního kužele. Drenážní účinek lomu se uplatňuje především v partiích horninového masivu v zóně přípovrchového zvětrání a rozpojení puklin. Hlubší partie masivu se vyznačují podstatně nižším stupněm porušení a výrazně nižší hydraulickou vodivostí. Vzhledem k absenci výrazných poruchových pásem a k minimálním pozorovaným přítokům podzemní vody v nižších etážích lomu nelze předpokládat významnější ovlivnění režimu podzemních vod.

Z hydrogeologického hlediska plánované pokračování těžby v lomu nepředstavuje významný zásah do stávajících hydrogeologických poměrů na lokalitě. Ovlivnění hladiny podzemní vody je soustředěno jen na nejbližší okolí lomu, dle výsledků přehodnocení přítoků podzemní vody do lomu by při plánovaném rozšíření neměl dosah ovlivnění přesáhnout vzdálenost 174 m. V ploše maximálního dosahu ovlivnění se nevyskytují žádné vodní nebo na vodu vázané ekosystémy, které by mohly být negativně ovlivněny případným snížením hladiny podzemní vody. Prostor výskytu lipové aleje ve Žlebech nebude záměrem ovlivněn. Případné ovlivnění je již dáno stávající těžební činností.

3.5. Jakost podzemních a povrchových vod

Důlní vody (atmosférické srážky dopadající na obnaženou část ložiska a podzemní vody drénované do prostoru lomu) přirozeně stékají po povrchu lomových stěn a jednotlivých etážích na nejnižší etáži lomu, kde jsou akumulovány v zachytné jímce. Vzhledem k charakteru hornin na ložisku (horniny bez přítomnosti snadno rozpustných minerálů) nedochází při pohybu důlních vod po povrchu lomu k zásadní změně jejich chemizmu. Na tvorbě důlních vod se nejvyšší měrou podílejí atmosférické srážky dopadající na roztěženou plochu ložiska, takže výsledný chemizmus důlních vod je blízký chemizmu původních srážek.

Důlní vody se používají pro skrápění manipulačních ploch a lomových komunikací a pro mlžení na lince při drcení a třídění materiálu za účelem snížení prašnosti. Takto použitá voda se vsákne do suroviny, zvyšuje její přirozenou vlhkost a postupně se odpařuje. Používané vody nejsou v technologickém procesu nijak kontaminovány, přicházejí do styku pouze se zpracovávanou horninou.

Jedná se o jámový lom, který drénuje podzemní vody, takže nemá potenciál ovlivnit jakost podzemních vod ve svém okolí. Nevyužitá důlní voda je za pomoci výtlačného potrubí odváděna do Koudelovského potoku. Čerpání probíhá nepravidelně v závislosti na klimatických podmínkách a podle aktuálního stavu hladiny v jímce. S ohledem na původ důlních vod a jejich množství nemůže jejich vypouštění do povrchových vod jakkoliv ovlivnit jakost povrchové vody.

Při hornické činnosti a souvisejících činnostech při provozu lomu nevznikají žádné průmyslové odpadní vody. Riziko možného znečištění horninového prostředí a podzemních vod na lokalitě tak představují prakticky jen případné havárie těžební a dopravní techniky spojené s únikem provozních náplní a pohonných hmot. Znečištění tohoto typu je vizuálně snadno rozpoznatelné a při dodržování technologické kázně a zavedených pracovních postupů lze toto riziko významně minimalizovat.

3.6. Ovlivnění zdrojů podzemních vod

Z pohledu ochrany vodních poměrů není dotčené území součástí žádné z vyhlášených chráněných oblastí přirozené akumulace vod – CHOPAV podle zákona č. 254/2001 Sb. a není předmětem ani jiné zvýšené ochrany nebo zájmu ochrany vod, ani nezasahuje do ochranných pásem přírodních léčivých zdrojů nebo přírodní minerální vody podle zákona č. 164/2001 Sb.

Podle hydroekologického informačního systému VÚV TGM se v těsném okolí lomu nevyskytují významné vodní zdroje hromadného zásobování ani sem nezasahují ochranná pásma vodních zdrojů. Nejbližší ochranné pásmo vodního zdroje Žleby Markovice – studny Ks3 a KS5–6 se nachází cca 490 m jihozápadně od hranice lomu.

