

Předběžné odborné vyjádření k vlivu MVE Řezná na podpovrchovou vodu v derivovaném úseku toku

1. Úvod

Záměr výstavby a provozu malé vodní elektrárny (MVE) Řezná počítá s derivací části průtoku řeky Řezná v délce 1.100 m mezi navrženým jezem a strojovnou. V derivovaném úseku bude celoročně zajištěn minimální zůstatkový průtok (MZP) ve výši $Q-300 = 90$ l/s. Průměrný dlouhodobý průtok v tomto profilu činí přibližně 186 l/s. Cílem tohoto stanoviska je posoudit, zda a v jaké míře může tento záměr ovlivnit stav podpovrchových vod v dané lokalitě, zejména v úseku se sníženým průtokem.

2. Základní hydrogeologické charakteristiky území

Z dostupných informací vyplývá, že v zájmové lokalitě již byly realizovány dva průzkumné vrty pro studny na pozemcích p.č. 359/2 a p.č. 385/1. Tato data mohou poskytnout rámcovou představu o úrovni hladiny podzemní vody a charakteru horninového prostředí. Vzhledem k lokalizaci ve svahu podél toku a typickému výskytu mělké kvartérní infiltrace podél horských toků lze předpokládat, že podpovrchová voda je zde úzce vázána na průtok v řece.

Zásadní roli v tvorbě a kolísání hladiny podpovrchové vody má hydrologický režim toku, infiltrace z koryta a lokální srážky. V oblasti je možné očekávat převahu proudění podzemní vody orientovaného kolmo k ose toku, typické pro údolní nivy horských toků.

3. Posouzení vlivu snížení průtoku v derivovaném úseku na podpovrchovou vodu

3.1. Hydraulická spojitost toku a podpovrchové vody

Z pohledu hydraulické interakce lze předpokládat, že v úseku, kde je tok přirozený a nevystrojený, dochází k oboustranné výměně mezi říční a podpovrchovou vodou. V jarním období a při vyšších srážkách voda z řeky přispívá k doplňování mělkých zvodní. Naopak při nízkých průtocích může být řeka na některých místech napájena z podzemí.

Snížení průtoku na MZP (90 l/s), tj. přibližně 48 % dlouhodobého průměru, může vést k lokálnímu poklesu hladiny vody v korytě a snížení infiltrace do okolního prostředí. Nicméně tato situace:

- bude **kompensována vyššími průtoky po dobu cca 30–45 dní/rok**, kdy dojde k přelivům přes jez,
- je **omezena na relativně krátký úsek 1.100 m**, což snižuje rozsah vlivu,
- a **MZP 90 l/s je stále průtok umožňující zachování základních funkcí říčního ekosystému**, včetně podpory infiltrace.

3.2. Možný pokles hladiny podpovrchové vody

V závislosti na míře spojitosti koryta a zvodně lze očekávat **případný pokles hladiny mělké podpovrchové vody v těsné blízkosti toku o jednotky decimetrů**, především během období se sníženou infiltrací a bez srážek. Tento efekt by se měl projevit především **v suchém období**, v suchých letech může být výraznější, ale s ohledem na ponechaný MZP by neměl být zásadní.

Tabulka s výpočtem hloubek hladiny v korytě Řezné je v příloze tohoto odborného posouzení.

Dlouhodobé dopady lze hodnotit jako **omezené a převážně reverzibilní** – při vyšších průtocích dojde k opětovnému nasycení substrátu.

4. Enviromentální dopad

Dopady vodních elektráren je možné rozdělit do tří různých kategorií, dopady prvního, druhého a třetího řádu. Podle Bergkampa (2000) se tyto dopady dále dělí na dopady nad elektrárnou a pod ní. Dopady prvního řádu nacházející se proti proudu, souvisí například se změnou tepelného režimu, kvality vody a hromadění sedimentů v nádržích. Dopady prvního řádu po proudu řeky jsou spojeny se změnami proudu vody, morfologie, kvality vody, teploty vody a snížení proudění sedimentů. Dopady druhého řádu jsou výsledkem dopadů prvního řádu a týkají se abiotických a biotických změn uvnitř ekosystémů spolu s primární produkcí, a to jak proti proudu, tak po proudu. Na rozdíl od dopadů prvního řádu, které se objevují, jakmile je nádrž uvedena do provozu, dopady související s dopady druhého řádu se mohou projevit v průběhu několika let. Ohrožené ekosystémy po proudu a proti proudu jsou si podobné a týkají se například pobřežní vegetace, vodních rostlin, planktonu a perifytonu. Dopady třetího řádu jsou výsledkem dopadů dvou předchozích. Mohou probíhat mnoho let, než je dosaženo ekologické rovnováhy. Účinky tohoto řádu mívají vliv na všechny druhy žijící v ekosystému (Bergkamp, 2000).

