

# Povrchový důl TURÓW

**Stručné shrnutí současných i potenciálních budoucích negativních dopadů na poměry povrchových a podzemních vod na území České republiky**

## Laické shrnutí

Verze k září 2020

RNDr. Josef V. Datel, Ph.D.

Ing. Anna Hrabánková

**Název a sídlo organizace:**

**Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.**

Podbabská 2582/30, 160 00 Praha 6

**Ředitel:**

Ing. Tomáš Urban

**Zadavatel:**

**Frank Bold Society, z.s.**

Údolní 33, 602 00 Brno

**Zástupce zadavatele:**

Petra Urbanová

**Zahájení a ukončení úkolu:**

Červenec – srpen 2020

**Zpráva:**

Povrchový důl TURÓW - stručné shrnutí současných i potenciálních budoucích negativních dopadů na poměry povrchových a podzemních vod na území České republiky. Laické shrnutí.

**Místo uložení zprávy:**

VÚV TGM, v.v.i.

**Náměstek ředitele pro výzkumnou a odbornou činnost:**

Ing. Libor Ansorge, Ph.D.

**Vedoucí odboru:**

Ing. Anna Hrabánková

**Autoři:**

RNDr. Josef Vojtěch Datel, Ph.D.

Osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru hydrogeologie a sanační geologie MŽP 1622/2002

Ing. Anna Hrabánková

## Obsah

Úvod .....	4
A. Dosavadní vliv dolu Turów na území ČR .....	4
V jakém vodním útvaru a tomu odpovídající oblasti ČR je vliv dolu Turów na množství podzemní vody nesporný? .....	4
Jaký je stav tohoto vodního útvaru a jeho klasifikace podle Rámcové směrnice o vodách? .....	5
Jaká je základní struktura výskytu podzemních vod v dané lokalitě – jaké jsou mezi jednotlivými vrstvami rozdíly? .....	6
Jaké jsou v jednotlivých kolektorech poklesy hladin? Jak se tyto poklesy vyvíjely v čase? Jaká část z poklesu hladin je přičitatelná dolu a jaká ostatním vlivům? .....	7
Identifikace změn hladin v monitorovacích vrtech do roku 2006 a od roku 2007 .....	9
Má důl Turów vliv na hladinu podzemních vod také v současnosti? Jaké množství vody z českého území do Polska vlivem těžby odtéká? .....	10
Jaký je vztah mezi poklesem hladin podzemních vod a poklesem hladin vod ve studních místních obyvatel? Je mezi nimi přímá úměra? Jaký má pokles hladin podzemních vod vlivem dolu dopad na zásoby pitné vody? .....	10
Je monitorovací síť dostatečná? Je potřeba přijmout další opatření k tomu, aby ČR disponovala komplexní měřicí sítí? .....	11
B. Potenciální vliv dolu Turów na území ČR po jeho rozšíření (rozšíření ve smyslu návrhu z dokumentace EIA) .....	11
Jaký je potenciální vliv dolu Turów na území ČR po jeho rozšíření ve smyslu záměru ze zprávy EIA? Jaký dopad na podzemní vody předpokládá vyhodnocení vlivu záměru v rámci dokumentace EIA? .....	11
Bude z českého území vlivem dolu dále odtékat voda? Pokud ano, jakou rychlostí / v jakém množství? .....	13
Hrozí vlivem tohoto odtoku další klesání hladin podzemní vody? Jak se toto klesání hladin podzemní vody projeví na množství vody ve studních v území? .....	13
Jaký bude mít toto klesání hladin dopad na zásoby pitné vody v oblasti? .....	13
Hrozí v případě realizace záměru vlivem poklesu hladin v některých oblastech úplná ztráta pitné vody? .....	14
Kolik lidí může být v důsledku realizace záměru rozšíření těžby vystaveno nedostatku pitné vody? .....	14
Jaké vodní útvary mohou být záměrem dotčeny a jak se vliv záměru pravděpodobně projeví na jejich kvantitativním stavu ve smyslu Rámcové směrnice o vodách? .....	14
Je vůči tomuto negativnímu vlivu dolu na české území navrženo nějaké mitigační opatření? Jaký je jeho předpokládaný dopad na území/stavy vod v studních? Jaká je jeho předpokládaná funkčnost? Jaká jsou rizika? .....	14
Kdy lze očekávat návrat původních poměrů hladin podzemní vody a jaká opatření mohou vést k nápravě? .....	15
Jaký je vliv tohoto opatření na životní prostředí? Byl tento vliv ve zprávě EIA vyhodnocen? .....	16
Otázka k prezentaci ČGS: komentář k očekávaným závěrům probíhajícího průzkumu ČGS? .....	16

## Úvod

V souvislosti s hodnocením negativních dopadů na poměry povrchových a podzemních vod současné i budoucí činnosti dolu Turów na území Polska Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i. zpracoval odborné vyjádření pro Krajský úřad Libereckého kraje. Toto laické shrnutí bylo zhotoveno souběžně s odborným vyjádřením, na objednávku společnosti Frank Bold Society, z. s.

Laické shrnutí je stručnější a psané méně odborným jazykem, a jeho struktura vychází z odborného shrnutí, a jeho obsah je dán otázkami položenými zadavatelem. Pro zájemce o detailnější a odbornější text je určeno zpracované „odborné vyjádření“, které má 39 stran.

Laické shrnutí se plně opírá o odborné vyjádření a další klíčové odborné materiály dostupné v době zpracování:

- Datel J. V., Hrabánková A. (2020): Povrchový důl TURÓW – stručné shrnutí současných i potenciálních budoucích negativních dopadů na poměry povrchových a podzemních vod na území České republiky. Odborné vyjádření. – VÚV TGM. Praha.
- Kuliš A. et al. (2019): Zpráva o vlivu pokračování těžby hnědouhelného ložiska Turów na životní prostředí. – PGE GIEK S.A., Bogatynia. *V textu je uváděna jako zpráva EIA.*
- Navrátilová V. et al. (2018): Společný česko-polský monitoring hladin podzemních vod v oblasti dolu Turów a na území ČR, zpráva za rok 2018. – AQUATEST. Praha.
- Kadlecová R., Nol O.: Turów – II. etapa průzkumná. Presentace výsledků projektu SFŽP na KD 12.5.2020 na MŽP. – ČGS. Praha.

Bylo využito i dalších dílčích podkladů poskytnutých zadavatelem, a archívních podkladů a databází VÚV TGM. Přímo v práci jsou ve formě poznámek pod čarou citovány další zdroje. Odkazy v textu jsou na základní hydrogeologické monografie:

- Emerman S. H. (2020): Comments to the EIA report. MALACH Consulting. Utah, USA.
- Hynie O. (1961): Hydrogeologie ČSSR I – Prosté vody. – NČAV. Praha.
- Krásný et al. (2012): Podzemní vody České republiky. – ČGS. Praha.

