

2019

Stručné shrnutí výsledků  
díličního projektu v rámci  
projektu Vita-Min

## Hydrochemický monitoring vod



LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



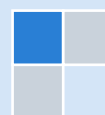
Freistaat  
**SACHSEN**



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



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



### Úvod, kontext a vytčený cíl

V Severočeské hnědouhelné pánvi se v současné době nacházejí čtyři aktivní povrchové doly ve vlastnictví tří těžebních společností a dva lomy utlumované, které má ve vlastnictví státní podnik a jejichž závěrečná rekultivace je řešena formou hydrické rekultivace. S hydrickým způsobem rekultivace zbytkové jámy se podle současných rekultivačních koncepcí uvažuje i na všech čtyřech aktivních velkolomech. Je to dáno jak ekonomickými, tak báňsko-technickými faktory.

V minulosti byly v podkrušnohorských pánvích realizovány některé hydrické rekultivace zbytkových jam malolomových lokalit (Matylda a Benedikt na Mostecku, Barbora na Teplicku apod.), avšak „velká“ jezera, které vznikají zatápěním zbytkových jam velkolomů, se liší nejen objemem akumulované vody a tudíž i rozdílnými požadavky na kapacitu a kvalitu zdroje napouštění, ale zásadně odlišné je i chování napuštěného jezera z hlediska stratifikace a cirkulace jezerní vody, která určuje vývoj její kvality. Na základě výstupů z předcházejícího projektu VODAMIN, který se zabýval problematikou důlních a stařinových vod, bylo doporučeno zabývat se celkovou koncepcí budoucího zatápění zbytkových jam, a to z důvodu absence souhrnného koncepčního řízení hydrických rekultivací. Jedním z klíčových předpokladů dlouhodobě udržitelné kvality vody v budoucích jezerech je zajištění dostatečně kapacitního zdroje kvalitní napouštěcí vody.

Hluboká jezera mají výborné samočisticí schopnosti a do určité míry si dovedou poradit i s přítokem vody se zhoršenou kvalitou, např. charakteru důlních vod. To se potvrdilo i v případě již napuštěných jezer Barbora, Milada a Most, kdy jezera dosáhla oligotrofie již v průběhu napouštění. Nepotvrdily se tak obavy z acidifikace jezer ve zbytkových jamách z důvodu nedostatečného oddělení stařinových vod od vod jezerních. Závažnější problém bude představovat hrozba eutrofizace a zasolování jezer, což jsou procesy, které se mohou projevit v horizontu několika desetiletí. Bude tak záležet na výchozí kvalitě vody v jezeře po jeho napuštění. Cílem monitoringu je proto doplnění poznatků o kvalitě potenciálních zdrojů napouštěcí vody pro budoucí jezera.

V rámci projektu VODAMIN bylo rovněž zjištěno, že na výsypkách po těžbě uhlí existují i nekontrolované výskyty vod v radě malých vodních útvarů, ať již cíleně založených, nebo samovolně vzniklých. Z hlediska posílení malého vodního cyklu, schopnosti zadržovat vodu v krajině nebo zvyšování stanovištní i druhové diverzity mohou tyto nové krajinné prvky hrát významnou roli. Na druhou stranu mohou představovat určitá rizika, pokud jsou dotována, nebo přímo jejich původem jsou výrony mělkých podzemních vod drénovaných z tělesa výsypky. Těleso výsypky často obsahuje zbytky uhelné hmoty, obsahující sulfidické minerály, např. pyrit. Tyto minerály podléhají v tělese výsypky biologické a chemické oxidaci, což ovlivňuje drenážní vody. S těmito procesy je spojen vznik tzv. kyselé důlní drenáže, pro kterou jsou charakteristické nízké hodnoty pH, vysoký obsah síranů, manganu, železa i těžkých kovů a dalších znečišťujících látek. Proto bylo dalším cílem monitoringu doplnění poznatků o kvalitě vody ve vybraných drobných vodních útvarech vzniklých v důsledku báňské činnosti.