Nejbližší lokální vodní zdroje (objekty individuálního zásobování) se nacházejí v obci Žleby (osada Markovice), ve vzdálenosti stovek metrů od lomu, tedy za hranicí předpokládaného dosahu ovlivnění hydrogeologického režimu. Vzhledem k morfologii terénu, geologické stavbě zájmového území a velmi nízké propustnosti horninového masívu lze možnost případného negativního ovlivnění vodních zdrojů pokračující hornickou činností prakticky vyloučit. Potenciálně ovlivnitelným objektem je pouze monitorovací objekt MHM-1 lomu.

V rámci provozu lomu probíhá 2× ročně monitoring hladiny podzemní vody na objektech MHM-1, MHM-2, MHM-3, MHM-4, MHM-5, KR-1, KO-2, S-1, S-2 a M-1A. Současně je prováděn rozbor důlní vody v jímce v ukazatelích NL a C10–C40. V tomto monitoringu doporučujeme pokračovat i po rozšíření lomu. S ohledem na polohu monitorovacího objektu (vrtu) MHM-1 v blízkosti plánovaného rozšíření lze v tomto objektu očekávat pokles hladiny podzemní vody.

3.7. Sanace a rekultivace

V rámci sanace a rekultivace bude stávající těžný prostor sanován a rekultivován dle zásad současného souhrnného plánu sanace a rekultivace (Zíma, 2013), tj. hydrická rekultivace a přírodní sukcese.

Stejný způsob sanace a rekultivace je navržen i po rozšíření těžby, tedy hydrickou rekultivací a přirozenou sukcesí. Stávající báze lomu zůstane zachována na úrovni 220 m n. m. Po ukončení čerpání důlních vod se předpokládá samovolné a pozvolné zatápění lomu. S ohledem na dlouhodobě nízké přítoky lze jejich velikost orientačně odhadnout na přibližně 0,3 l/s po zohlednění ztrát výparem. Za těchto podmínek lze očekávat dosažení hladiny přibližně na kótě 240 m n. m. zhruba za 50 let od ukončení čerpání. Meziroční kolísání hladiny lze obecně předpokládat v řádu kolem 1 m v závislosti na meteorologických podmínkách.

Před ukončením těžby je doporučeno zpracovat aktualizované hydrogeologické posouzení.

4. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Předkládaná studie hodnotí hydrogeologické aspekty plánovaného pokračování těžby v lomu Markovice, spočívajícího v plošném rozšíření těžby o 0,751 ha při zachování současné báze 220 m n. m., a jeho vliv na hydrogeologické poměry zájmového území. Na základě výsledků hydrogeologických průzkumných prací a provedeného zhodnocení je možné pro jednotlivé oblasti přijmout následující závěry:

Režim podzemních vod

- Plánované rozšíření těžby nepředstavuje zásadní zásah do stávajícího hydrogeologického režimu na lokalitě.
- Těžené horniny jsou puklinově slabě propustné. Nedochází tak k ovlivnění hladiny podzemní vody na větší vzdálenost od lomu a zároveň jsou omezeny i přítoky do lomu.
- V lomu nebyly pozorovány žádné výraznější přítoky podzemní vody, lomové stěny jednotlivých etází jsou v průběhu roku většinou suché. Pouze krátkodobě se vyskytují ojedinělé vlhké polohy na lomových stěnách, především na místech odkrytých tektonických liniích po výraznějších srážkových epizodách.
- Čerpání důlní vody vyvolává snížení úrovně hladiny podzemní vody pouze v blízkém okolí lomu.
- V ploše maximálním dosahu ovlivnění se nevyskytují žádné vodní nebo na vodu vázané ekosystémy, které by mohly být negativně ovlivněny případným snížením hladiny podzemní vody. Prostor výskytu lipové aleje ve Žlebech nebude ovlivněn.
- Nejblíže lokální vodní zdroje (objekty individuálního zásobování) se nacházejí v obci Žleby (osada Markovice), ve vzdálenosti stovek metrů od lomu, tedy za hranicí předpokládaného dosahu ovlivnění hydrogeologického režimu.
- V rámci provozu lomu probíhá 2× ročně monitoring hladiny podzemní vody na objektech MHM-1, MHM-2, MHM-3, MHM-4, MHM-5, KR-1, KO-2, S-1, S-2 a M-1A. Současně je prováděn rozbor důlní vody v jímce v ukazatelích NL a C10–C40. V tomto monitoringu doporučujeme pokračovat i po rozšíření lomu. S ohledem na polohu objektu MHM-1 v blízkosti plánovaného rozšíření lze v tomto objektu očekávat pokles hladiny podzemní vody (nejedná se o objekt individuálního zásobování vodou, pouze o objekt monitorovací pro potřeby lomu).