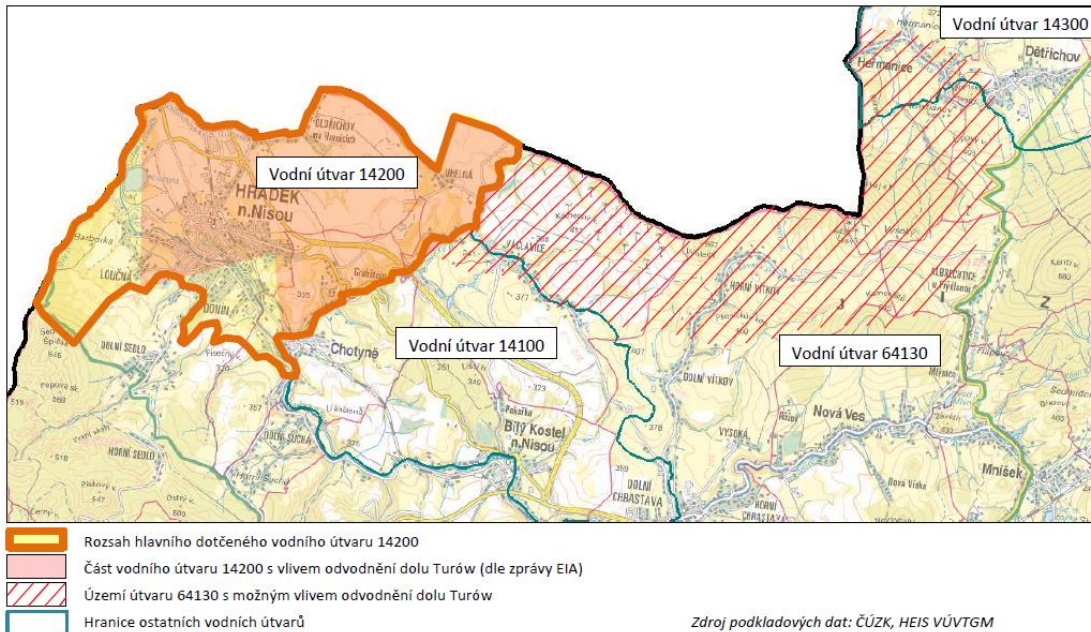
## A. Dosavadní vliv dolu Turów na území ČR

### V jakém vodním útvaru a tomu odpovídající oblasti ČR je vliv dolu Turów na množství podzemní vody nesporný?

Jedná se o útvar podzemních vod č. 14200 – „Kvartér a miocén Žitavské pánve“<sup>1</sup>, který se nachází v oblasti tzv. Hrádecka, do níž patří obce Hrádek nad Nisou, Oldřichov na Hranicích, Uhelná, Václavice, Grabštejn. Útvar odpovídá oblasti s rozlohou 21,5 km<sup>2</sup>, obsahující dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry. Z obr. 1 je patrné, že je vlivem dosavadní těžby již v současnosti zasažena jeho větší část, tyto údaje jsou potvrzeny přímo v polské zprávě EIA<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> <http://plapdp.cz/app/app/pdf/14200.pdf>

<sup>2</sup> Zpráva o posouzení vlivu prodloužení těžby na životní prostředí



Obr. 1 Celková situace vodního útvaru 14200, okolních vodních útvarů a území vlivu odvodnění dolu Turów na českém území

## Jaký je stav tohoto vodního útvaru a jeho klasifikace podle Rámcové směrnice o vodách?

Stav vodního útvaru se skládá ze složky chemické (kvalita) a složky kvantitativní a je vyhodnocován v plánech příslušných povodí, které se aktualizují vždy jednou za šest let. Stav útvaru 14200 je konkrétně vyhodnocen v plánu povodí „Dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry“. Současné plány povodí jsou v platnosti v období 2014-2020. Plány povodí pro následující období jsou v této chvíli v přípravě.

V současném plánu povodí je celkový stav vodního útvaru 14200 hodnocen jako nevyhovující<sup>3</sup>. Z toho složka chemická je hodnocena jako nevyhovující a složka kvantitativní není vyhodnocena vůbec. Za účelem zlepšení nevyhovujícího stavu jsou navržena opatření, mezi nimiž je také opatření související s těžbou hnědého uhlí v povrchovém dole Turów (LNO214001)<sup>4</sup>. V popisu tohoto opatření je konstatováno výrazné ovlivňování poměrů v Žitavské pánvi činností spojenou s těžbou, zejména čerpáním podzemních vod, které se v rámci česko-polské skupiny expertů podařilo prokázat.

Kvantitativní stav útvarů se hodnotí dle poměru přírodních zdrojů vodního útvaru (kolik vody se v něm přirozeně tvoří) oproti odběrům z tohoto útvaru. Dobrý kvantitativní stav je pak ve svém základu takový stav podzemních vod, kde dlouhodobé průměrné roční odebírané množství vody nepřevyšuje dosažitelnou kapacitu zdroje podzemní vody. Tedy že odběry nepřevyšují kapacitu zdroje, protože se neprovádějí na úkor statických zásob podzemní vody z daného kolektoru. Zjednodušeně řečeno hladina podzemní vody v takovém útvaru vlivem čerpání dlouhodobě neklesá.

<sup>3</sup> <http://plapdp.cz/app/app/pdf/14200.pdf>

<sup>4</sup>

[http://www.pla.cz/planet/projects/planovani/files/navrhpop/C/4\\_LISTY\\_OPATRENI/C4\\_04/1\\_PROGRAM\\_OPATRENI/LA1.00150.pdf](http://www.pla.cz/planet/projects/planovani/files/navrhpop/C/4_LISTY_OPATRENI/C4_04/1_PROGRAM_OPATRENI/LA1.00150.pdf)

Kvantitativní stav se hodnotí v rámci celého vodního útvaru, není tedy rozhodující zhoršený stav na jeho malé části, ale celkové hodnocení útvaru. Z obr. 1 vyplývá, že dlouhodobým klesáním hladiny je postižena většina útvaru 14200 (podle údajů ze společného česko-polského monitoringu hladin podzemní vody, které uvádí i zpráva EIA).

V případě útvaru 14200 je odběrem drenáž do dolu Turów, vodárenský odběr Uhelná, a pak drobné odběry – pískovna a domovní studny. Negativní dopady existence dolu Turów lze vysledovat na většině plochy útvaru, s největšími dopady na jeho severní polovině (obce Uhelná, Oldřichov, a severozápadní část Václavic, severovýchodní část Hrádku n. N.). Ve všech podzemních vrstvách propustných hornin, v nichž proudí podzemní voda (tzv. kolektorech) vodního útvaru dochází dlouhodobě k poklesu hladin podzemní vody vlivem odvodnění dolu a odtoku podzemní vody z českého území k polskému dolu. Tyto poklesy jsou dlouhodobě monitorovány a v dokumentaci EIA je uvádí také polská strana. Situace je v posledních 25 letech v nejmělkším, tzv. kvartérním kolektoru zhoršována také dopady sucha, které snižuje samotnou kapacitu vodního zdroje.

**Shrnutí:** U vodního útvaru č. 14200 nemůže být hodnocen dobrý kvantitativní stav, jelikož dlouhodobé roční průměry odběru převyšují jeho kapacitu a dochází tak k dlouhodobému poklesu vodních hladin již od 60. let 20. století. Útvar je většinově a dlouhodobě ve všech svých kolektorech masívně postižen odvodněním dolu Turów.

