

2020

Krátký přehledový souhrn výsledků
jednotlivých projektů v rámci projektu Vita-
Min

**Analýza vybraných látek v důlních
a výsypkových vodách
pocházejících z bývalého revíru
Lugau-Oelsnitz jakož i látek
obsažených v půdách a pramenech
a vypracování variant pro jejich
průmyslové využití (dílčí projekt
2.3.1.6)**



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg VA / 2014–2020



Analyza vybraných látek v důlních a výsypkových vodách pocházejících z bývalého revíru Lugau-Oelsnitz jakož i látek obsažených v půdách a pramenech a vypracování variant pro jejich průmyslové využití (dílčí projekt 2.3.1.6)

Úvod, pozadí a cíl projektu

Pro město Oelsnitz má perspektivní vývoji pozůstalostí bývalé těžby černého uhlí centrální význam. Přitom mají vody v důsledku báňské činnosti rozhodující prioritu.

Důležitým aspektem je přitom hloubková důlní voda, která oblasti s bývalou báňskou činností aktuálně postupně zatápí a tím pádem kontinuálně stoupá. Je důležité, shromažďovat, sbírat a vyhodnocovat spolehlivé informace k těmto

Hladina podzemní vody, způsobená zatápěním důlních děl:
opět se přírodní úrovni blížíící, stoupající hladina podzemní vody z důvodu ukončení odčerpání podzemních vod po bývalé báňské činnosti

důlním vodám vznikajícím zatápěním. To se týká jak vývoje stoupaní hladiny podzemní vody z důvodu zatápění, tak i hydrochemického složení stoupajících důlních vod, (hydro-) genetické zvláštnosti a/nebo jejich složení ohledně věkových struktur. Zde dotyčný projekt shromažďuje k stěžejnímu bodu hloubkových podzemních/ důlních vod data, která byla vygenerována různými institucemi a společně pak byla posuzována a vlastními výzkumy aktualizována.

Za účelem sledování/monitoringu vod ze zatápění je v centru bývalého dílčího revíru Oelsnitz k dispozici hluboké měřicí místo spodní vody (Hy Sie IA/2003). Pod číslem MKZ G52426003 je tento měřicí bod zapojen do celostátní měřicí sítě k monitoringu spodních vod provozovanou Saským úřadem pro životní prostředí, zemědělství a geologii (LfULG). V hloubce 634 m pod zemí dosahuje na karbonské černouhelné sloje, tedy na dřívější těžební sektory a na tam stojící důlní vody.

Druhý aspekt a nutný lokální stěžejný bod průzkumu se zaměřuje na krajinu odvalů přímo v městě Oelsnitz ale i v blízkém okolí. Jako pozůstalost dřívějších období s báňskou činností jsou tyto komplexy odvalu - typické pro hornický revír - charakterizovány jednotlivými zvláštnostmi ohledně specifických hornin a látek. Jak jejich petrografická, tak i jejich mineralogická, litologická nebo i jejich půdní charakteristika přímo působí na hydrochemii se tam tvořících průsakových vod z odvalu. Ty pak tvoří s potokem Hegebach, jako vodním recipientem pro celou oblast, společný lokální systém odtoku povrchových vod. Průzkumem, provedeným v rámci projektu ke stavu průsakových vod z odvalu se mají aktualizovat hodnoty z dřívějších měřících kampaní.

Analýza vybraných látek v důlních a výsypkových vodách pocházejících z bývalého revíru Lugau-Oelsnitz jakož i látek obsažených v půdách a pramenech a vypracování variant pro jejich průmyslové využití (dílčí projekt 2.3.1.6)

Třetí aspekt co se týče obsahu projektů se vztahuje na přístupy k možnému využití látek, obsažených v důlní vodě nebo i v průsakových vodách z odvalů.