Tvorba důlních vod

- Celková tvorba důlních vod by v dlouhodobém průměru při maximálním roztěžení ložiska neměla přesáhnout 0,6 l/s. Uvedenou hodnotu lze považovat za platnou na straně bezpečnosti. Zkušenosti z dosavadního průběhu těžby naznačují, že uvedené hodnoty tvorby důlních vod pravděpodobně nebude dosaženo.

Kvalita podzemních a povrchových vod

- Jámový lom drénuje podzemní vody, takže nemá potenciál ovlivnit jakost podzemních vod ve svém okolí.
- Důlní voda je za pomoci výtlačného potrubí odváděna do Koudelovského potoka. S ohledem na původ důlních vod a jejich množství nemůže jejich vypouštění do povrchových vod jakkoliv ovlivnit jakost povrchové vody v Koudelovském potoce.

- Při hornické činnosti nevznikají žádné průmyslové odpadní vody, riziko možného znečištění horninového prostředí a podzemních vod představují případné havárie těžební a dopravní techniky spojené s únikem provozních náplní a pohonných hmot. Znečištění tohoto typu je vizuálně snadno rozpoznatelné a při dodržování technologické kázně a zavedených pracovních postupů lze toto riziko významně minimalizovat

Sanace a rekultivace

- Vytěžený prostor bude sanován a rekultivován formou hydrická rekultivace a přírodní sukcese. Stávající báze lomu zůstane zachována na úrovni 220 m n. m. Po ukončení čerpání důlních vod se předpokládá samovolné a pozvolné zatápění lomu. S ohledem na dlouhodobě nízké přítoky lze jejich velikost orientačně odhadnout na přibližně 0,3 l/s po zohlednění ztrát výparem. Za těchto podmínek lze očekávat dosažení hladiny přibližně na kótě 240 m n. m. zhruba za 50 let od ukončení čerpání.
- Před ukončením těžby je doporučeno zpracovat aktualizované hydrogeologické posouzení.

5. POUŽITÉ PODKLADY

Hanslík, A. (2012). *Zahloubení stávajícího lomu Markovice. Oznámení podle zákona č. 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů v rozsahu Přílohy č. 3.* IČ: 761 98 928

Milič, L a kol. (1989). *Odvodňování lomů a dolů.* SNTL. Praha

Pavliš, R. a Blažek, J. (2006). *Markovice-lom (Středočeský kraj). Vyhodnocení hydrogeologického průzkumu vlivu rozšíření jámového lomu ložiska amfibolitů.* MS Vodní zdroje Chrudim, spol. s. r. o.