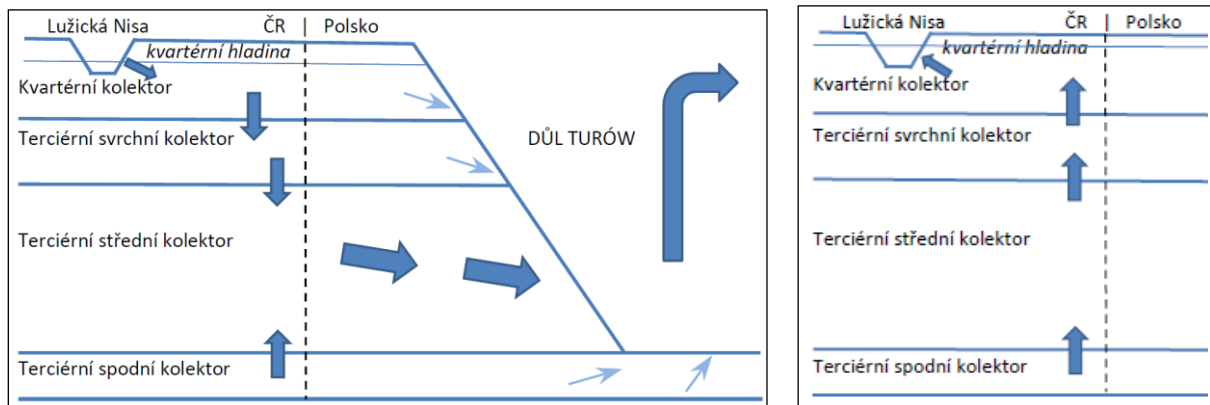
## **Jaká je základní struktura výskytu podzemních vod v dané lokalitě – jaké jsou mezi jednotlivými vrstvami rozdíly?**

Podzemní vody se nacházejí v několika podzemních vrstvách (kolektorech) propustných hornin, které se od sebe liší hloubkou, využitím, a velikostí dopadu odvodnění dolu. Spodní vrstva se nazývá terciérní kolektor a dělí se na spodní, střední a svrchní. Horní vrstva se nazývá kvartérní kolektor (obr. 2).

Pitná voda se čerpá pouze z horní mělké vrstvy – kvartérního kolektoru. Voda do Polska z podzemního útvaru přímo odtéká především jednou vrstvou, a to terciérním středním kolektorem. V ostatních vrstvách odtéká do Polska nepřímo – právě průsakem do tohoto terciérního středního kolektoru, a pak tímto kolektorem odtéká k dolu.

Jednotlivé kolektory (vrstvy propustných hornin) jsou v různých hloubkách, ale nejsou zcela nepropustně odděleny, všechny spolu zároveň částečně komunikují a ovlivňují se (viz obr. 2). Celkový stav vod proto negativně ovlivňuje klesání hladiny v jakémkoli z nich. Pokud totiž hladina více klesá ve spodních kolektorech, i z toho horního (odkud se čerpá pitná voda) pak voda do spodního kolektoru vsakuje rychleji a odtéká jí více. Původní přirozený režim hrádecké části žitavské pánve před otevřením dolu byl ale jiný, ze spodních kolektorů voda pod tlakem naopak prosakovala a proudila směrem nahoru k povrchu, kde dotovala jednak vodu v horním kvartérním kolektoru, který slouží k zásobování pitnou vodou, a jednak posilovala průtoky v povrchových tocích (Lužická Nisa, Oldřichovský potok, Václavický potok a další drobné toky a prameny v území). **Vlivem těžby a zásadních poklesů hladin spodních kolektorů však došlo k tzv. „změně proudění“ a celý systém proudění podzemních vod se otočil** (obr. 2). Horní kvartérní kolektor tak není dotován zespoda, naopak voda z horních kolektorů odtéká směrem do hloubky, a následně nenávratně mizí směrem na polské území.

Toto opačné proudění považujeme za hlavní důvod, proč je nyní kvartér tak rozkolísaný a vystavený přímo změnám srážek – dříve ho průsaky ze spodních vrstev byly schopny významně stabilizovat. A toto je i hlavní důvod, proč by nás měly zajímat poklesy hladin i ve spodních vrstvách, přestože se přímo nevyužívají pro odběry. Je proto v zájmu ČR, aby i tyto hluboké podzemní vody byly v dobrém stavu – a navíc v případě dlouhodobějšího sucha mohou být velmi zajímavé pro zásobování pitnou vodou, když mělké zdroje vyschnou.



Obr. 2 Schéma zcela změněného systému proudění podzemní vody mezi kolektory vlivem dolu. Vlevo je současný stav za existence dolu Turów, kdy převažuje odtok vody z povrchových kolektorů směrem do hloubky, kde se prostřednictvím terciárního středního kolektoru voda odvodňuje směrem k dolu Turów. Vpravo je uvedena původní přírodní situace (bez existence dolu Turów), kdy se hluboké natlakované kolektory odvodňují směrem k povrchu, kde dotují povrchové toky, prameny a studny.

Tento opačný trend se negativně projevuje také na stavu povrchových vod, které jsou za normálních podmínek rovněž dotovány z vod podzemních. S ohledem na nízké hladiny podzemních vod, a navíc změněné proudění podzemní vody v tomto vodním útvaru nejsou schopny napájet místní potoky, a ty jsou proto větší část roku zcela vyschlé (Oldřichovský potok) nebo mají nižší průtoky (Lužická Nisa, Václavický potok), nebo již zcela zanikly (drobné toky kolem Uhelné), oproti stavu před vznikem dolu Turów. Vyschla i většina drobných pramenů a studánek. Tento stav se v posledních desetiletích dále zhoršuje i vlivem sucha.

## Jaké jsou v jednotlivých kolektorech poklesy hladin? Jak se tyto poklesy vyvíjely v čase? Jaká část z poklesu hladin je přičitatelná dolu a jaká ostatním vlivům?

V horní vrstvě – kvartérním kolektoru, z kterého se čerpá pitná voda, poklesla od 60. let do roku 1993 hladina podzemní vody v okolí Uhelné o 17 metrů. Z toho bylo odhadem 11,5 metrů vlivem dolu, a dále 5,5 metrů vlivem odčerpávání pitné vody pro potřeby místních občanů (jímní Uhelná). V území mezi Oldřichovem a Hrádkem n. N. byl jen vliv odvodňování dolu, předpokládáme tam proto pokles za dané období kolem 11 m, bohužel to nelze doložit žádnými daty, monitoring kvartéru tam nikdy neprobíhal. Klimatické vlivy (srážky, teploty, výpar) v tomto období neměly na dlouhodobý pokles hladin významnější vliv.

Poté se poklesy hladin na přechodnou dobu zpomalily, téměř zastavily, až do roku 2009. V posledních deseti letech se mělké kvartérní hladiny pohybovaly podle srážek – srážkově bohatý rok 2010 způsobil několikametrové nárůsty hladin, které od roku 2014 doposud setrvale klesají (vliv několikaletého sucha 2014-2019, a pokračující vliv odvodnění dolu). Celkový pokles hladin v kvartéru za období od 60. let do dnešní doby činí 13-21 m (údaj platný pro okolí Uhelné, jinde není monitoring).