Metodika

Existují tři pracovní priority projektu, které jsou podloženy následovně:

Hlubkové podzemní vody/důlní vody

- Analýza vývoje stoupající hladiny podzemní vody zatápěním
- Analýza vývoje jakosti vody ze zatápění, co se týče hydrochemických vlastností a podílu důlního plynu v důlní vodě, včetně aktuálního zjištění stavu 2018
- Pokračování v datové řadě k izotopovému hydrogeologickému průzkumu s dodatečným zohledněním izotopu vzácných plynu

Průsakové vody z odvalu a z potoka Hegebach

- Měření v referenčních dnech za účelem prozkoumání průsakových vod z odvalů a potoka Hegebach se uskutečnilo za speciálních hydrometeorologických rámcových podmínek, charakterizovaných průtokem za téměř suchého počasí v důsledku dlouho trvajícího několikaměsíčního sucha v roce 2018. V tomto ohledu reprezentují naměřená data téměř nezfalšovaný odtok základních zdrojů.
- Oproti jedné dřívější měřicí kampani byl zkoumané spektrum parametru rozšířeno na „parametry makro-chemismu, ovlivňujících zásadním způsobem systém“.

Možnosti využívání látek obsažených ve vodách ovlivněných hornickou činností

- Analýza je v první řadě zaměřená na vysoce mineralizovanou spodní vodu/důlní vodu.
- Debatovalo se a hodnotilo se balneologické a průmyslové využití.

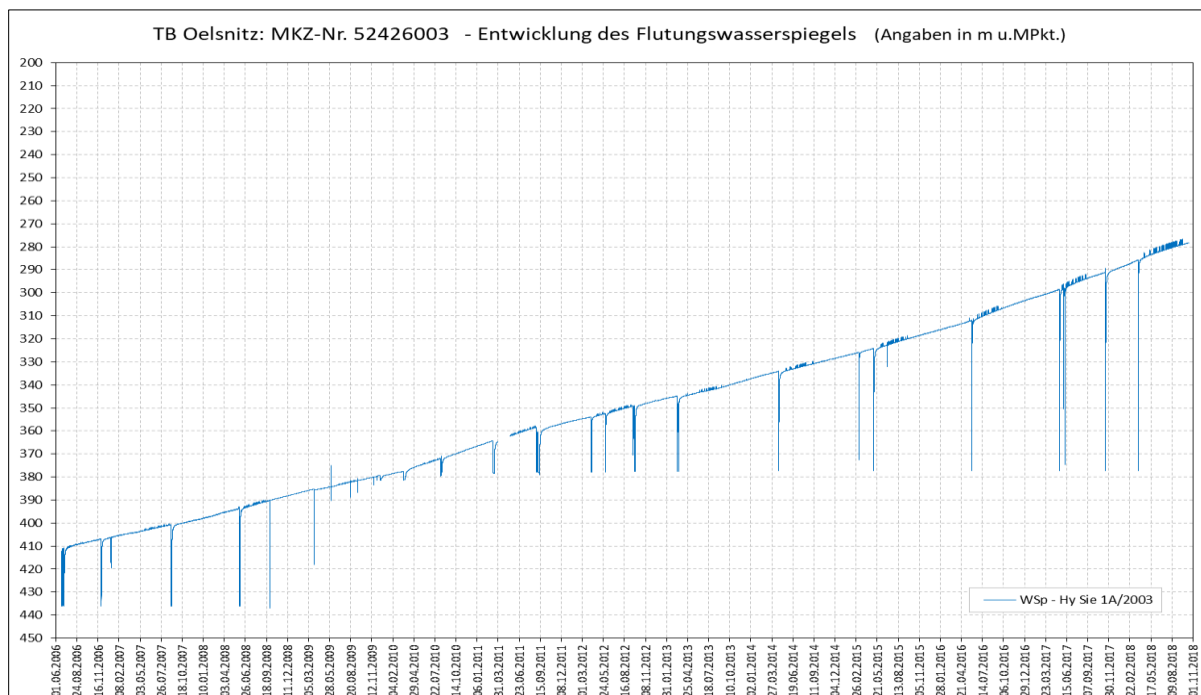
Výsledky a diskuse

Podle uvedených třech pracovních priorit v projektu se nechají výsledky shrnout v následujících výsledcích:

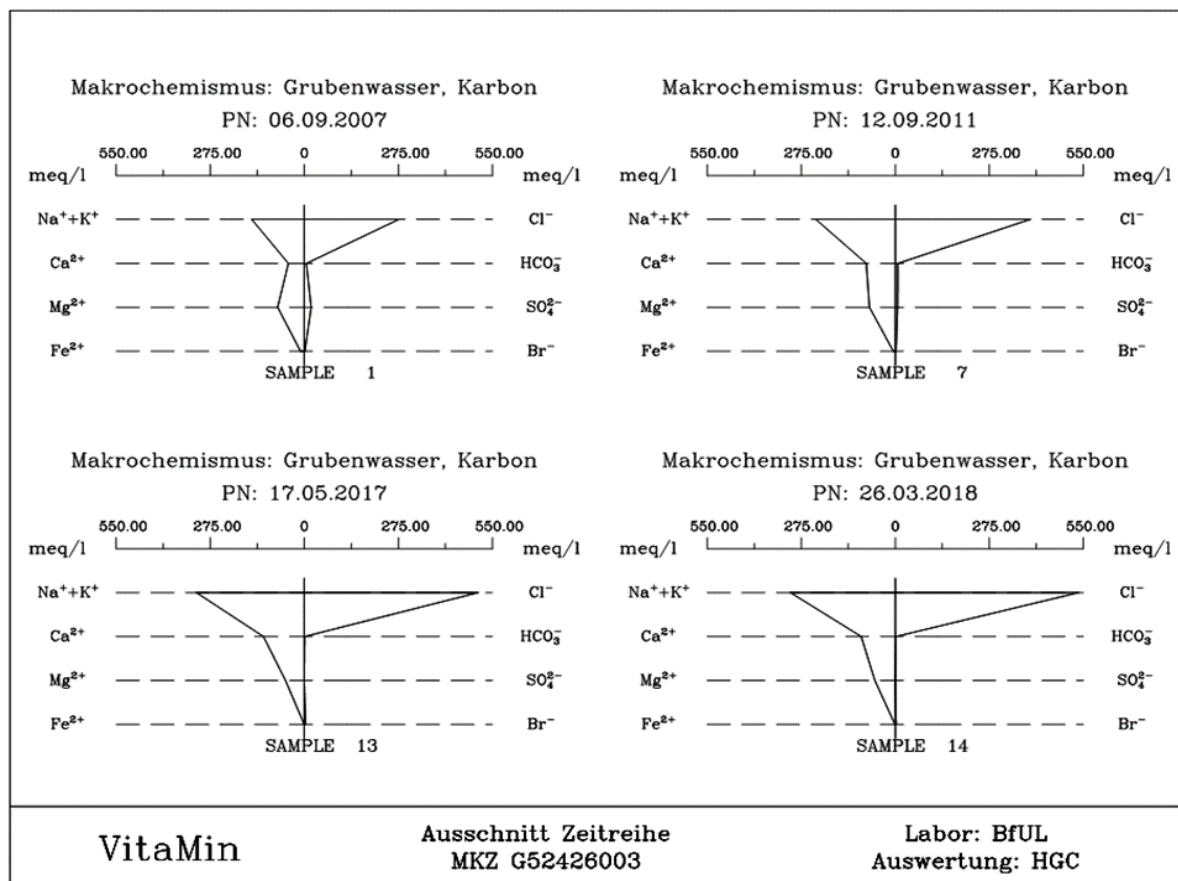
I. Hlubková důlní voda/důlní voda:

Opětovný vzestup důlní vody podléhá kolísání. Aktuálně (v roce 2018) činí průměrné hodnoty vzestupu 40 mm/d. To je například nárůst o více než 50 % oproti například periody 2012...2014.

Analyza vybraných látek v důlních a výsypkových vodách pocházejících z bývalého revíru Lugau-Oelsnitz jakož i látek obsažených v půdách a pramenech a vypracování variant pro jejich průmyslové využití (dílní projekt 2.3.1.6)



Hydrochemický charakter a velmi vysoká mineralizace důlní vody zatápějící důlní díla je již hodně let převážně stabilní. Jedná se o vysoce mineralizovanou solanku, charakterizovanou především podílem Na-Cl, s elektrickou vodivostí >46 mS/cm.



Analyza vybraných látek v důlních a výsypkových vodách pocházejících z bývalého revíru Lugau-Oelsnitz jakož i látek obsažených v půdách a pramenech a vypracování variant pro jejich průmyslové využití (dílní projekt 2.3.1.6)

V roce 2018 byl prozkoumán i podíl důlního plynu ve vodě. V důlní vodě jsou převážně obsažené rozpuštěné plyny jako dusík a metan, k tomu rostoucí měrou oxid uhličitý s mezitím již necelými 30 vol-%, jakož i také rostoucí měrou argonem na aktuálně asi 10 vol-%. Sirovodík oproti tomu nehraje při složení jednotlivých fází plynu žádnou roli. Totéž platí i pro rozpuštěný kyslík v důlní vodě.

Aktuální průzkumy metodou izotopové hydrogeologie vedly k následujícím výsledkům měření:

| | | | |
|--|----------------------|--------|---------------------------------|
| ^3H (tritium) | <0,61 | T.E. | (laboratoř: VKTA, Felsenkeller) |
| $\delta^2\text{H}$ (deuterium) | $-45,4 \pm 1$ | ‰ | (laboratoř: Hydroisotop) |
| $\delta^{18}\text{O}$ | $-7,31 \pm 0,1$ | ‰ | (laboratoř: Hydroisotop) |
| $\delta^{13}\text{C}$ | $-13,9 \pm 0,3$ | ‰ | (laboratoř: Hydroisotop) |
| ^{14}C | $12,3 \pm 1,7$ | pmC | (laboratoř: Hydroisotop) |
| $\delta^{34}\text{S}$ [SO ₄] | o.B. | ‰ | (G.E.O.S. / laboratoř: TU DD) |
| $\delta^{18}\text{O}$ [SO ₄] | o.B. | ‰ | (G.E.O.S. / laboratoř: TU DD) |
| $\delta^{34}\text{S}$ [sulfid, partikulární] | $-3,3 \pm 0,3$ | ‰ | (G.E.O.S. / laboratoř: TU DD) |
| ^3H (Tritium, He) | | | |
| ^3He | $1,12 \cdot 10^{-9}$ | Nml/kg | (laboratoř: helis, Uni Bremen) |
| ^4He | $8,04 \cdot 10^{-3}$ | Nml/kg | (laboratoř: helis, Uni Bremen) |
| Ne/He | 0,033 | | (laboratoř: helis, Uni Bremen) |
| $^3\text{He}/^4\text{He}$ | $1,39 \cdot 10^{-7}$ | | (laboratoř: helis, Uni Bremen) |

Z hydrogeologických průzkumů prostřednictvím analýz izotopového složení se dá velmi jednoznačně vyvodit, že probíhající proces zatápění je generován velmi „starými vodami“. Signifikantní podíly mladých vod chybí.

Z modelových výpočtů na podkladě série měření tritia vyplývá, že pouze asi 13 % vod leží ve věkové třídě do 30 let (to znamená jsou mladší než 30 let). Tyto podíly na důlní vodě jsou napájeny přímo přes se tam nacházející komponenty, které vytvářejí nové vody. Co se týče modelu vyhodnocení, tak podíly jsou vyobrazeny přes takzvaný podíl na lineárním modelu. Ten vykazuje střední dobu zdržení [I_{m-LM}] ve výši 23 let a činí asi 20 % z celkového modelu. „Starý zbytek“ činí asi 80 % podílu na modelu se čerpá z velmi starých komponentů podzemní vody bez tritia (hloubových vod).

Nově do průzkumu integrovaná určení vzácných plynů prostřednictvím analýz izotopového složení potvrzují obraz k složení spočívající z ^3H (tritia), ^{14}C (radioaktivního uhlíku)/ $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^2\text{H}$ (deuteria)/ $\delta^{18}\text{O}$ a/nebo $\delta^{34}\text{S}$ velmi důrazně.

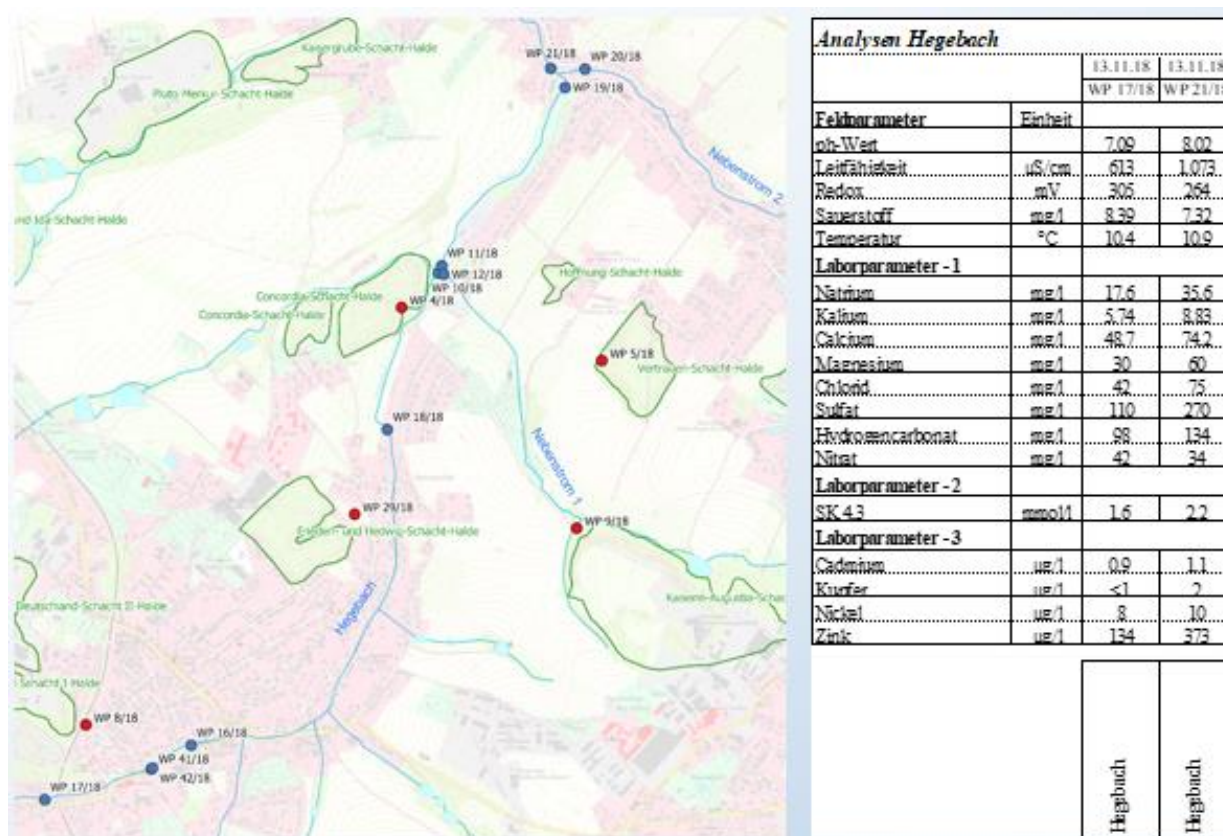
Analyza vybraných látek v důlních a výsypkových vodách pocházejících z bývalého revíru Lugau-Oelsnitz jakož i látek obsažených v půdách a pramenech a vypracování variant pro jejich průmyslové využití (dílčí projekt 2.3.1.6)

II. průsakové vody z hald/výsypek a potok Hegebach

Prioritní stěžejní zatížení znečišťujícími látkami pro průsakové vody byly zjištěny pro komplexy odvalu Deutschland-Schacht-Halde jakož i odvalu Vertrauen-Schacht-Halde a odvalu Kaiserin-Augusta-Schacht-Halde.

Nápadný je podíl těžkých kovů v částečně vysoké řadové velikosti mg/l (zde především Zn až 345 mg/l) jakož u aniontu síranu (až 10.000 mg/l) nebo u kationty Mg (až do 2.000 mg/l).

Do potoka Hegebach prosakuje podíl škodlivých látek jednotlivých průsakových vod z odvalu jen velmi umírněně. Navýšení koncentrace mineralizace v potoce Hegebach mezi vstupem do oblasti a výstupem z oblasti činí 75 % (znázorněno jako změna elektrické vodivosti z 613 na 1.073 $\mu\text{S/cm}$).



Srovnání 2018 oproti 2013 vykazuje pro Hegebach v 2018 tendenčně nižší podíly těžkých kovů a vyšší hodnoty ph.

Srovnání 2018 oproti 2013 vykazuje pro průsakové vody z odvalu v roce 2018 částečně velmi výrazně vyšší koncentrace síranů.

Analyza vybraných látek v důlních a výsypkových vodách pocházejících z bývalého revíru Lugau-Oelsnitz jakož i látek obsažených v půdách a pramenech a vypracování variant pro jejich průmyslové využití (dílčí projekt 2.3.1.6)

Co se týče pH-prostředí je současně charakteristický nižší obsah kyslíku. V srovnání roku 2018 s rokem 2013 se projevuje pro oba vedlejší proudy v roce 2018 nižší obsah kyslíku. V NS 1 byly v roce 2018 i obsahy těžkých kovů nižší než v srovnávací měřicí kampani v roce 2013.

III. možné využití látek obsažených ve vodách ovlivněných bývalou báňskou činností

Solanka z bývalého revíru Oelsnitz je vhodná pro balneologické využití. Co se týče složení, je „stabilní“. Před využitím je nutná ale její úprava, která je ale realizovatelná s látkami obsaženými v solance a může být uskutečněná i takovýmto způsobem, že zůstane v souladu s právními požadavky takových variant, týkající se například uznávacího řízení léčivých vod.

Další možností využití solanky z bývalého revíru Oelsnitz může být i získávání soli. Myslitelná je i výroba koupelové soli nebo popřípadě i solných mýdel. S tím pak by byla zpravidla spojena vazba na balneologická kritéria, která by byla i smysluplná.

Jako další možnost využití solanky v revíru Oelsnitz se jeví výroba rozmrazovacích přípravků pro zimní údržbu silnic. Z důvodu chemického složení, charakterizovaného především podílem Na-Cl, je solný roztok jako takový v rámci teplotního okna těsně pod nulovým bodem až do asi -5 °C pro tento účel dobře vhodný. Solanka z bývalého revíru Oelsnitz by mohla splnit i právní požadavky na „TL-zimní posyp“.

Předpoklady pro využití obsažených látek ve smyslu získávání cenných surovin z průsakových vod z výsypek/hald nejsou splněny.

Výhled

Časově souběžně s dotyčným dílčím projektem TP 2.3.1.6 v rámci Vita-Min se uskutečňují výzkumy k technickému stavu hloubkového měřícího bodu v dalším projektu Hy Sie 1A/2003 (G52426003), který byl iniciován také městem Oelsnitz/Krušnohoří v rámci celkového projektu Vita-Min.