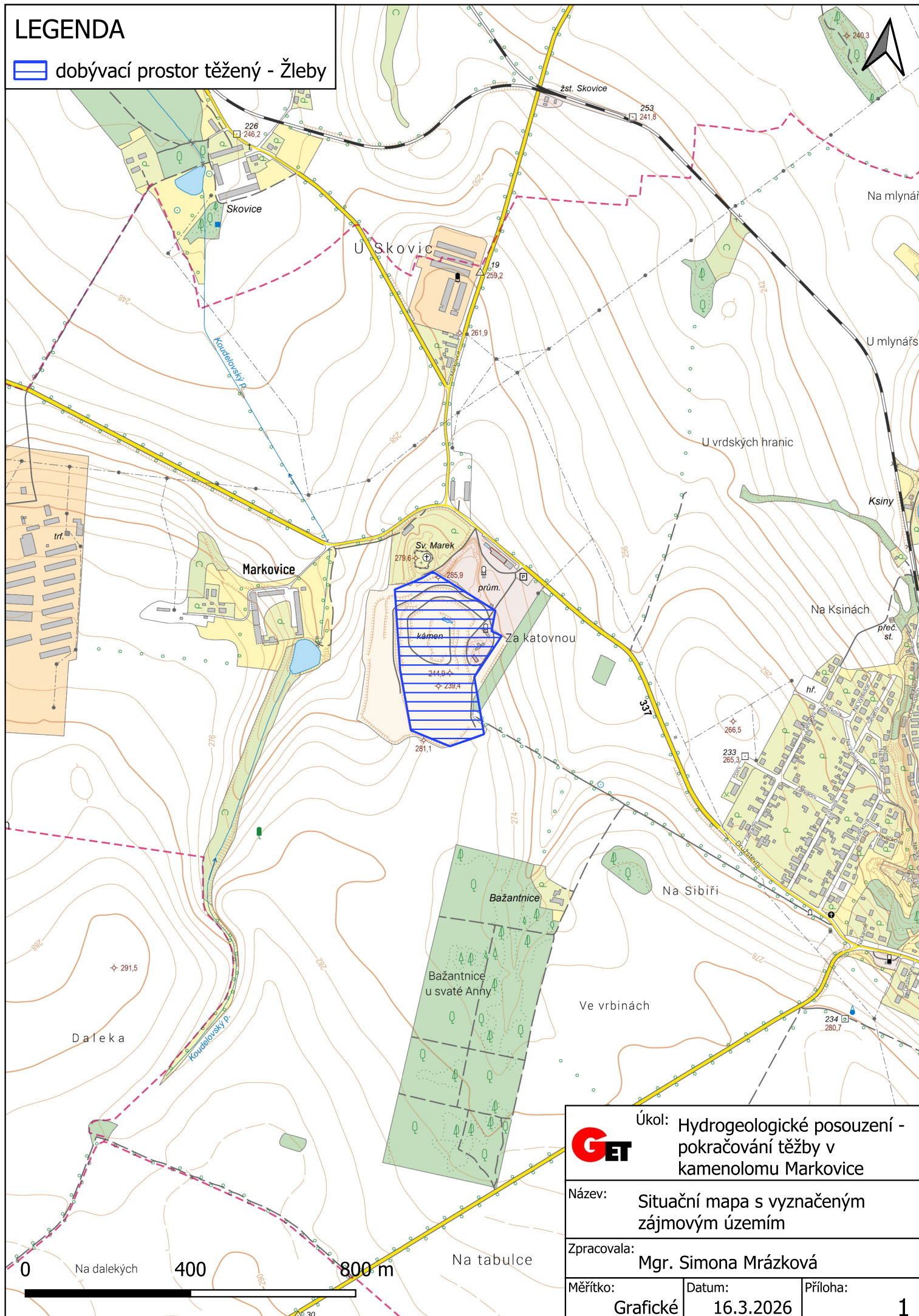
Zíma, J. (2013). *Souhrnný plán sanace a rekultivace ložiska stavebního kamene ŽLEBY – MARKOVICE.* Geologické služby Benešov s.r.o.


Zíma, J. (2020). *Lom Markovice, hydrogeologický posudek možnosti rozšíření kamenolomu východním směrem.* Geologické služby Benešov s.r.o.

Zíma, J.; Horníčková, A.; Janků, K. a Janeček, M. (2025). *Vyhodnocení monitoringu podzemních vod v okolí lomu.* Geologické služby Benešov s. r. o.

LEGENDA

 dobývací prostor těžený - žleby



| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
|  | | |
| Úkol: Hydrogeologické posouzení - pokračování těžby v kamenolomu Markovice | | |
| Název: Situační mapa s vyznačeným zájmovým územím | | |
| Zpracovala: Mgr. Simona Mrázková | | |
| Měřítko: Grafické | Datum: 16.3.2026 | Příloha: 1 |