Stanovení přesných poměrů jednotlivých vlivů tohoto poklesu je však v tomto časovém úseku obtížné, kombinují se tu vlivy dolu (postup těžby a s tím spojené změny přítoků a průvalů do dolu, změny v odvodňovacích systémech apod.) s vlivy několika posledních suchých let 2014-2019, a v okolí Uhelné se projevuje i vliv vodárenského odběru. Oproti předcházejícímu období zde – zvláště v posledních deseti letech – významně zesílil vliv kolísání srážek. Konkrétní hodnotu poklesu hladin vlivem dolu za posledních 20 let tak bude možné určit až s delším časovým odstupem (delší časové řady měření hladin), až bude možné odfiltrovat vliv krátkodobých kolísání hladin vlivem kolísání srážek.

Ze zprávy EIA i dalších zdrojů z polské strany vyplývá, že voda z české strany směrem k dolu stále odtéká – její přesné množství může být předmětem diskusí, které se pohybují v intervalu 11 – 40 litrů za sekundu, na čemž se jistě podílí i kvartérní kolektor, protože není zcela izolován od hlubších vrstev. Z toho je možné dovodit, že na klesání hladin kvartérního kolektoru se v posledních letech vedle sucha a vodárenského odběru (v okolí Uhelné) nepochybně podílí i vliv dolu, který však bude možné přesně kvantifikovat až s delším časovým odstupem. Jako jasný vliv dolu lze brát pokles 11 m vzniklý do roku 1993, a od té doby lze další pokles vlivem dolu jen hrubě odhadovat, cca na 1-2 m.

V materiálech polské strany se uvádí také možný vliv pískovny Grabštejn na hladinu podzemní vody. Ten je ale jen okrajový – těžba probíhá nad hladinou podzemní vody bez jejího přímého ovlivňování. Pro potřeby pískovny se odebírá 0,2-0,6 l/s podzemní vody v ročním průměru, tzn. v úrovni pouhých 3-8 % odběru z vrtu Uhelná. Tomu odpovídající malé snížení hladin se může projevit jen v ploše vlastní pískovny a v jejím nejbližším okolí, pro regionální hodnocení hladin nemá význam.

Ve spodní vrstvě – terciérním kolektoru – poklesla od roku 1981 do roku 2019 hladina až o 64 metrů ve spodním, o 61 metrů ve středním a 59 metrů ve svrchním kolektoru. V přepočtu se tedy jedná o průměrný pokles o 1-2 metry ročně. Další poklesy byly jistě i před rokem 1981 (hrubý odhad je dalších 10-20 m), ale ty bohužel nebyly měřeny, tak je nemůžeme dokázat. Také zde se po roce 2000 poklesy hladin na přechodnou dobu zpomalily, téměř zastavily. V posledních letech pak hladina v těchto kolektorech znovu začala rychle klesat o dalších několik metrů (průměrně o 5-10 m za 2014-2019, maximálně až 24 m – vrt H-6). Na rozdíl od kvartérního kolektoru, který v posledních letech ovlivňují srážky a klimatické změny, není terciérní kolektor těmito vlivy ani čerpáním vody pro pitné účely ovlivňován, poklesy hladin tak jsou zde zapříčiněny výhradně vlivem odvodnění dolu Turów.

Údaje o změnách hladin byly čerpány ze zprávy společného česko-polského monitoringu a ze zprávy EIA, považujeme je tedy za přijímané i polskou stranou (ostatně i na polské straně probíhá monitoring a jeho výsledky v terciérních kolektorech jsou velmi podobné). Polská zpráva EIA v případě kvartérního kolektoru ale zdůrazňuje hlavně vliv klimatických změn. To nerozporujeme, pouze uvádíme, že v jejich pozadí nadále působí negativní vliv dolu Turów, i když asi v menší míře než do roku 1993 (hrubý odhad je průměrný pokles hladin cca 0,1 m ročně).



**Závěr:** Poklesy hladin v **terciérních kolektorech** lze přičítat prakticky pouze vlivu dolu bez dalších vlivů klimatu nebo odběrů. Poklesy jsou až 64 metrů ve spodním kolektoru, až 61 metrů ve středním kolektoru a až 59 metrů ve svrchním kolektoru. Průměrná rychlost poklesu hladin je tak 1-2 m ročně, a trvá dodnes.

Dlouhodobé poklesy hladin v **kvartérní vrstvě** lze do poloviny 90. let přičítat prakticky pouze vlivu dolu s minoritním podílem vlivu jímání Uhelná (v okolí Uhelné). Celkový pokles kvartérních hladin je za období 1962-2019 až 21 m, pokles vlivem dolu do poloviny 90. let je až o cca 11 metrů. Poté začínají převažovat srážkové vlivy, snížení hladin vlivem dolu z předchozího období ale zůstalo zachováno. I v současné době nepochybně trvá vliv dolu i na kvartérní kolektor, je ale menší než dříve – hladiny se přizpůsobují existenci dolu a ustalují se, průměrné poklesy dnes odhadujeme na cca 0,1 m ročně (přesnější určení bude možné až s delším časovým odstupem po odfiltrování klimatických vlivů). Bez vlivu dolu bychom se dnes jistě potýkali s dopady sucha také, ale za mnohem příznivějšího stavu hladin kvartérní podzemní vody, které by byly o několik metrů výše než dnes.

## Identifikace změn hladin v monitorovacích vrtech do roku 2006 a od roku 2007

Z hlediska nárokování škod je důležité určit změny hladin, které nastaly do roku 2006 a od roku 2007. V odborném shrnutí je situace ukázána na grafech a v podrobné tabulce. Zde je možné uvést, že ve všech kolektorech větší část poklesů hladin nastala v období do roku 2006. Ale ani poklesy od roku 2007 nejsou zanedbatelné, zvláště v terciérních kolektorech (viz tab. 1). Za zmínku také stojí fakt, že od roku 2017 je zaznamenáno zrychlení poklesů hladin na většině monitorovacích vrtů všech kolektorů.

Masívní poklesy hladin v terciérních kolektorech mohou být způsobeny prakticky pouze vlivem dolu Turów, poklesy v kvartérním kolektoru jsou výsledkem společného působení dolu Turów, vodárenského odběru Uhelná a od poloviny 90. let i klimatických změn.

**Tab. 1 Souhrnné poklesy hladin podle kolektorů a období**

Kolektor	Pokles do roku 2006 (m)	Pokles od roku 2007 (m)
Kvartérní kolektor	13-19	1-2
Terciérní svrchní kolektor	41-45	5-14
Terciérní střední kolektor	46-49	12
Terciérní spodní kolektor	26-32	20-32

K dispozici jsou také data z vrtů, z nichž lze vyčíst neovlivněný režim podzemních vod žitavské pánve, jaký by mohl být i v ostatních vrtech, kdyby nebylo dolu Turów. Tyto vrty se totiž nacházejí na okraji žitavské pánve a důl na ně má jen omezený nebo žádný vliv.

## **Má důl Turów vliv na hladinu podzemních vod také v současnosti? Jaké množství vody z českého území do Polska vlivem těžby odtéká?**

Ano, k poklesům hladin dochází také v tuto chvíli. V terciérních vrstvách, na které jiné vlivy, než důl, nepůsobí, klesají hladiny dlouhodobě v rozsahu jednotek metrů ročně. V kvartérní vrstvě také dochází dlouhodobě ke klesání hladin, jelikož voda s ohledem na změněné proudění stále prosakuje do nižších vrstev a těmi odtéká směrem k dolu. Jedná se o poklesy odhadem kolem 10 centimetrů ročně, přesnou velikost však v tuto chvíli zatím není možné určit, bude ji možné odečíst až za delší časové období z důkladné analýzy časových řad hladin a dalších vlivů (srážky, odběry, důlní odvodnění apod.).

Přímo ze zprávy EIA vyplývá, že dlouhodobě k dolu z jižní části (mj. směrem od ČR) přitéká 3,10 m<sup>3</sup>/min, tj. 51,7 l/s. Část území je polská, nicméně většinou je tento směr tvořen územím České republiky. Podle geografické polohy lze přítok přímo z ČR odhadnout z tohoto množství okolo 30-40 l/s. Pro lepší představu – jde o 3 kbelíky vody každou sekundu, resp. každých 5 minut po celých 24 hodin každý den odjíždí na polské území jedna autocisterna vody o objemu 9000 litrů. U těch nejstřízlivějších odhadů (odtok 11 l/s) by to znamenalo, že taková cisterna odjíždí na polské území „jen“ každých 15 minut. Tento odtok vede k dlouhodobému poklesu hladin a poškozování vodního útvaru. Poklesy hladin na druhé straně hranice ve stejných kolektorech jsou plně srovnatelné nebo dokonce ještě větší (doloženo ročními zprávami společného česko-polského monitoringu hladin podzemní vody). I samo Polsko hodnotí vliv dolu Turów jako významnou příčinu zhoršování kvantitativního stavu polských vod.<sup>6</sup>

## **Jaký je vztah mezi poklesem hladin podzemních vod a poklesem hladin vod ve studních místních obyvatel? Je mezi nimi přímá úměra? Jaký má pokles hladin podzemních vod vlivem dolu dopad na zásoby pitné vody?**

Mezi poklesy hladin podzemních vod a poklesy hladin vody ve studních je přímá úměra. Zároveň záleží i na tom, v jaké hloubce se studny nacházejí. V průměru se hloubka současně využívaných studen nachází okolo 10 metrů (záleží také na umístění studny). Starší studny jsou leckdy ještě mělké, 3-5 m, ty jsou však již s ohledem na velké poklesy hladin dlouhodobě vyschlé. V současných využívaných studnách se většinou nachází posledních pár desítek centimetrů pitné vody, která se případně navýší o několik dalších desítek centimetrů v období dešťů.

Další poklesy hladin podzemních vod vlivem prodloužení těžby v dole Turów jsou předpokládány v rozmezí 1 – 5 metrů v horní vrstvě – kvartérním kolektoru. Ve spodních vrstvách jsou poklesy ještě větší (průměrně v jednotkách metrů, s maximy kolem 15 m). Pokles, byť i o „pouhý“ jeden metr je však s ohledem na hraniční situaci zásob vod ve studnách pro místní občany kritický, a to navíc v situaci, kdy tyto zásoby budou v budoucnu zřejmě negativně ovlivňovány také neustále se zhoršujícím suchem. V současné situaci tak každý sebemenší pokles hladiny vody způsobí nemožnost využívání dalších a dalších místních studní. Pokud budou hladiny dále klesat, využití místních studní nebude možné vůbec, u některých by snad mohlo být alespoň dočasným a dočasným řešením jejich prohloubení.

---

<sup>5</sup> S výjimkou mělkého kvartérního kolektoru, tam jsou dopady na polské straně o něco menší než v ČR z důvodu jiné horninové stavby.

<sup>6</sup> <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20160001967/O/D20161967-01.pdf>

Co se týče vodárenského odběru v Uhelné, dnešní výška vodního sloupce ve vrtu je okolo 19 m a je už hraniční pro bezproblémové využívání vrtu a pokrytí maximálních odběrů ve špičkách. Ze zprávy EIA plyne, že do roku 2044 bude nutné počítat se snížením hladiny v jímacím vrtu o další cca 3 metry a hladina se tak dostane už pod úroveň bezpečného využívání (rizika poškození konstrukce vrtu). Uvedené snížení 3 m se navíc týká pouze dopadu vlivem dolu, je však nutné k němu započítat také samotný dopad vlivem sucha, tedy pokles hladiny o další metry, přičemž velikost poklesu bude záviset na intenzitě suchých období, může to být i několik metrů. S poklesem hladiny souvisí i nevhodné chemické procesy v horninách, do budoucna se proto může i zhoršovat kvalita jímané vody.

Bez vlivu dolu by v území docházelo nebo hrozilo klesání hladin vlivem sucha, nicméně za stavu hladin vyšších o mnoho metrů. Dosavadní snížení hladin vlivem sucha (zvláště od roku 2014) by tedy nevedlo k přímému dopadu na možnosti zásobování místních občanů pitnou vodou tak, jak je tomu nyní.

### **Je monitorovací síť dostatečná? Je potřeba přijmout další opatření k tomu, aby ČR disponovala komplexní měřicí sítí?**

I přes současné doplňování monitorovací soustavy (projekt ČGS) je vrtů stále nedostatek. Zároveň vrty, které měly být realizovány již dávno, aby z nich v tuto chvíli již byla k dispozici potřebná časová řada dat, jsou nyní nové a sběr dat v nich teprve začíná, budou tedy využitelné pro argumentování vlivů odvodnění dolu až v horizontu nejméně 5-10 let (a chybějící data z minulých desetiletí nám budou chybět stále). V území největších dopadů (kolektory v centrální části pánve mezi Hrádkem n N. a Oldřichovem) je pouze po dvou vrtech v terciérních kolektorech, které lze využít, kvartérní není monitorován vůbec. V kvartérním kolektoru je sice nyní využitelných 5 vrtů, ale všechny jsou umístěny v jednom území okolo Uhelné.

Vzhledem k velikosti monitorovaného území by bylo optimální mít v centrálním prostoru hrádecké části žitavské pánve alespoň 4-5 monitorovacích vrtů do každého kolektoru, aby rovnoměrně pokryly část zájmového území při hranici s Polskem. Další monitorovací vrty by bylo vhodné mít v oblasti krystalinických hornin vodního útvaru 64130 (zvláště severně Václavic a Vítkova), protože panuje důvodná obava, že jeho prostřednictvím odtéká z českého území k dolu další množství vody.<sup>7</sup>

## **B. Potenciální vliv dolu Turów na území ČR po jeho rozšíření (rozšíření ve smyslu návrhu z dokumentace EIA)**

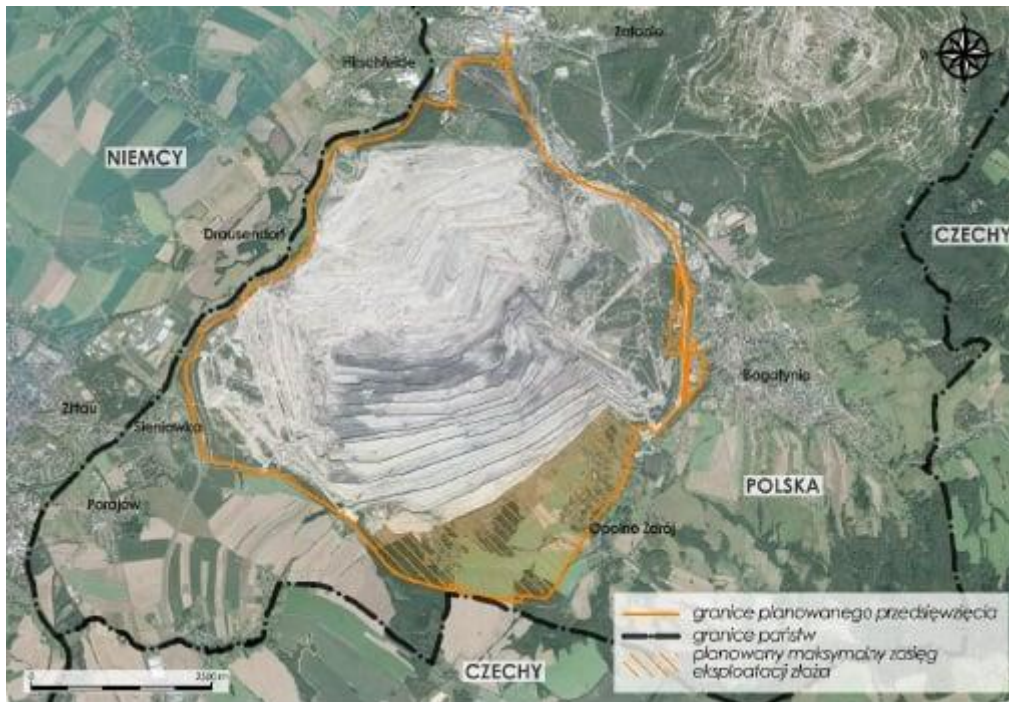
### **Jaký je potenciální vliv dolu Turów na území ČR po jeho rozšíření ve smyslu záměru ze zprávy EIA? Jaký dopad na podzemní vody předpokládá vyhodnocení vlivu záměru v rámci dokumentace EIA?**

Prodloužení těžby spočívá ve zvětšení těžební jámy, která se přiblíží bezprostředně k hranicím ČR (70 m). Od nejbližších českých osad bude důl vzdálen přibližně 1 kilometr. Důl se zároveň výrazně prohloubí

---

<sup>7</sup> Pro určení množství vody, které z tohoto území odtéká by bylo nezbytné v tomto území provést bilanční práce (v rozsahu prací projektu Rebilance zdrojů podzemních vod 2011-2016, ČGS) a zpracovat hydrologický a hydraulický model podzemních vod.

(až 30 m pod hladinu Baltského moře, tedy o dalších 40 m oproti dnešnímu stavu), a nejhlubší část dolu se posune blíže k ČR. Současný negativní vliv na české vody se tak ještě zesílí, čímž dojde k prohloubení již v současnosti trvajících problémů a velice pravděpodobně také ke vzniku problémů nových.



Obr. 3 Rozsah dolu Turów (oranžová linie), oranžově šrafovaná plocha je území plánovaného rozšíření těžby směrem k hranicím ČR (černá čerchovaná čára). (Zpráva EIA)

Výsledkem prodloužení těžby bude pokračující pokles hladin na českém území žitavské pánve ve všech výskytech podzemní vody, tedy v kvartérním (1 až 5 m) i ve všech terciérních kolektorech (až 15 m), jak uvádí sama polská zpráva EIA (obr. 67-71). Zintenzívnil by se dopad také na vodní útvar 64130, případně i na útvary 14100 (okolí Václavic) a 14300 (okolí Heřmanic), což by se bezprostředně projevilo na místních tocích (Václavický potok, Vítkovský potok, Jasnica, možná i Luční potok u Heřmanic aj. – očekávané území možného vlivu viz obr. 1).

Hlavní dopady na hladiny podzemních vod by zasáhly obce Oldřichov a Uhelná, nedostatek vody by se prohloubil také na horním toku Oldřichovského potoka a v přilehlé části Václavic. Obdobné, i když o něco menší dopady by bylo možné očekávat i na severním a severovýchodním okraji Hrádku nad Nisou. Negativní vliv by mohl zasáhnout také místní studny mimo útvar 14200, které využívají mělké podzemní vody, především východní část Václavic, Horní Vítkov, Dolní Vítkov, možná částečně také Heřmanice nebo okraj Dětrichova. Dopad nelze vyloučit také na povrchové toky a s nimi související ekosystémy (v horní části Václavického potoka, v pramenní oblasti potoka Jasnica a dalších místních tocích v příhraničním území, viz šrafovaná oblast na obr. 1).

## **Bude z českého území vlivem dolu dále odtékat voda? Pokud ano, jakou rychlostí / v jakém množství?**

Ano, voda bude z českého území vlivem dolu po jeho rozšíření odtékat i nadále, a to ve větším množství než dnes, protože místo odvodnění se přiblíží směrem k ČR a oproti dnešnímu stavu se navíc ještě prohloubí (hloubka jámy dolu bude 360-370 m od povrchu terénu kolem Uhelné). Odtok vody je zákonitým předpokladem pro klesání hladin podzemní vody, které je konstatováno přímo ve zprávě EIA; bez odtoku není důvod, aby hladiny klesaly. Z dostupných podkladů však množství odtékající vody z českého území nelze přesněji specifikovat (dostupné odhady se pohybují v intervalu 11-40 l/s).

## **Hrozí vlivem tohoto odtoku další klesání hladin podzemní vody? Jak se toto klesání hladin podzemní vody projeví na množství vody ze studní v území?**

Poklesy hladin v důsledku rozšíření těžby jsou očekávány v samotné zprávě EIA (obr. 67-71). Uváděny jsou v terciérních kolektorech až 15 metrů, v kvartérních kolektorech 1 až 5 metrů podle vzdálenosti od státní hranice<sup>8</sup>. Adekvátně poklesům v kvartérním kolektoru budou klesat také hladiny vod ve studních.

## **Jaký bude mít toto klesání hladin dopad na zásoby pitné vody v oblasti?**

Ze zprávy EIA vyplývá očekávaný pokles hladin do roku 2044 1-5 metrů v kvartérním kolektoru, z kterého se pitná voda čerpá, a to podle pozice studny a její vzdálenosti od dolu. Jakýkoliv další pokles hladiny oproti dnešní situaci bude znamenat ztížení až znemožnění využívání významné části dosud zachovaných individuálních studních sloužících jako zdroj pitné vody pro obyvatelstvo v zájmovém území (většina studní má vodní sloupec velmi malý, velmi často méně než 1 m), a zásadně by omezil možnost využití vodárenského zdroje Uhelná, protože ten by již nebyl schopen pokrýt špičkové odběry, a pokles hladiny by měl dopad i na horší kvalitu jímané vody. Situaci by bylo možné alespoň v některých místech dočasně řešit formou prohloubení některých studní či vrtů.

Ke klesání hladin vlivem dolu je však nezbytné přičíst také jejich klesání vlivem dopadů sucha – kolísání srážek způsobuje i kolísání hladin v rozmezí dalších 5-6 metrů, a možná i více. Pro předpověď reálných dopadů na zásobování místních obyvatel pitnou vodou je proto nezbytné jednotlivé vlivy počítat. Zároveň je nezbytné počítat s případnou potřebou navýšení odběru pitné vody ze zdroje Uhelná, jak budou obyvatelé, kteří se doposud zásobují z vlastních studní, odkázáni stále více na zásobování vodovodem za zdroje Uhelná. Tuto zvýšenou potřebu s ohledem na vliv dolu a sucha zdroj Uhelná už těžko zvládne pokrýt. Zpráva EIA navíc ve výpočtech stavu hladin k roku 2044 (plánovaný konec těžby v dolu Turów) nezohledňuje dlouhodobý dopad klimatických změn; obáváme se proto, že reálné poklesy hladin budou větší, než zpráva EIA předpokládá. Polská zpráva EIA je zpracována na základě dat k roku 2015, a současná situace v roce 2020 je již horší, než zpráva předpovídala k roku 2020 (např. v jímacím vrtu Uhelná jsou současné hladiny nižší o cca 4 m, než byly předpokládány zprávou EIA).

---

<sup>8</sup> Hodnota poklesu 5 metrů je polskou stranou očekávána v těsné blízkosti hranic, ve studnách v obcích lze očekávat snížení okolo 1-3 m, podle jejich pozice a vzdálenosti od hranic, resp. od dolu.

## **Hrozí v případě realizace záměru vlivem poklesu hladin v některých oblastech úplná ztráta pitné vody?**

Větší část území je zásobována vodovodem (který vodu odebírá ze zdroje Uhelná), menší část místního obyvatelstva je odkázána na domovní studny (Václavice, Vítkov). Současný stav je hraniční z hlediska zásobování pitnou vodou. Některé domovní studny jsou již nevyužitelné, protože zcela vyschly, nebo mají tak malý sloupec vody, že pro zásobování pitnou vodou nestačí (např. jen 40-50 cm). I vodárenský odběr Uhelná je na hranici běžného využití, a jakýkoliv další pokles hladiny podzemní vody způsobí problémy, hlavně se špičkovými odběry a pravděpodobně i s horší kvalitou jímané vody, a už vůbec by situace neumožňovala v případě potřeby příliš zvýšit odběr z dnešních 7,5 l/s (např. na doposud povolených 10 l/s, v roce 1997 bylo ze zdroje odebíráno i přes 11 l/s).

## **Kolik lidí může být v důsledku realizace záměru rozšíření těžby vystaveno nedostatku pitné vody?**

Ohrožen je vodárenský zdroj Uhelná a místní občané, kteří získávají pitnou vodu prostřednictvím domovních studen. Celkem se jedná o 6.500 – 10.000 obyvatel dle výsledné vážnosti dopadu, z obcí Hrádek nad Nisou, Uhelná, Václavice, Grabštejn, Oldřichov, Vítkov. Bez připravovaných investičních záměrů rozšíření vodovodu do Václavic a Vítkova, a napojení vodovodu na další zdroje vody ve větší vzdálenosti (Bedřichov, Pekařka, Machnín) by v území hrozil nedostatek pitné vody, v důsledku souběhu vlivu dolu a sucha.

## **Jaké vodní útvary mohou být záměrem dotčeny a jak se vliv záměru pravděpodobně projeví na jejich kvantitativním stavu ve smyslu Rámcové směrnice o vodách?**

Záměrem bude dotčen útvar č. 14200. Současné i v budoucnu očekávané poklesy hladiny podzemní vody v tomto útvaru znamenají, že dlouhodobé průměrné roční odebrané množství převyšuje dosažitelnou kapacitu zdroje podzemní vody (roční poklesy v terciérních kolektorech o cca 1 m, roční poklesy v kvartéřním kolektoru o cca 0,1-0,2 m). Tyto údaje svědčí o nevyhovujícím stavu vodního útvaru 14200.

Ostatní blízké vodní útvary (14300, 64130, 14100) nebudou zasaženy činností dolu Turów v takové míře, aby to ohrozilo jejich stávající kvantitativní stav. Jak vyplývá z obr. 1, ale i v nich jsou území, kde nelze vyloučit tento dopad odvodnění dolu Turów.

## **Je vůči tomuto negativnímu vlivu dolu na české území navrženo nějaké mitigační opatření? Jaký je jeho předpokládaný dopad na území/stavy vod v studních? Jaká je jeho předpokládaná funkčnost? Jaká jsou rizika?**

Mitigačním opatřením (opatření ke snížení dopadu) je podzemní těsnicí stěna přehrazující netěsný úsek jižního zlomu. Pokud bude funkční a splní se očekávání do ní kladená, bude mít zcela jistě pozitivní dopady na úroveň hladiny podzemní vody na území ČR, protože ji bude vzdouvat, a bude omezovat odtok vody z českého území. Modelové dopady stěny ukazuje zpráva EIA na obr. 85-89. Vzestup

hladiny v kvartéru je očekáván v rozmezí 1-3 m s maximy do 6 m, v terciérním kolektoru vzestup piezometrické hladiny o cca 15 m, s maximy přes 20-30 m.. Protože kolísání hladin vlivem srážek činí 5-6 m a hladiny jsou hluboko zaklesnuté vlivem dlouhodobé těžby, je možné, že tento pozitivní vliv stěny se na stavu hladin ve studních projeví jen omezeným způsobem podle umístění a vzdálenosti od dolu – v optimálním případě se nebude po rozšíření těžby zhoršovat současná situace hladin vlivem dolu, stav vzniklý historickým poklesem hladin v předchozích desetiletích, který výrazně zvýšil zranitelnost mělké podzemní vody vůči klimatickým vlivům, se ale prakticky nezmění.

Rizikem výstavby stěny je její možná ne-plná funkčnost, rizika spojená s její samotnou výstavbou (dopady na životní prostředí), případně její neočekávané dopady (stoupání hladin v místech, kde se to nečekalo, apod.). Jde o stavbu nejen velkou (min. délka 1100 m., hloubka až 117 m.), ale i technicky velmi náročnou, kde je poměrně vysoké riziko, že stěna nedosáhne polskou stranou předpokládaných parametrů. Pro představu – kdyby jediný vrt z plánovaných 200 se částečně nepodařil a ve stěně by tak vzniklo propustné „okno“, znamenalo by to zásadní snížení účinnosti celé clony. Jsou zde rovněž vysoká rizika podtékání nebo obtékání stěny, kterými se rovněž nikdo nezabýval (stěna nebude sahat přes celou hloubku žitavské pánve, řeší jen terciérní střední kolektor). Neznáme stavební projekt stěny, její přesnou konstrukci, jak bude ověřena funkčnost stěny atd., nemůžeme proto vyloučit, že nebude docházet k vývěrům vody v nevhodných místech způsobující podmačení staveb a pozemků, a tedy i ke škodám na majetku.