## Metodika

### Hydrochemický monitoring vod pro posouzení kvality zdrojů pro napouštění zbytkových jam a pro posouzení potenciálních zdrojů kontaminace

Hydrochemický monitoring zahrnoval odběry a analýzy vzorků povrchových vod na 10 vybraných odběrných místech viz tab. níže. Jednotlivá odběrná místa reprezentují profily vodních toků, se kterými je uvažováno jako se zdroji povrchové vody pro napouštění jezer.

Profil č.	Vodní tok	Souřadnice Y	Souřadnice X
1	PPV	817527.380	993306.646
2	Hačka	809057.222	994049.498
3	Bílina	797981.309	985796.168
4	Jiřetínský potok	796120.870	981707.834
5	Přeložka Šramnického a Černického potoka	796137.380	981724.343
6	Loupnice	795930.123	981768.746
7	Bílina	791622.419	986430.498
8	Bílina	786032.795	987609.495
9	Radčický potok	788167.206	982035.302
10	Lomský potok	787704.964	980868.965

Hydrochemický monitoring byl prováděn od března do prosince 2017 s měsíčním intervalem odběru vzorků tak, aby byl postihnut celý hydrologický rok. Sledovány byly chemické a mikrobiologické ukazatele uvedené v tabulce.

<i>Všeobecné ukazatele</i>	<i>t, pH, O<sub>2</sub>, BSK<sub>5</sub>, CHSKCr, TOC, Pcelk., Ncelk., N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, RL105, RL550, NL105, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Mg, Ca</i>
<i>Mikrobiologické ukazatele</i>	<i>ECOLI, ENT, FC</i>
<i>Vybrané prioritní látky</i>	<i>Cd-rozp., Ni-rozp., Pb-rozp., Hg-rozp.</i>
<i>Vybrané specifické znečišťující látky</i>	<i>Sb, As, Ba, Be, B, Sn, Al, Cr, Co, Mn, Cu, Mo, Se, Ag, V, Zn, Fe, Suma-PAU, Suma-PCB, Uhlovodíky C10-C40</i>
<i>Doplňkové chemické ukazatele</i>	<i>vodivost, Na, K, P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, KNK-4,5, KNK-8,3, ZNK-4,5, ZNK-8,3</i>

## Hydrochemický monitoring vod pro posouzení kvality vody v drobných vodních útvarech vzniklých v důsledku báňské činnosti

Hydrochemický monitoring zahrnoval odběry a analýzy vzorků povrchových vod na 24 vybraných reprezentativních drobných vodních útvarech situovaných na hnědouhelných výsypkách v Ústeckém kraji na území bývalých okresů Chomutov, Most, Teplice a Ústí nad Labem. Tyto drobné vodní útvary byly zadavatelem rozděleny do čtyř skupin podle svého původu:

- Rekultivační vodní nádrže
- Vodní plochy vzniklé na neupraveném výsypkovém terénu
- Vodní plochy vzniklé samovolně v rekultivovaném území
- Vodní plochy vzniklé při patě výsypky

Hydrochemický monitoring byl prováděn od března do prosince 2017 s měsíčním intervalem odběru vzorků tak, aby byl postihnut celý hydrologický rok. Sledovány byly chemické, mikrobiologické a hydrobiologické ukazatele uvedené v tabulce níže.

Všeobecné ukazatele	<i>t, pH, O<sub>2</sub>, BSK<sub>5</sub>, CHSKCr, TOC, Pcelk., Ncelk., N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, RL105, RL550, NL105, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Mg, Ca</i>
Mikrobiologické ukazatele	<i>ECOLI, ENT, FC</i>
Vybrané prioritní látky	<i>Cd-rozp., Ni-rozp., Pb-rozp., Hg-rozp.</i>
Vybrané specifické znečišťující látky	<i>Sb, As, Ba, Be, B, Sn, Al, Cr, Co, Mn, Cu, Mo, Se, Ag, V, Zn, Fe, Suma-PAU, Suma-PCB, Uhlovodíky C10-C40</i>
Doplňkové chemické ukazatele	<i>vodivost, Na, K, P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, KNK-4,5, KNK-8,3, ZNK-4,5, ZNK-8,3</i>
Biologické ukazatele	<i>chlorofyl-a, zooplankton, fytoplankton, makrozoobentos</i>

V tabulce je zobrazeno 24 vodních útvarů, rozdělených do 4 skupin s jejich souřadnicemi.