LEGENDA

 stávající těžba

 rozšíření

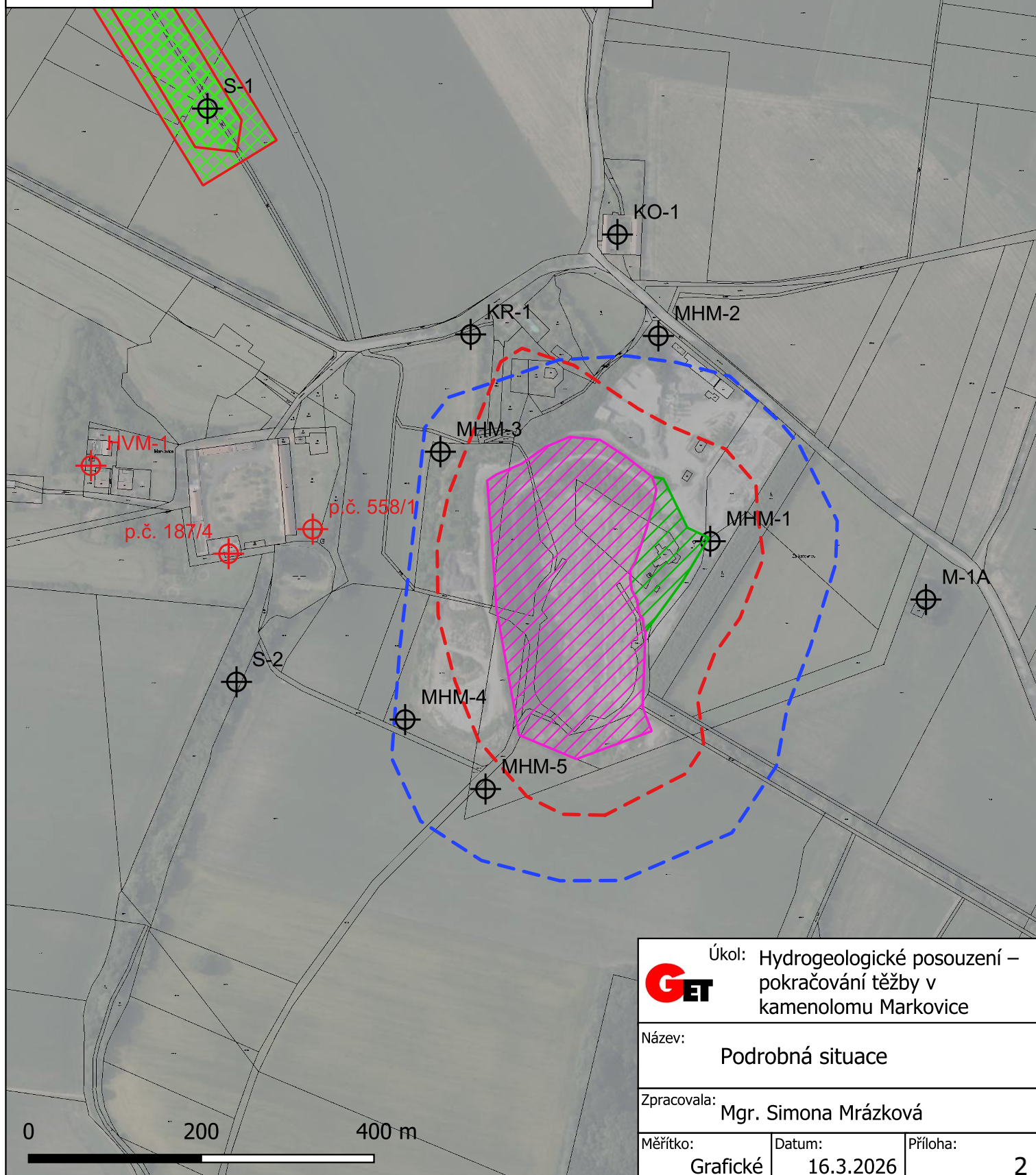
 monitorovací objekty

 objekty individuálního zásobování

 maximální dosah depresního kužele pro oběh hlubší zvodně

 maximální dosah depresního kužele pro oběh mělké zvodně

 ochranné pásmo vodního zdroje



Úkol: Hydrogeologické posouzení – pokračování těžby v kamenolomu Markovice

Název: Podrobná situace

Zpracovala: Mgr. Simona Mrázková

Měřítko: Grafické

Datum: 16.3.2026

Příloha: