

2018

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

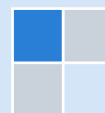
**Vypracování obsahových aspektů
pro rámcovou koncepci k
následkům báňské činnosti v
bývalém černouhelném revíru
Lugau-Oelsnitz (dílčí projekt
2.3.1.2)**



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



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



Úvod, pozadí a cíl projektu

V revíru Lugau-Oelsnitz/Krušné hory bylo mezi 1844 a 1971 vytěženo asi 142 Mio. t černého uhlí. Potom, co v začátcích bylo uhlí těženo na povrchu, bylo na výchozech sloje, postupně vyhloubeno z povrchu asi 100 šachet (jam) a zřízeno 25 hald pro nevyužitelnou hlušinu. V důsledku toho že ložisko upadalo, dosáhly šachty (jámy) hloubky až 1.195 m, haldy zabírají plochu až 26 ha.

127 let trvající báňská činnost zanechala samozřejmě své stopy – viditelné a i neviditelné. Z tohoto důvodu byl vypracován koncept, ve kterém byly shrnuty již známé, a ještě očekávané následky báňské činnosti a následně byly hodnoceny s ohledem na vyskytující se ohrožení, resp. rizika pro následné využití zemského povrchu.

Následky báňské činnosti: *Veškeré v dnešní době existující jevy a skutečnosti, které jsou zapříčiněny bývalou těžbou černého uhlí, a procesy, které tyto činnosti doprovázejí (například odvodňování, haldy, pokles terénu).*

Vedle těchto očividně negativních jevů bylo dále zkoumáno, do jaké míry se naskytují i šance využít následky báňské činnosti. Výsledkem jsou odůvodněná opatření, jak zacházet s různými následky báňské činnosti, aby bylo trvale zabráněno ohrožení veřejného bezpečí a pořádku.

Cílem projektu bylo zhotovení rámcové koncepce, ve které jsou uvedeny následky báňské činnosti, kontroly a kontrolní cykly (monitorování) průsakových vod z odvalů a pohyb odvalů, procesu zatápění a výzdvihu atd., přičemž jsou popsána a určena vhodná sanační a ochranná opatření ve formě konkrétního plánu opatření a potřebného času.

Metodika

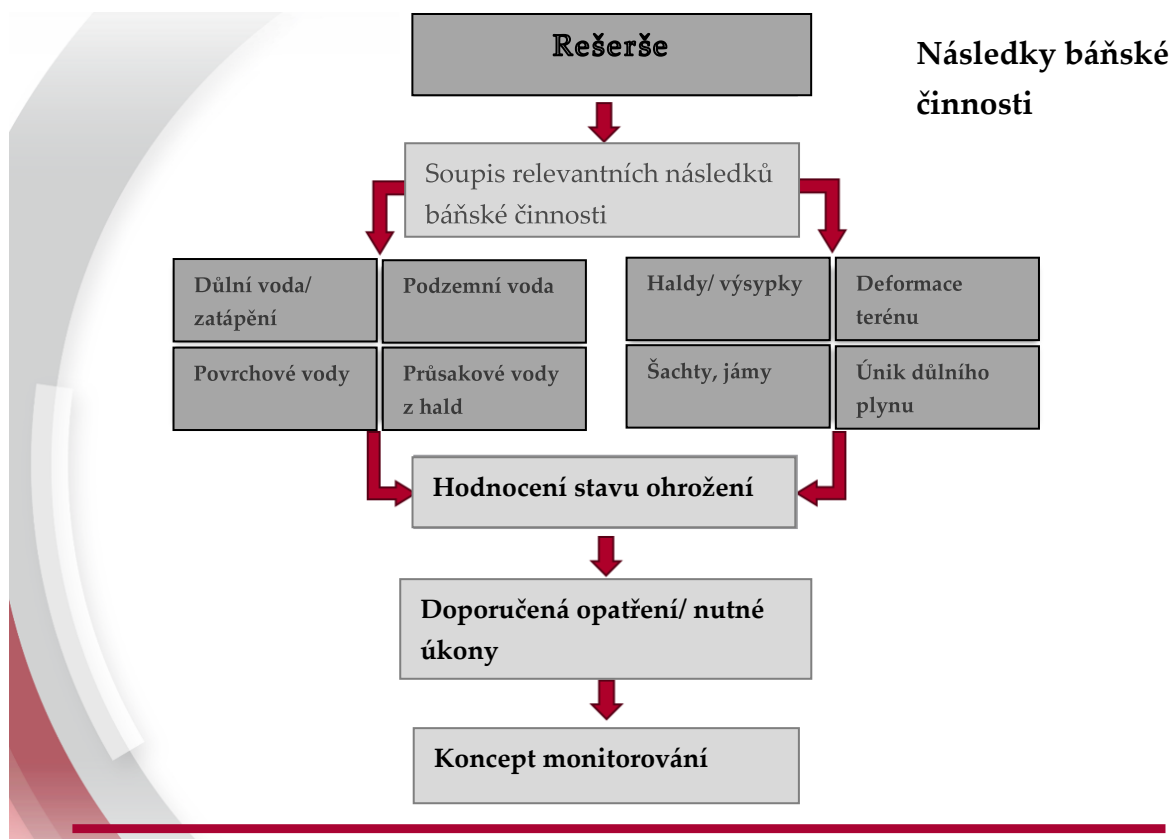
Vypracování obsahových aspektů pro rámcovou koncepci k následkům báňské činnosti v bývalém černouhelném revíru Lugau-Oelsnitz (dílní projekt 2.3.1.2)

Již během aktivní hornické činnosti byly dopady hlubinné těžby na chráněné nemovitosti v okolí pravidelně měřeny a dokumentovány. Tři roky po ukončení

Likvidace: trvalé (> 100 let), účinné a bezúdržbové opatření k preventivní obraně a eliminaci škod nebo ohrožení, které jsou způsobeny důlními díly (šachtami (jámami), důlními díly, nebo povrchovou těžbou) nebo jinými pozůstalostmi historického hornictví.

těžební činnosti byla otvírková důlní díla dolů (šachty, jámy) dokumentovány v Analýze důlních škod vzniklých jako důsledek hornické činnosti a způsoby jejich do té doby provedené likvidace byly popsány a ohodnoceny. Především po roce 1990 byl vyhotoven velký počet podkladů k následkům hornické činnosti a jejich dopadům, které jsou teď k dispozici. Celkem bylo vyhodnoceno 198 zdrojů (zprávy, studie, karty, materiál k workshopům, znalecké posudky, bakalářské a diplomové práce, webové publikace atd.).

Rámcový koncept k následkům báňské činnosti je založen jako metastudie, ve které jsou sdruženy a společně vyhodnoceny poznatky a pokyny ze zkoumaných dokumentů (obr. 1).



Vypracování obsahových aspektů pro rámcovou koncepci k následkům báňské činnosti v bývalém černouhelném revíru Lugau-Oelsnitz (dílní projekt 2.3.1.2)

Obrázek 1: Vývojový diagram postupu při rešerši a hodnocení následků po dřívější báňské činnosti v revíru Lugau – Oelsnitz/Krušné hory.

V závěru vyhodnocení se nacházejí doporučená opatření, která jsou konkrétně uvedena v detailním plánu jednotlivých opatření a potřebného času pro období 2019 až 2033 a jsou rozdělena dle jednotlivých následků báňské činnosti do dále uvedených témat a oblastí:

- Zatápění důlního díla až k výtoku důlních vod na povrch
- Interakce mezi důlní vodou a podzemní vodou
- Ovlivnění povrchových vod
- Dopady odvalů/hald
- Šachty (jámy) s nebo bez zajištění
- Deformace terénu na povrchu
- Únik (výrony) důlního plynu
- Aspekty rozvoje měst



Obrázek 2: Rozšíření výsypek/hald (zelené) a provozních prostorů (fialové) v pracovní oblasti Lugau – Oelsnitz/Krušné hory (červeně rámované)

Pozůstatky po báňské činnosti byly pro lepší přehled znázorněny v několika topografických mapách v měřítku 1:25.000 - odděleně pro odvaly/haldy a provozní prostory (obr. 2), jakož i šachty (jámy), důlní tratě, železniční tratě a úniky (výrony) důlního plynu

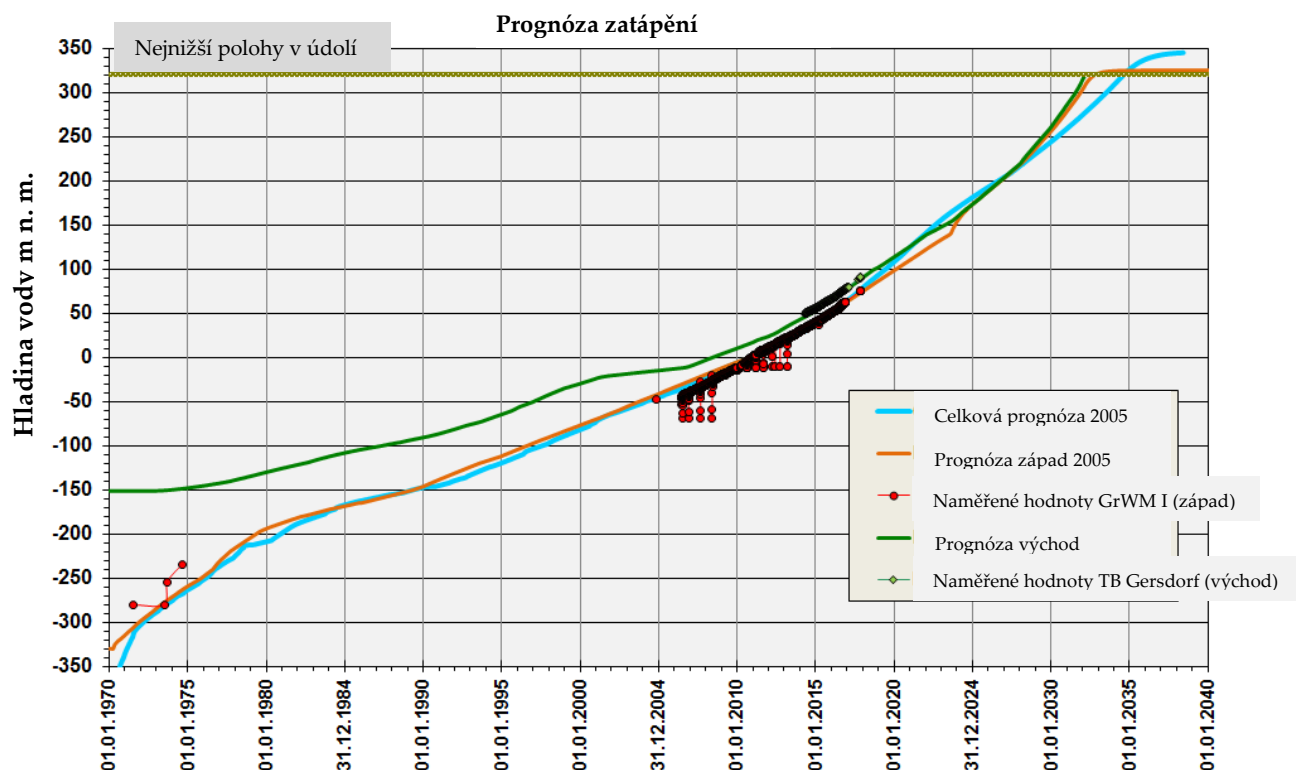
Výsledky a diskuse

Podstatným následkem důlní těžby je (opětovné) zvýšení hladiny důlní vody, které má rozhodující dopad i na šachty (jámy), odvaly, podzemní vodu,

Vypracování obsahových aspektů pro rámcovou koncepci k následkům báňské činnosti v bývalém černouhelném revíru Lugau-Oelsnitz (dílní projekt 2.3.1.2)

deformaci terénu atd.. Na dvou dosud pravidelně sledovaných měřicích místech se měří pomalu probíhající vzestup hladiny důlní vody (asi 3 cm/den).

K vzestupu důlní vody existuje detailní hydraulický model, který je pravidelně kalibrován na podkladě naměřených hodnot. Dle toho vzestup důlní vody dosáhne nejnižších poloh v údolí (asi 320 m n. m.) přibližně v roce 2032. (obr. 3).



Obrázek 3: Modelace a naměřené hodnoty vzestupu důlní vody

Se stoupající hladinou vody je možné, že dojde k zamokření terénu na povrchu, což může vést k dodatečnému zatížení již existujících poldrů, respektive se jeví jako nutné vybudovat nové poldry. Stejným způsobem může dojít k lokálním nebo difusním výtokům vody a/nebo jejím průsakům do kvarterních sedimentů potoků. Je nutné vystupující (mineralizovanou) vodu upravit.

Pokud je hladina důlní vody blízko povrchu, může dojít prostřednictvím šachet (jam), poruch nebo trhlin v zemském povrchu ke kvalitativnímu poškození vodonosných vrstev podzemních vod v blízkosti zemského povrchu. Takové zhoršení kvality podzemní vody by podle rámcové směrnice o vodě EU (RSV) nebylo přípustné, i kdyby neměla být použita jako pitná voda. K vytvoření databáze se doporučuje zhuštění sítě měřicích bodů (podzemní vody) s navazujícím monitoringem pomocí vzorkování, analýz a vědeckého vyhodnocení jak podzemních, tak i důlních vod.

Navrhuje se odvodňovacím vrtem, který dosáhne až do nezavaleného důlního díla, na vhodném místě pozastavit vzestup důlních vod na úrovni 300 m n. m. a přitékající vodu (průměrně asi 35 m³/h od roku 2032) aktivně odčerpat a on site vyčistit. Na odvalech/haldách hlusiny bylo zjištěno, že dešťové srážky vedou k vyplavení síranů a těžkých kovů a že dochází k acidifikaci povrchových a

Oxidačně-redukční podmínky: *Podmínky prostředí pro souběžnou redukci a oxidaci reaktantů. Rozlišujeme oxidační prostředí (výskyt volného kyslíku) a redukční prostředí (bez volného kyslíku).*

popřípadě podzemních vod. Protože dle rámcové směrnice o vodě EU (RSV) existuje zákaz zhoršení jakosti vodních útvarů (včetně podzemních vod), jsou nutná preventivní opatření, například zhuštění vegetačního pokryvu, jakož i cílené ovlivňování oxidačně-redukčních podmínek pomocí živin, které spotřebují kyslík. Požáry hald budou hodnoceny se zaměřením na otázku, jestli je možné uhašení požárů s přijatelným nákladem. Doporučená opatření ztěžují přístup vzduchu a tím snižují možnost samovznícení.

Vzpříčení výztuží šachet (jam): *Hornický výraz pro bránící překážku, která nastane například v šachtě, pokud dřevěné výztuhy šachty se při zasypání šachty zasypáním poškodí, se uvolní od stěny šachty (jámy) a v šachtě (jámě) se postaví napříč a nedefinovaně se vzájemně zaklíní (vzpříčí).*

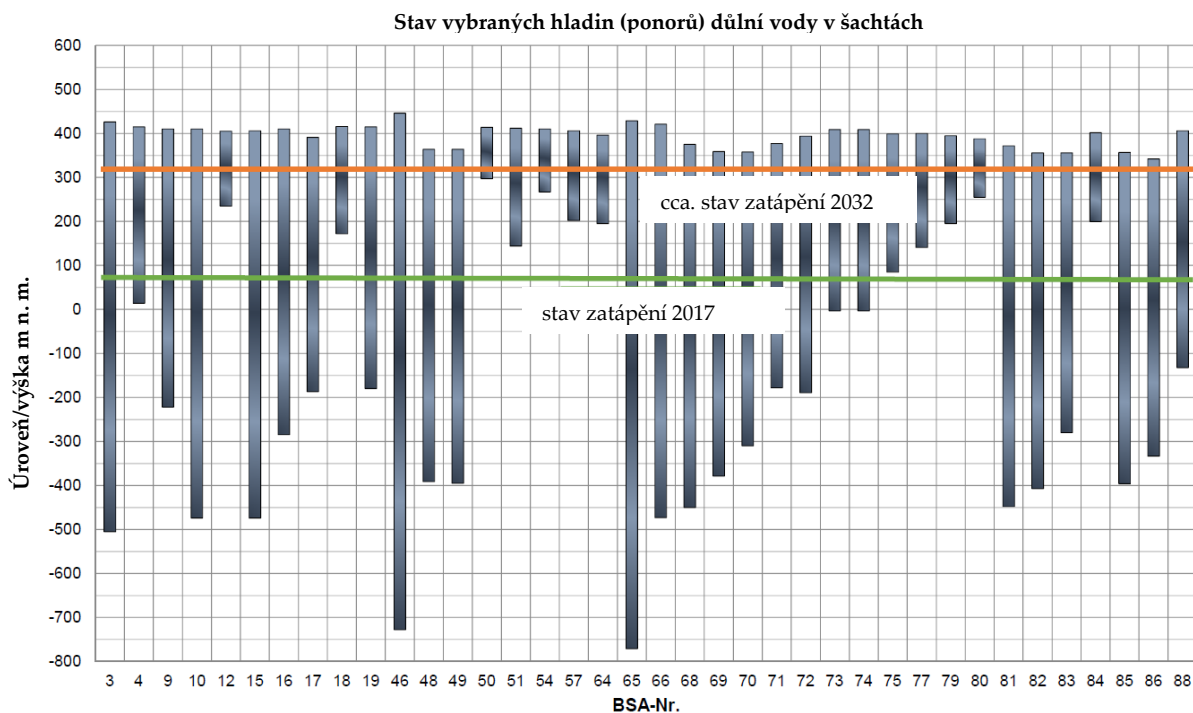
Uvažovaná stabilita výsypky/haldy sice zásadně není na požadované úrovni aktuální normy (eurocode 7), musí se ale přesto udržovat na momentální úrovni. K tomu nutná opatření jsou zhuštění a omlazení vegetačního pokryvu, nezatížené horní okraje násypů, vzdání se dodatečných úprav, které by vedly k strmějším svahům násypů, a pravidelné kontroly.

Pouze část šachet (jam) je plně zasypána, často byly do šachet (jam) zabudovány pouze jen nosné rámy a zasypáno bylo pouze horních pár metrů šachty (jámy). Vzpříčení výztuží šachet (jam) při zavalení pak vedlo k vytvoření nechtěných dutin a snižovalo stabilitu.

V rámci vzestupu důlní vody se mění podmínky stability šachet (jam) a výplní vytvořených zasypáním, z důvodu změny „hloubky ponoru“ (obr. 4). To zapříčiní,

Vypracování obsahových aspektů pro rámcovou koncepci k následkům báňské činnosti v bývalém černouhelném revíru Lugau-Oelsnitz (dílčí projekt 2.3.1.2)

že dosud stabilní zásypy poklesnou a nastane ohrožení osob a hmotného majetku na zemském povrchu. Z důvodu vzestupu důlních vod byly šachty (jámy), jejich nosné stavby a míra zavalení výplní nově ohodnoceny a kategorizovány.



Obrázek 1: Stav vybraných hladin (ponorů) důlní vody v šachtách 2017 (zelená) a 2032 (červená)

Dosud bylo jen 13 šachet (jam) dlouhodobě stabilně zlikvidováno. Podle výsledků nového ohodnocení v roce 2017 bylo 5 šachet (jam) zařazeno do rizikové třídy II (vysoké riziko) a jejich relikvidace by měla proběhnout co nejdřív. S výjimkou již zlikvidovaných šachet (jam) je nutné zbývající nezlikvidované šachty (jámy) pravidelně kontrolovat. Tam, kde na jámovém stvolu chybí předepsaná krycí deska, je nutné tuto v krátké době zabudovat.

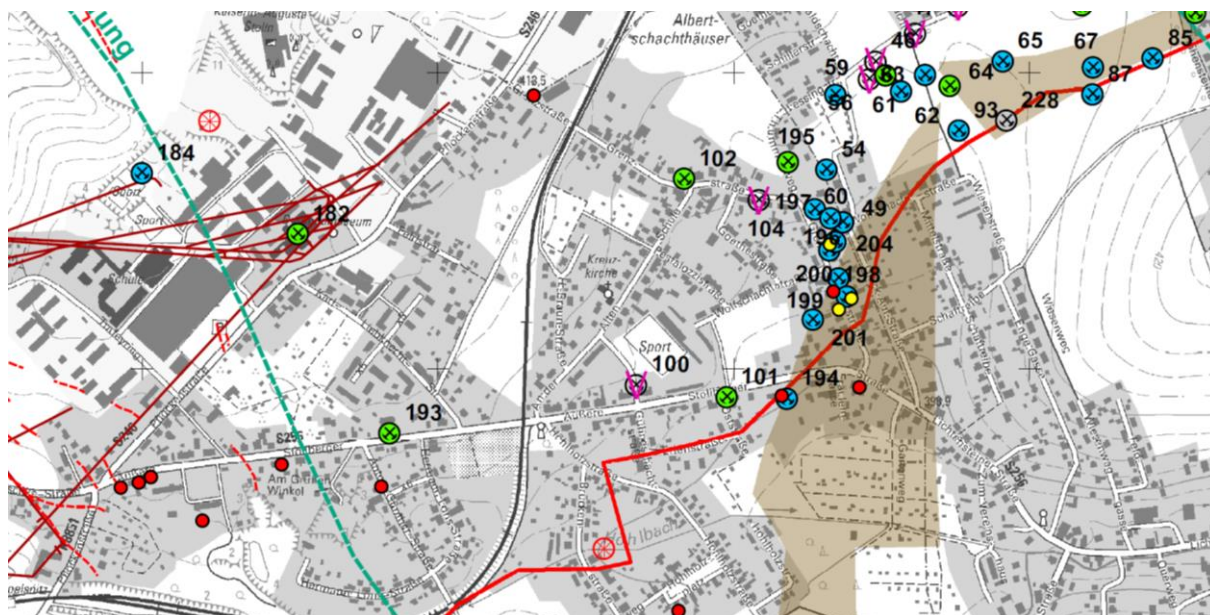
V důsledku těžby černého uhlí došlo v revíru k poklesu povrchu terénu o několik metrů, lokálně až o do 17 metrů (oblast Waldesruh). Zastavením dobývání poklesy rychle ustaly. Tam, kde poklesy byly nerovnoměrné, nastala terénní napětí, která vedla ke vzniku trhlin v zemi.

V důsledku vzestupu hladiny důlní vody se vyskytují jen malé výzdvihy (2,5 mm/rok), která se mohou projevit škodlivým způsobem na gravitačních potrubích a budovách. Doporučuje se pokračovat v pravidelných nivelacích, lokálně zahustit síť měření a vědecky vyhodnocovat měření ve vztahu k případným škodám způsobeným bývalým dolováním. Doporučuje se zhotovení prognózy pohybů terénu, aby se včas mohlo reagovat na předvídatelné změny na povrchu terénu.

Vypracování obsahových aspektů pro rámcovou koncepci k následkům báňské činnosti v bývalém černouhelném revíru Lugau-Oelsnitz (dílní projekt 2.3.1.2)

Ve východní části revíru vystupují uhlonosné vrstvy horního karbonu na povrch terénu (obr. 5). V té části začala hlubinná těžba černého uhlí pomocí početných šachet malé hloubky. A právě tady byly zjištěny úniky důlního plynu, napřed při rutinních měřeních dodavatele zemního plynu, později to bylo ověřeno několika dlouhodobými měřeními ve dvou sklepích obytných domů a dalším krátkodobým měřením.

Zatímco koncentrace metanu (CH₄) zůstaly relativně nízké, zjistily se ve sklepech budov zvýšené koncentrace CO₂ – a snížené koncentrace kyslíku. Je zjištělná jasná závislost emisí plynu na barometrickém tlaku vzduchu:



Obrázek 2: Šachty ✕, defekty a únik důlního plynu (žluté) v Neuoelsnitz na východě revíru; hnědou barvou zabarveno: Výstup uhlonosné vrstvy horního karbonu na povrch terénu

koncentrace CO₂ při klesajícím tlaku vzduchu ihned stoupá, zatímco se koncentrace CH₄ zvýší měřitelně až po 2 dnech zpoždění. Očekává se, že se množství důlních plynů se stoupající hladinou důlní vody zvýší (efekt vytěsnění).

Doporučená opatření k sanaci je zřízení extrakčních (odsávacích) studní (vrtů) na důlní plyn, jakož i pokusné odsávání za současného monitoringu v budovách, v kanálové síti a v podzemí.

Vedle dosud uvedených rizik a negativních doprovodných jevů následků bývalé báňské činnosti jsou na závěr popsány i šance a možnosti, které krajina po bývalém hornictví poskytuje.

Zásadně možné je geotermické využití důlní vody, která pravděpodobně má relativně konstantní teplotu. Za účelem vyhnout se vysokým nákladům na čerpání je takové využití smysluplné až při plně zaplaveném revíru. Vyšší teploty existují již dnes v hořící výsypce Deutschlandschachthalde – tam je možné

využití jednoduchým způsobem pomocí mobilních tepelných kolektorů blízko zemského povrchu. Pokud se požár ve výsypce přesune, mohou se přemístit i kolektory. Hluboké vrty by nebyly nutné, teplo by bylo možné využít na topení a zásahy do odvalů by se omezily na menší hloubky (asi 2 m).

Důlní voda samotná vykazuje vysoký podíl solí – to v zásadě umožňuje balneologické využití, v menším množství, popřípadě i jako minerálně bohatý zdroj pitné vody.

Souhrn a výhled

V černouhelném revíru Lugau-Oelsnitz/Krušné hory bylo mezi rokem 1844 a 1971 vytěženo asi 142 milionů tun černého uhlí, po těžbě zůstal zbytkový dutý prostor v objemu 47 milionů m³. Od roku 1974 se důlní dílo zatápí, přičemž zatápění probíhá velmi pomalu a bude ukončeno asi 2023. Zatápění, ale i další následky bývalé baňské činnosti se projevují různými způsoby:

- Důlní a podzemní voda: přibližně v roce 2032 dosáhne hladina vody zatápění nejnižší polohy údolí, bez protipatření hrozí zamokření a nekontrolovatelný výtok důlní vody. Je možné i zhoršení podzemních vod poblíž povrchu terénu a vodních recipientů. Plánovaný je i vrt k odlehčení a k regulaci hladiny vody.
- Odtok louhy z odvalů: oxidací sulfidů síry dojde k uvolňování železa, síranu a těžkých kovů ve vodních recipientech.
- Vodní recipienty: Jsou nepříznivě ovlivňovány průsakovou vodou z odvalů a vodou ze zatápění důlní jámy.
- Šachty: jejich zásypový materiál tvoří volné cesty pro vniknutí důlní vody, i také stabilita zásypového materiálu, důlních staveb a zahrazení (uzávěry) důlních cest je negativně ovlivňována zatápěním.
- Deformace terénu: Stoupající důlní vodou dochází momentálně k výzdvihu terénu až 2,5 mm/rok. Se stoupající hladinou vody zatápěním se očekává, že tendence výzdvihu terénu zesílí a že tím může docházet ke škodám na budovách a na technické infrastruktuře.
- Stabilita výsypek/odvalů: rezervy stability, požadované dle aktuálních norem, nejsou splněné, technická opatření ale zase nejsou proveditelná. Doporučuje se monitorování výsypek/odvalů.
- Únik důlního plynu: ve východní části revíru byly zjištěny úniky plynu CO₂, CH₄ a snížená koncentrace O₂. Analýzy potvrzují, že se jedná o důlní plyn. Přibývajícím zatápěním může dojít vytěsňováním k zesílení úniku důlního plynu, což vede k odpovídajícím ohrožením.

Plán opatření obsahuje pro každý rok mezi lety 2019 a 2033 konkrétní doporučená opatření.

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 z pověření města Oelsnitz/Erzgeb. (Krušné hory) vypracovány firmou DMT-Leipzig, pobočkou firmy DMT GmbH & Co. KG.

Titulní snímek:

DMT-Leipzig (Lipsko), koncept k sanaci lokality (2012): pozůstatek šachty Teutoniaschacht B I u obce Gersdorf

Redakční uzávěrka:

24.05.2019

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