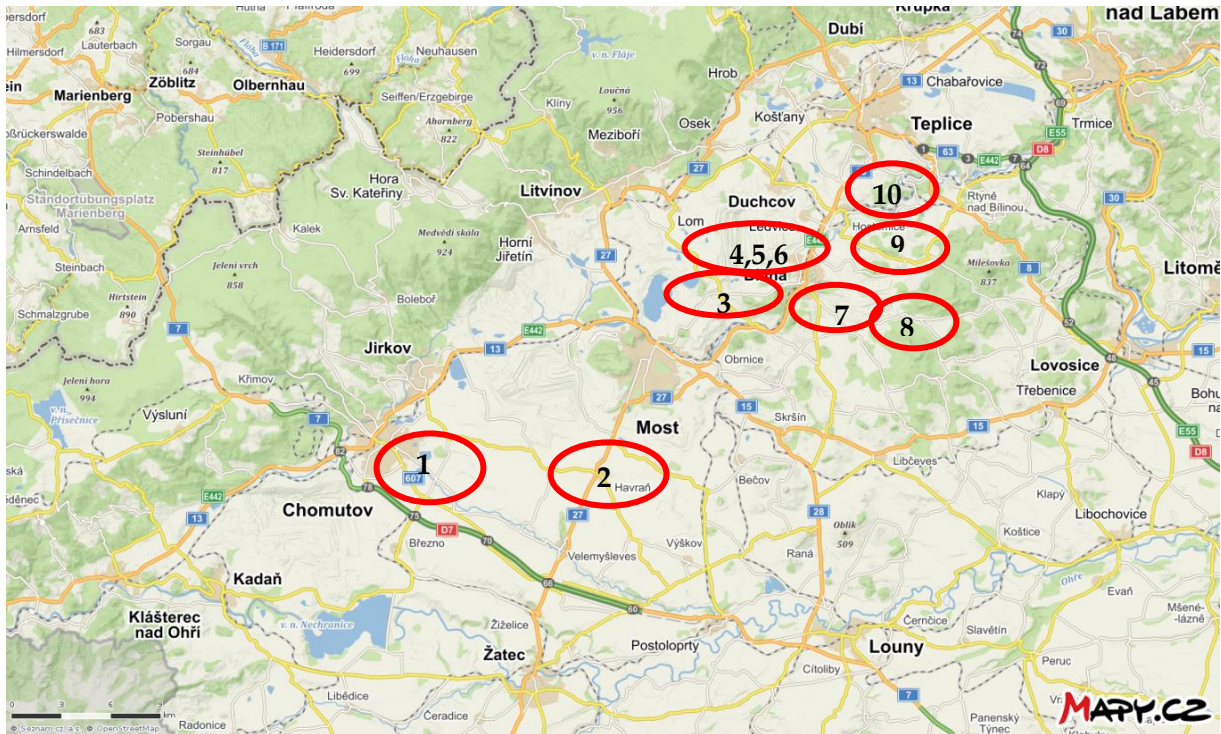
## Hydrochemický monitoring vod

A. Rekultivační vodní nádrže	souřadnice X	souřadnice Y
A.1. Hetov na Radovesické výsypce	777 928	988 293
A.2. Syčivka na Radovesické výsypce	778 846	987 074
A.3. Merkur V	817 142	998 364
A.4. Pruněrov VII	818 268	996 414
A.5. Vršany II. etapa vnitřní výsypka	797 525	991 884
A.6. Slatinická výsypka IV. etapa	793 940	991 027
B. Vodní plochy vzniklé na neupraveném výsypkovém povrchu	souřadnice X	souřadnice Y
B.1. Radovesice sever	777 161	986 242
B.2. Radovesice jih	777 178	987 763
B.3. vnitřní výsypka DJŠ 13. část	801 288	988 432
B.4. Hornojřetínská výsypka I. etapa	793 653	980 342
B.5. Kopistská výsypka II. etapa	792 481	985 046
B.6. Růžodolská výsypka u Pluta	791 101	980 473
C. Vodní plochy vzniklé samovolně v rekultivovaném území	souřadnice X	souřadnice Y
C.1. Merkur VIII	815 750	997 580
C.2. Pruněrov VIII	818 894	995 438
C.3. výsypka Obránců míru V. etapa	796 004	985 027
C.4. Hornojřetínská výsypka III. etapa	793 745	980 123
C.5. vnitřní výsypka DJŠ 11. část	800 724	987 872
C.6. Růžodolská výsypka Z a JV svahy	791 931	980 418
D. Vodní plochy vzniklé při patě výsypky	souřadnice X	souřadnice Y
D.1. výsypka Obránců míru (IV. etapa)	794 286	983 969
D.2. výsypka Pokrok (VIII. etapa)	786 216	978 991
D.3. Radovesická výsypka (Štěpánov)	775 448	988 428
D.4. Hornojřetínská výsypka	795 682	981 773
D.5. Kopistská výsypka	792 156	985 405
D.6. Růžodolská výsypka	790 109	982 258

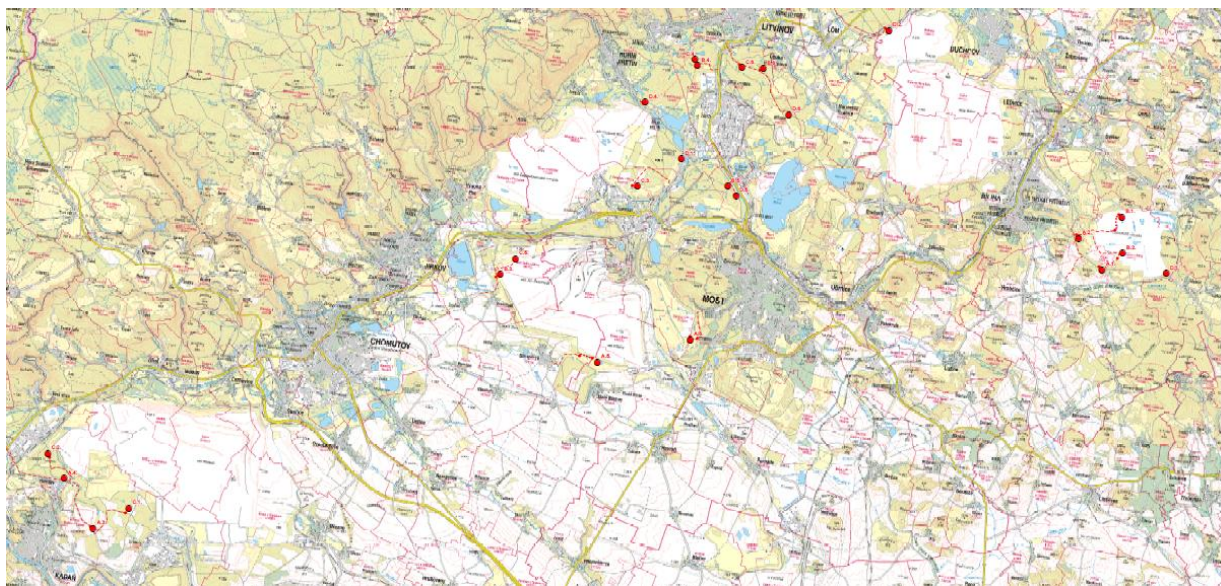


## Geografické vymezení území

Zájmová oblast leží v Ústeckém kraji na území bývalých okresů Chomutov, Most, Teplice a Ústí nad Labem. Odběrná místa vodních toků, jsou vyznačena na obr. č. 1, odběrná místa malých vodních útvarů na obr. č. 2:



Obr. č. 1: Lokalizace odběrných míst vodních toků



Obr. 2: Lokalizace odběrných míst malých vodních ploch

## Shrnutí a výhled

### Vodní toky

- Vzorke odebrané z profilů PV-8 a PV-9 obsahovaly zvýšené koncentrace rozpuštěných látek (60 % nadlimitních vzorků v obou případech). Profily bez překročení limitů: PV-1, PV-3, PV-4, PV-5, PV-6, PV-10
- Se zvýšeným obsahem rozpuštěných látek koreluje zvýšený obsah síranů v těchto profilech (70 % nadlimitních vzorků v obou případech). Síraný překračovaly limit rovněž v 50 % vzorků z profilu PV-2 a PV-7. Bez překročení limitů: PV-1, PV-3, PV-5, PV-6 a profil PV-10 po přesunutí odběrného místa proti proudu
- Organické látky, vyjádřené jako CHSK-Cr, byly zvýšené především u profilů PV-7, PV-8 a PV-9, hlavně v jarním a podzimním období. Bez překročení limitů: PV-1, PV-2, PV-4, PV-5 a profil PV-10 po přesunutí odběrného místa proti proudu.
- Obsah celkového dusíku: limity překročeny na profilu PV-2 v jarním období (březen – červen), na profilu PV-3 5x v období červen-listopad, na profilu PV-9 trvale od srpna do prosince. Vyhovující profily: PV-1, PV-4, PV-5, PV-7, PV-10
- Obsah celkového fosforu: na profilu PV-9 všechny odebrané vzorky nadlimitní, na profilu PV-8 90 % nadlimitních vzorků. Profil PV-6 a PV-3 nadlimitní od června do listopadu, profil PV-7 od května do července a v listopadu a prosinci. Všechny vzorky vyhovující na profilech PV-1, PV-5 a PV-10
- Specifické znečišťující látky – nejčastější překročení na profilech PV-8, PV-9, PV-6, PV-7, PV-2. Na profilu PV-9 5 nevyhovujících vzorků v ukazateli Mn, PV-8 3 x nevyhovující Fe, PV-7 2x nevyhovující Hg. Všechny vzorky vyhovují na profilech PV-1 a profil PV-10 po přesunutí odběrného místa proti proudu
- Mikrobiologické ukazatele – naměřené hodnoty na všech odběrných profilech vyhovující limitům dle NV 401/2015 Sb.

### Malé vodní plochy

- Reakce vody neutrální až mírně alkalická, v průběhu roku bez větších výkyvů
- Vysoká mineralizace na většině odběrných míst (průměr >1000 mg/l, maximum 4500 mg/l, dominantní složkou jsou síraný
- Organické látky vyjádřené jako CHSK-Cr – maximum v letním a podzimním období, nejvyšší zjištěné hodnoty na profilu D-5 (160 mg/l)
- Kationty – na některých profilech koncentrace hořčíku převyšuje koncentraci vápníku, jinde jsou jejich koncentrace vyrovnané
- Specifické znečišťující látky – zejména železo a mangan vykazují značnou sezónní variabilitu

## Hydrochemický monitoring vod

- Mikrobiologické ukazatele – nižší nalezené počty mikroorganismů, než na vodních tocích
- Hydrobiologické ukazatele – nejvyšší počty organismů a největší druhová biodiverzita na vodních plochách, vzniklých na neupraveném výsypkovém terénu





# Impressum

## Vydavatel:

Tento dokument byl vytvořen v rámci realizace projektu Vita-Min. Projekt Vita-Min byl podpořen z prostředků evropského Fondu pro regionální rozvoj v rámci Programu spolupráce SN-CZ 2014-2020. Partnery projektu jsou Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie / Saský úřad ŽP, zemědělství a ekologii (Leadpartner), město Oelsnitz/Erzgeb. a Ústecký kraj.

V případě otázek a informací k tomuto dílčímu projektu kontaktujte:

### Kontaktní osoba

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Kontaktní osoba: Paní Kathleen Lünich

Telefon: + 49 351 88928 4420

E-mail: [Kathleen.Luenich@smul.sachsen.de](mailto:Kathleen.Luenich@smul.sachsen.de)

## Zpracovatel:

Výsledky tohoto dílčího projektu zpracovala v rámci zakázky pro Ústecký kraj firma Bioanalytika CZ, s.r.o.

## Fotografie na titulní straně:

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce, (2017): pohled na vodní plochu

## Redakční uzávěrka:

12.06.2019

**Další informace najdete na**  
**[www.vitamin-projekt.eu](http://www.vitamin-projekt.eu)**