Když budou výzkumy ukončeny, respektive pokud byly provedeny případně nutné práce přestavby resp. sanace na výstavbě měřícího bodu, je nutné dbát na to, aby se nadále pokračovalo v průběžných záznamech dalšího vývoje hladiny vody ze zatápění tak i v hydrochemických i izotopově hydrogeologických průzkumech důlní vody.

Analyza vybraných látek v důlních a výsypkových vodách pocházejících z bývalého revíru Lugau-Oelsnitz jakož i látek obsažených v půdách a pramenech a vypracování variant pro jejich průmyslové využití (dílní projekt 2.3.1.6)

Pro další pokračování v hydrochemických i izotopově hydrogeologických průzkumech se nutně doporučuje, aby se budoucí monitoring zaměřil obsahově na rozsáhlé spektrum průzkumu z roku 2018.

V případě průsakových vod z hald a potoka Hegenbach se doporučuje koncipovat podobnou (resp. stejnou) měřicí kampaň jako v roce 2018 i za rámcových podmínek velmi vysokých odtoků v potoce Hegebach, jeho vedlejších toků a výstupových místech průsakových vod z hald. Touto cestou je možné posoudit širší rozpětí hodnot, s vyšší vypovídací hodnotou, které zahrnuje celou škálu hydrometeorologických mezních podmínek s jejími takřka „extrémními hodnotami“. Pak je možné očekávat dodatečné informace i při zohlednění různých mezních podmínek obsažených látek v roztoku. Spektrum parametrů z roku 2018 by bylo pro takovéto posuzování vhodné.

Otázky využívání cenných látek z vod ovlivněných bývalou báňskou činností se nabízejí pouze pro solanku z bývalého revíru Oelsnitz. Přesně vzato se jedná o termální solanku. Možný „termální“ aspekt využití byl v dřívějších výzkumech a úvahách vždy zavržen z důvodu chybějících adekvátních lokálních, přímo sousedících struktur odběratelů. Zde dojde popřípadě v budoucnosti k novým výchozím bodům a k dalšímu potenciálu pro využití, pokud se hladina důlní vody ze zatápění bude dále zvedat a pokud na druhé straně je udržován resp. nově zřízen geohydraulický přípoj na ještě větší hloubky v oblasti historických důlních děl.

Pro budoucí průzkumy na důlních vodách bývalého revíru Lugau-Oelsnitzer se doporučuje, aby byl zahrnut i sousedící měřicí bod v Gersdorf. Bylo dokumentováno, že tento měřicí bod oproti měřicímu bodu v Oelsnitz vykazuje výrazně odchylné hydrochemické a izotopní-hydrogeologické poměry. I tímto směrem a na zjištění základních příčin pro tyto rozdíly by měly být zaměřeny budoucí průzkumy.

Tiráž

Vydávání:

Tento souhrnný krátký přehled byl vypracován v rámci projektu Vita-Min. Projekt Vita-Min byl financován z prostředků evropských fondů pro regionální rozvoj v kooperačním programu SN-CZ 2014-2020. Partneři projektu jsou saský Zemský úřad pro životní prostředí, zemědělství a geologii (leadpartner), Městský úřad města Oelsnitz/Krušné hory a příslušný správní úřad Ústeckého kraje.

Pro otázky a další informace k tomuto dílčímu projektu prosím kontaktujte:

Kontaktní místo

Stadtverwaltung (Městský úřad) Oelsnitz/Erzgeb. (Krušné hory)

Kontaktní osoba: Jens Barnickel

Tel. (037298) 38100

E-mail: info@oelsnitz-erzgeb.de

Zpracování:

Výsledky tohoto projektu byly vypracovány firmou

HGC Hydro-Geo-Consult GmbH

Schwarze Kiefern 2

09633 Halsbrücke.

Titulní snímek:

Stadtverwaltung (Městský úřad) Oelsnitz/Erzgeb. (Krušné hory)
(2018):

Halda/výsypka Concordiahalde Oelsnitz/Erzgeb.

Redakční uzávěrka:

30.12.2018

Další informace najdete na stránkách
www.vitamin-projekt.eu