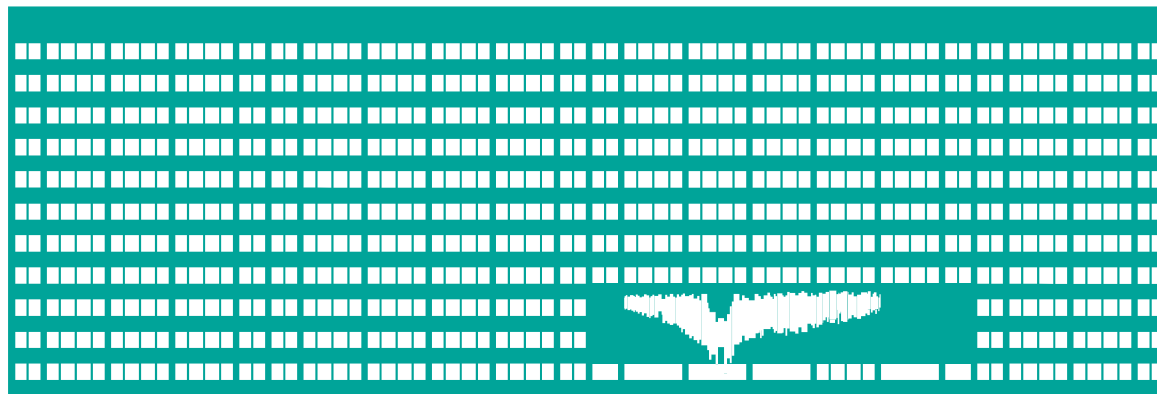




# Doświadczenia Zagłębia Ostrawsko- Karwińskiego

## w gospodarce wodami kopalnianymi



Barbara Stalmachová

VSB - Technical University of Ostrava

17. listopadu 2172/15

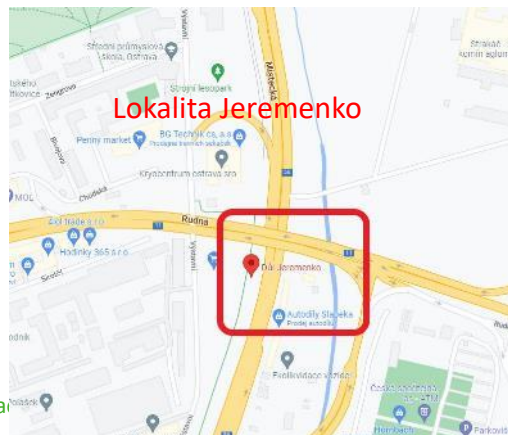
708 00 Ostrava-Poruba

Czech Republic

## Co z wodami kopalnianymi w Zagłębiu Ostrawsko-Karwińskim ?

W celu zapewnienia bezpieczeństwa nadal czynnych kopalń w rejonie Karwińskim przed ryzykiem niekontrolowanych przelewów wód kopalnianych z zalanych kopalń ZOK, wdrożono system utrzymywania stałego poziomu wód w tych zalanych kopalniach.

Aby spełnić ten wymóg, ZOK wyposażył w niezbędny sprzęt dwa szyby wodne - **szyb wodny Jeremenko** w części powiatu ostrawskiego oraz **szyb wodny Zofia** w części petřvaldskiej, w której eksploatację prowadziła kopalnia Julius Fučík.

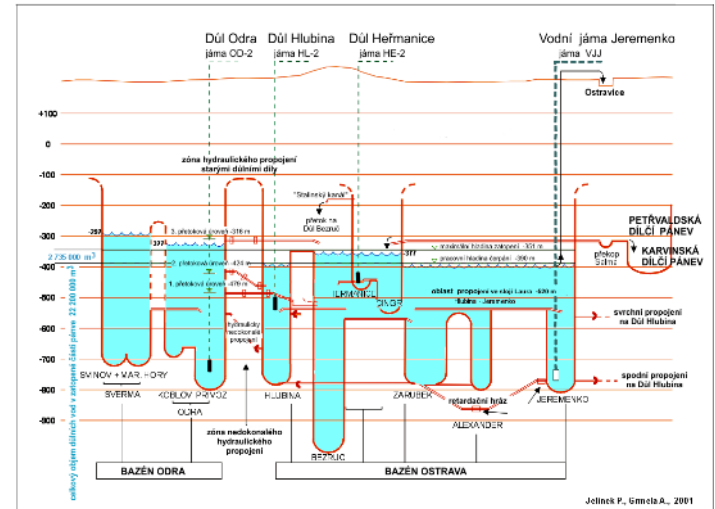


## Szyb wodny Jeremenko

Wydobycie wód kopalnianych jest niezbędne do aktywnej ochrony części zabezpieczonego obszaru złoża węgla kamiennego, a częściowo do wyeliminowania negatywnych skutków niekontrolowanego podnoszenia się temperatury.