Lze tedy shrnout, že s podzemní těsnicí stěnou je spojeno množství technických, organizačních i odborných otázek, které vyvolávají nejistoty ohledně jejich dopadů na české území, a na které polská strana doposud nedala uspokojivou odpověď.

## **Kdy lze očekávat návrat původních poměrů hladin podzemní vody a jaká opatření mohou vést k nápravě?**

Podzemní těsnicí stěna je navrhována k tomu, aby snížila dopady související s rozšířením dolu, nikoliv k nápravě škod, které už nastaly v minulosti, od 60. let 20. století. Neexistuje žádné opatření reálně proveditelné v současné době, které by umožnilo zachovat důl a současně zajistilo nastoupání zakleslých hladin na českém území k původním hodnotám před 60 lety.

Napravení celkového stavu, aspoň z větší části – nelze očekávat dříve, než se ukončí těžba v dolu a neproběhne jeho hydrická rekultivace (zatopení). Společně se stoupající vodou v dole, budou postupně stoupat i hladiny v okolí, ve všech kolektorech, nejdříve v blízkosti dolu, a poté i ve větší vzdálenosti. Zlepšení v kvartérním kolektoru lze očekávat až po nastoupání hladin v hlubších kolektorech a jejich aspoň částečném „natlakování“ – to nelze očekávat dříve než za několik desítek let po zahájení zatápění dolu. Zatápění dolu Turów je vzhledem k potřebě obrovského množství vody dlouhodobý proces, protože v území jsou jen omezené zdroje vody, které lze pro zatápění použít (přítoky podzemní vody, srážky, část vody z Lužické Nisy a možná Medzianky).

Až se hlubší kolektory „natlakují“, i směr proudění podzemní vody v celé žitavské pánvi se vrátí z dnešního opačného proudění (které je způsobeno odvodněním dolu) ke svému původnímu stavu, jak ukazuje obr. 2 vpravo. Pouhé zastavení těžby nebo zastavení rozšíření dolu by dnešní neuspokojivou situaci nezlepšilo – ano, situace by se dále nezhoršovala tak rychle a stav by směřoval k ustálení vlivu

dolu na své okolí, k dolu by ale stále odtékala podzemní voda, a dnešní hladiny pokleslé o desítky metrů by stoupat nezačaly. Oddálení rozšíření těžby by jistě poskytlo čas potřebný pro napojení ohrožených obcí na dálkovou vodárenskou infrastrukturu, případně pro dokončení výstavby podzemní těsnící stěny, která by v optimálním případě mohla zajistit další nezhoršování současného již špatného stavu, ale to je asi tak všechno.

## **Jaký je vliv tohoto opatření na životní prostředí? Byl tento vliv ve zprávě EIA vyhodnocen?**

Hlavním úkolem podzemní těsnící stěny je dlouhodobé zadržení podzemní vody na své návodní straně, jedná se tedy ve smyslu směrnice EIA o „other installations designed for holding back of water“, v českém překladu „jiná zařízení určená k dlouhodobé retenci (tedy zadržení) vody“ a řadí se pod přílohu č. I bod 15, tedy mezi záměry, které podle evropského práva povinně podléhají posouzení vlivu na životní prostředí.

Ve zprávě EIA, která řešila vliv rozšíření dolu, nebyl vliv stavby a provozu podzemní stěny na životní prostředí vyhodnocen. Tyto vlivy tedy nejsou známy. Zpráva EIA podzmení stěnu zmiňuje, vyzdvihuje ale jen pozitivní dopady existence stěny (na odvodnění dolu a jeho dopady na okolí), vlastní stavbou stěny a dopady její existence na okolí se ale nezabývá.

Ve zprávě EIA chybí finální podrobné technické parametry stavby, jsou uváděny pouze její rámcové parametry s tím, že konečná podoba stěny (konečná délka, hloubka vrtů, počet vrtů aj.) bude upřesňována v průběhu prací podle aktuálně zjišťovaných informací. Jde tak o celý komplex otázek, které neprošly posouzením vlivu na životní prostředí, a které nám nejsou známy – umístění a uspořádání staveniště, úvodní průzkumné práce stavu životního prostředí v místě stavby, identifikace ohrožených částí životního prostředí, manipulace se škodlivými látkami, přijetí správných ochranných opatření k minimalizaci dopadu stavby na životní prostředí, postup vlastní realizace stavby, monitoring jednotlivých složek životního prostředí a jejich ovlivnění stavbou aj.

## **Otázka k prezentaci ČGS: komentář k očekávaným závěrům probíhajícího průzkumu ČGS?**

K probíhajícímu projektu ČGS Turów – II. etapa průzkumná (2017-2020) lze uvést, že tento výzkum lze jen uvítat, je jen škoda, že neproběhl výrazně dříve. Projekt se zaměřuje primárně na období od první poloviny 90. let dále (od kdy existuje největší množství dat na české i polské straně), ačkoliv – jak je uvedeno výše – hlavní škody nastaly dříve, již od 60. let 20. století. Bez zahrnutí tohoto nejstaršího období (přestože v té době byl monitoring velmi omezený a nedostatečný) bude hrozit zkreslené až nesprávné chápání výsledků průzkumu.

Tato prezentace také – zdá se - uvádí nemožnost prokázání vlivu dolu na podzemní vody kvůli kolísání srážek a dalším složeným vlivům (vodárenský odběr). Tento závěr nepovažujeme za správný – v hlubších terciérních kolektorech je vliv dolu plně prokazatelný (změny srážek se v nich neprojeví), totéž platí pro mělký kvartérní kolektor do poloviny 90. let. Poté se u mělkých kvartérních hladin výrazně projevují vlivy kolísání klimatu a srážek, a pro jejich odfiltrování potřebujeme co nejdelší



časové řady kvalitních dat, abychom mohli oddělit tyto jiné vlivy (sucho, vodárenské odběry) od vlivu dolu. Takže ano, v případě kvartérního kolektoru a období od poloviny 90. let je opravdu obtížné prokázat vliv dolu Turów na hladiny podzemních vod. Domníváme se však, že pokud budou získány delší časové řady kvalitních a dostatečně podrobných dat, podaří se v horizontu 5-10 let jednotlivé vlivy rozklíčovat a vliv dolu stanovit také pro toto období a tento kvartérní kolektor.

Je třeba ocenit, že nový vrtný průzkum přináší řadu nových geologických a hydrogeologických informací o zájmovém území, a 19 nových průzkumných vrtů bude možné využít k doplnění nedostatečné monitorovací sítě podzemních vod na našem území, podél hranice s Polskem, jak na Hrádecku, tak Frýdlantsku. Průzkum jistě přinese i nové podněty a otázky pro další pokračování průzkumných prací. Je třeba počítat s tím, že ve světle těchto nových dat (závěrečná zpráva průzkumu ČGS by měla být snad dostupná v prvním čtvrtletí 2021) bude pravděpodobně nutné upravit a doplnit toto shrnutí (v odborné i laické verzi), které jsme zpracovali na základě dat a informací dostupných k září 2020.

Praha, září 2020

RNDr. Josef V. Datel, Ph.D.

Ing. Anna Hrabánková