Od zakończenia pompowania wód dołowych w poszczególnych ostrawskich kopalniach (czerwiec 1997) zaczęto napełniać zbiornik wodny pod Ostrawą, utworzony przez w obrębie wolnej przestrzeni nieczynnych szybów kopalnianych.

Po napełnieniu go do określonego poziomu - 385,5 m poniżej p.m. (w odniesieniu do poziom Adriatyku), na głębokości - 620 m, rozpoczęto pompowanie wody z szybu Jeremenko (październik 2001).



Poziom wody w tym obszarze jest niższy niż poziom w czynnych kopalniach regionu, co powoduje, że poprzez szyby kopalniane, luźne skały, czy też warstwy różnych tworów geologicznych, o dużej przepuszczalności, woda przedostaje się do tego obszaru.

Stąd konieczne jest ciągłe utrzymywanie poziomu wody wód kopalnianych w wyrobisku Jeremenko, zapewniające poziom 371,5 m p.p.m. w zlewni Ostrawy, aby nie został przekroczony.

# Szyb wodny Jeremenko



<https://iuhli.cz/dul-jeremenko-v-ostrave-otvira-dvere/>

Aby zapewnić skuteczne wypompowywanie wód kopalnianych z zlewni Ostrawy, muszą być odprowadzane ok.  $160 \text{ l.s}^{-1}$ , co odpowiada objętości ok. 5200 tys.  $\text{m}^3$  rocznie, tak aby poziom wody nie przekraczał wskazanego poziomu 371,5 m p.p.m.

Podczas wypompowywania wód zapewniono ciągłość i zgodność wszystkich procedur pracy, przy jednoczesnym ścisłym przestrzeganiu przepisów prawnych w tym bezpieczeństwa.

Z wyrobiska Jeremenko odprowadzane są wody o odczynie obojętnym do lekko zasadowego, zawierające chlorek sodu i o podwyższonej zawartości radionuklidów, pochodzące głównie z pokrywy skał węglowych, czwartorzędowych poziomów wodonośnych oraz przepływów powierzchniowych. Po filtracji bezpośredniej przez warstwy węglowe; wody te są odprowadzane do **rzeki Ostrawicy**.





## Rozhodnutí

Krajský úřad Moravskoslánského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství, ve věsti stavení  
zprůvodu a podmínky vypouštění důlních vod do vod povrchových.

**Výroková část:**  
Krajský úřad Moravskoslánského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství (dále též „vodařnický úřad“),  
jako věcně a místně příslušný správní orgán podle § 29 odst. 1 zákona č. 129/2000 Sb., o krajích  
(veřejná zřízení), ve znění pozdějších předpisů, a podle § 107 odst. 1 písm. c) zákona č. 254/2001 Sb.,  
o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, po provedení správního řízení podle zákona  
č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, a podle § 115 vodního zákona, rozhodl takto:  
přijmout rozhodnutí DIAMO, státní podnik, IČO 00002739, se sídlem Mláčova 201, 471 57 Švábi pod Káskem,  
se podle § 38 odst. 5 zákona vodního zákona a § 40 odst. 2 písm. c) zákona č. 46/1988 Sb.,  
o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů, stanovuje  
pro vypouštění důlních vod z Vodní jámy Žalva do vod povrchových na období  
od 1. 1. 2022 do 31. 12. 2027.

**a) způsob vypouštění:**  
Důlní vody budou vypouštěny prostřednictvím potrubí do saturabilního úseku vodního toku Peheláňská  
Stužka, IDVY 10102261, DNP 2-03-02-0050-0-06, na pískovku parc. č. 3435/1 v k.ú. Poněva v Orlové,  
okres Orlová, zalesněného do vodního toku Orlovská Stužka, IDVY 10100099, v l. km 12,2, levý břeh, údol  
a níže vodního dílny povrchových vod ID H02,0000 Stužka od pískovky po ústí do toku Orba,  
v maximálním množství 1 800 000 m<sup>3</sup>/rok.

**b) podmínky vypouštění:**  
1. Kvalita vypouštěných důlních vod bude sledována v ukazatelích SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Fe, RAS, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Cu-Cu,  
konduktivita a teplota. Kvalita povrchových vod bude sledována v ukazatelích SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Fe, RAS, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>,  
konduktivita a teplota.

# Szyb wodny Jeremenko

- Operátorem výrobiska wodnego Jeremenko jest zakład typu spin-off ODRA z siedzibą w Ostrawie Vítkovice, należący do przedsiębiorstwa państwowego DIAMO z siedzibą w Stráž pod Ralskem.
- Odprowadzanie wód kopalnianych z szybu Jeremenko odbywa się na podstawie decyzji wodnoprawnej okręgu Morawsko-Śląskiego.
- Kopalnia Jeremenko zapewnia ochronę zlewni Karwiny, czyli czynnej części ZOK. Obecnie system Jeremenko Water Pit znajduje się na etapie rutynowej eksploatacji. Wszystkie węzły mechaniczne i programowe systemu są testowane i można stwierdzić, że praca jest stabilna.



## Szyb wodny Zofia

Po zakończeniu wydobywania, które zakończyło się w 1995 roku, teren kopalni Zofia został przekazany państwowemu przedsiębiorstwu DIAMO, wydzielonemu zakładowi nadodrzańskiemu.

Na terenie dawnej kopalni wybudowano przepompownię, która od 1999 roku chroni czynne kopalnie w sąsiedztwie przed dopływem wód kopalnianych.

Zezwolenie na zrzut do potoku Petřvaldská stružka jest wydawane na podstawie decyzji wodnoprawnej województwa morawsko-śląskiego.



Petřvaldská stružka



Jednym z problemów w odprowadzaniu wód kopalnianych do środowiska jest **wysokie zasolenie** spowodowane, w rejonie ZOK, głównie obecnością chlorków, zwłaszcza NaCl. Oprócz substancji rozpuszczonych w wodach kopalnianych mogą występować wyższe stężenia siarczanów, które powodują korozję materiałów budowlanych, a podczas wietrzenia składników pirytu i węgla może przedostać się do nich szereg metali, w tym bardzo toksycznych np. arsen, selen.

Najczęściej stosowanymi technologiami oczyszczania wód kopalnianych jest strącanie soli mlekiem wapiennym CaCO<sub>3</sub>. Sole baru służą natomiast do zmniejszania radioaktywności, a technologia odwróconej osmozy wykorzystywana jest do usuwania rozpuszczonych substancji z wody.

Technologie te wymagają wysokich nakładów finansowych, dlatego wody kopalniane w rejonie ZOK, wprowadzane są pod kontrolą do cieków powierzchniowych, których stan jest monitorowany.

|                      |      | miner. | Cl    | SO4  | Mg  | Ca  | Fe    | Na   | I    | Br    |
|----------------------|------|--------|-------|------|-----|-----|-------|------|------|-------|
| Důl                  | 1994 | 5799   | 2780  | 432  | 69  | 144 | 0,16  | 1950 | 1,2  | 12,49 |
| Heřmanice            | 1997 | 6671   | 3551  |      |     |     |       |      |      |       |
| Důl                  | 1994 | 1619   | 199   | 638  | 51  | 126 | 0,09  | 280  |      |       |
| Zárubek              | 1997 | 2189   | 141   | 1017 | 70  | 186 | 0,12  |      |      |       |
| Důl                  | 1994 | 15170  | 8438  | 107  | 146 | 131 | 0,19  | 5050 |      |       |
| Ostrava              | 1995 | 15235  | 8482  | 83   | 146 | 181 | 0,14  |      | 3,17 | 40    |
| VJ Jeremenko         | 1996 | 12057  | 6522  | 99   | 117 | 191 | 0,1   |      |      |       |
| čerpání vod na V.J.I | 1997 | 12387  | 6598  | 205  | 126 | 192 | 0,08  |      |      |       |
|                      | 1998 | 12988  | 6020  | 228  | 154 | 160 |       |      |      |       |
|                      | 1999 | 15235  | 7821  | 225  | 170 | 179 | 0,21  | 5170 | 4,5  | 40,5  |
|                      | 2000 | 16975  | 9266  | 26   | 158 | 164 | 0,33  |      |      |       |
|                      | 2001 | 19200  | 10779 | 107  | 163 | 288 | 7,37  | 5190 |      |       |
|                      | 2002 | 21764  | 11026 | 290  | 298 | 362 | 12,41 |      |      |       |
|                      | 2003 | 17704  | 7286  | 429  |     |     | 5,72  |      |      |       |
|                      | 2004 | 15500  | 7876  | 532  |     |     | 0,79  |      |      |       |
|                      | 2005 | 12833  | 6333  | 495  |     |     | 2,75  |      |      |       |
|                      | 2006 | 11250  | 5192  | 594  |     |     | 10,04 |      |      |       |
|                      | 2007 | 10833  | 5435  | 645  |     |     | 5,64  |      |      |       |
|                      | 2008 | 10215  | 4969  | 665  |     |     | 7,58  |      |      |       |
|                      | 2009 | 9592   | 4573  | 635  |     |     | 3,24  |      |      |       |
|                      | 2010 | 8985   | 4118  | 624  |     |     | 1,33  |      |      |       |
|                      | 2011 | 8900   | 3870  | 653  | 163 | 280 | 0,74  |      |      |       |
|                      | 2012 | 8958   | 3966  | 551  | 122 | 160 | 1,19  | 3391 |      |       |
|                      | 2013 | 8500   | 4008  | 484  |     |     | 1,68  |      |      |       |
| Důl                  | 1994 | 6333   | 1101  | 1308 | 89  | 72  | 0,74  | 2108 | 3,98 | 5,46  |
| Šverma               | 1996 | 8583   | 3399  | 1644 | 105 | 101 |       |      |      |       |
| Důl Odra             | 1994 | 5220   | 1244  | 958  | 68  | 78  | 1     | 1740 | 2,9  | 5,73  |
|                      | 1997 | 5279   | 1618  | 546  | 71  | 43  |       |      |      |       |

<https://www.energieinfo.cz/wp-content/uploads/2017/01/Grmela-tabulka-kvatity-vod-VJJ-1.jpg>



## Wykorzystanie wód kopalnianych

Wykorzystanie wód kopalnianych w Republice Czeskiej reguluje akt prawny Prawo Górnicze, n. 44/1988 roku o ochronie i eksploatacji bogactw mineralnych, z późn. zm. W § 40 tej ustawy podano definicję wód kopalnianych.

Zatem;

1. Organizacja, w tym przypadku kopalnia, jest uprawniona do:
  - a) bezpłatnego korzystania z wód kopalnianych na własny użytek,
  - b) nieodpłatnego, na podstawie zezwolenia organu gospodarki wodnej, wykorzystania wód kopalnianych jako zasobu zastępczego dla potrzeb osób poszkodowanych w wyniku utraty wody spowodowanej działalnością organizacji,
  - c) odprowadzania wód kopalnianych, których nie potrzebuje do własnej działalności, do wód powierzchniowych lub podziemnych oraz, w razie potrzeby, odprowadzania ich, nawet cudzymi gruntami, w sposób i na warunkach określonych przez organ gospodarki wodnej i władze publiczne organ ochrony zdrowia.
1. Przy korzystaniu z wód kopalnianych zgodnie z ust. 2 pkt. a) i b) organizacja jest zobowiązana do dbania o wody kopalniane i ich ekonomicznego wykorzystywania. Wykorzystanie wód kopalnianych do innych celów regulują przepisy szczególne.
2. Wprowadzanie innych wód do wód kopalnianych wymaga pozwolenia organu gospodarki wodnej wydanego w porozumieniu z okręgowym urzędem górniczym.

## Wykorzystanie energii cieplnej

Dzięki istnieniu systemu pompowego VJ Jeremenko ciepło wód kopalnianych, zgromadzonych w głębszych partiach likwidowanych kopalń, wykorzystuje się jako źródło energii geotermalnej.

Ponieważ istnieje stabilne źródło wody o temperaturze 26-28°C, od 2005 roku ciepło odpadowe wykorzystywane jest do podgrzewania ciepłej wody użytkowej z wykorzystaniem dwuwymiennikowej pompy ciepła.

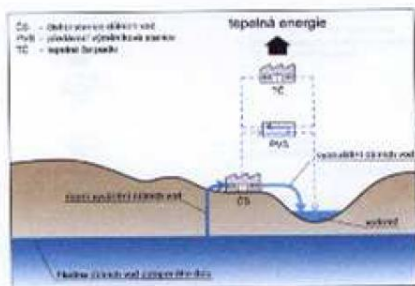


Schéma 1 :

odběr důlní vody pro tepelné čerpadlo v místě, kde je důlní voda řízeně vyváděna z podzemí,

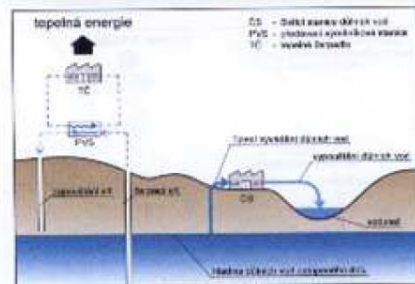


Schéma 2 :

odběr důlní vody pro tepelné čerpadlo v samostatném odběrném místě pouze pro tyto účely.

(in Michálek a kol., 2007)

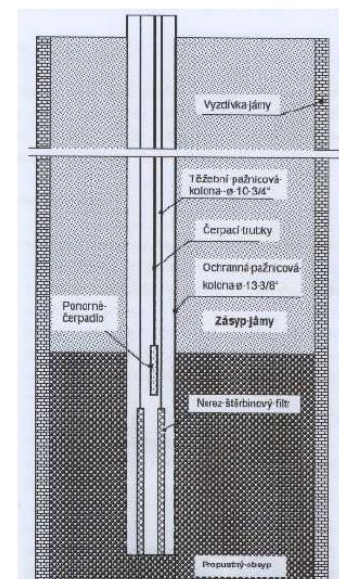


Schéma čerpání důlní vody ze zasypané jámy (Zdroj: Grmela et al, 2009)



## Zastosowanie w branży SPA

Wody chlorkowe i jodkowe, stosowane w SPA (*Sanus Per Aquam*, **zdrowy** dzięki **wodzie**) są pochodzenia morskiego.

Zostały ulokowane między nieprzepuszczalnymi warstwami osadów podczas sedymentacji.

Jod jest równomiernie rozprowadzany w istniejącym podłożu skalnym i uwalniany z osadów morskich z rozkładu materii organicznej. Znajdują się one głęboko pod powierzchnią ziemi i nie pojawiają się na powierzchni. Odkryto je podczas poszukiwań złóż węgla kamiennego.

Na Górnym Śląsku wody te związane są z osadami neogenu zapadliska przedkarpackiego.

Zawieją sole i nazywane są solankami.

Zawartość jodu wynosi w tych wodach co najmniej  $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ .

Całe zagłębie górnośląskie jest bogate w jod. Jego maksymalna zawartość w wodzie może wynosić ok.  $50 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ , a jeszcze wyższe wartości osiągają wody pochodzące z Karpat i Pogórza Karpackiego.

Dzięki głębokości z jakiej pobierana jest woda jest ona całkowicie czysta.

Korzystają z nich uzdrowiska m.in. **Klimkovice, Karviná - Hranice i Darkov**, a w Polsce Ustroń i Goczałkowice-Zdrój.

## Zastosowanie w branży SPA

Najstarsze uzdrowisko wykorzystujące lecznicze działanie tych wód działa w karwińskiej dzielnicy Darkov.

Woda tu służy wyłącznie do kąpieli, nie można jej spożywać.

Są to chemicznie przekształcone wody morskie tzw. solanki (tzw. „złoto z Darkova”) z neogenicznych (23,03 do 2,58 mln lat) warstw piaszczystych pokrywających utwory węglonośne z dolnego karbonu.

Posiadają one wysoką zawartość sodu, chloru, bromu i jodu. Zjawisko to związane jest z głębokimi zagłębieniami rzeźby karbonu przed - trzeciorzędowego. Wody zamknięte są w soczewkowatych, izolowanych formacjach na głębokości stu i więcej metrów, wykazują silne nadciśnienie, które zmniejsza się nie tylko podczas wiercenia, ale także przy stopniowym eksploataowaniu pokładów węgla kamiennego.



<https://www.navylet.cz/cs/cil/svet-vitality-lazne-darkov-karvina>







**Dziękuję za uwagę!**