4.1 Hydrologie

Vlnění vodní hladiny, kolísání úrovně vodní hladiny a proudění vody narušují stabilitu zeminy na povrchu břehů v pásmu úrovně hladiny (Hasík, 1974). Časté výkyvy hladiny řeky pod elektrárnou způsobuje problémy nejen vodním organismům, ale také mnoha savcům a ptákům, kteří nejsou schopni se na tyto nové podmínky adaptovat. Regulace toku má negativní dopad také na mokřady nacházející se v povodí dané řeky. Díky regulovanému průtoku řeky nedochází k jejich pravidelnému zaplavování. To má za následek vysychání a částečnou, nebo úplnou degradaci těchto unikátních ekosystémů. Regulace vodních toků vodními elektrárnami mění přirozený životní cyklus záplavových území pod elektrárnou. Vlivem této regulace dochází k fragmentaci vodního toku, což způsobuje diskontinuitu rybí populace a dalších druhů žijících v řece včetně vegetace. K jejich úmrtnosti, migraci a změnám v kvalitě jejich stanovišť. Dochází k zarůstání, sedimentaci, změnám teplot a zvýšení zákalu nebo množství živin. Tok má méně energie pro korytotvorné procesy (např. transport materiálu po toku, vymílání břehů a dna) probíhající v řece, což může mít i ekologicky pozitivní dopad (Holata, 2002). Při neúměrně vysokém odběru vody pro hydroenergetické využití, dochází v období sucha u menších toků k výraznému poklesu průtoku, v horším případě k úplnému vyschnutí koryta řeky. To má za následek vyhynutí mnoha druhů živočichů a rostlin, napojených na vodní ekosystém. Bude rovněž snížena schopnost ředit kontaminanty. Změny průtokových režimů jsou hlavní příčinou mezi provozovateli VE a ochranou přírody.

Je potřeba dodržovat stanovený minimální zůstatkový průtok, který je nutný pro zachování biologické rovnováhy. Čím více vody protéká původním říčním korytem, tím lépe z pohledu ochrany životního prostředí, jelikož se tok mnohem více blíží neregulovanému. Je potřeba zajistit, aby průtok odpovídal přirozenému variabilnímu režimu dané oblasti a vyhnout se statickému minimálnímu průtoku (Lellák, 1992).

Potenciální pokles hladiny bude v případě MVE Řezná sezónního charakteru s možností obnovy během období vyšších průtoků.

4.2 Sedimentace

Při pohybu vody řečištěm dochází k erozi, přemísťování a sedimentaci částic. Přepravní kapacita sedimentů v řece závisí na její hydrologické charakteristice, jako je rychlost, spád a hloubka vody. Při stavbě hydroelektrárny se rychlost a spád sníží, což má za následek sníženou schopnost toku nad přehradou nést sedimenty (Bencko, 2002). Zvýšená depozice sedimentů vede ke zvýšení hladiny v korytě, čímž se zvyšuje riziko povodní. Ovlivňuje taktéž možnosti rozmnožování ryb závislých na oblázkových a kamenitých dnech (Lellák, 1992). Přehradní nádrže jsou zanášeny sedimenty z přitékajících řek, nebo okolních polí a následná eutrofizace vod vede ke zvýšenému úmrtí ryb (Musil,

2009). Eutrofizace je proces neustálého obohacování vod minerálními látkami. Toto obohacování je do jisté míry pozitivní z produkčně biologického a rybářského hlediska, neboť dochází k vyšším výnosům ryb vlivem zvyšující se úživnosti nádrží. Škodlivá je ovšem antropogenní eutrofizace způsobená přehnojováním a nedostatečným čištěním odpadních vod (Hanel & Lusk, 2005). Kalnost vody, neboli turbidita, způsobená sedimenty ovlivňuje mnoho dějů probíhajících ve vodním prostředí, především fotosyntetickou aktivitu autotrofních organismů (Lellák, 1992). Fotosyntetizující organismy jsou ovlivňovány především turbiditou (zakalením), teplotou vody a rychlostí jejího proudění, která určuje složení sedimentů. Turbiditu způsobují organické látky (rozkládající se těla rostlin a živočichů), nebo anorganické látky (zrnka minerálních krystalů). Pod přehradou dále po proudu dochází k úbytku množství sedimentů, což způsobuje nedostatek živin pro vodní biotu. Nedostatek sedimentů po proudu toku vede k erozi existujícího koryta a destabilizaci pobřežních porostů. Snížení množství splavenin v řekách má negativní dopad nejen na ryby a rostliny, ale také na plankton a řasy (Bencko, 2002).

4.3 Kvalita vody

Kvalita vody je dána specifickými dispozicemi a závisí na různých podmínkách, především na výkonu a typu elektrárny. Změna průtokových poměrů v řece přispívá ke změnám v kvalitě vody. Kromě toho dochází ke kvalitativním změnám vody v období akumulace vody v údolní nádrži. Kvalitu vody však ovlivňuje spousta faktorů, jako např. morfologie přehradního profilu, kvalita vody v přítocích, druh půdy, nízká úroveň kyslíku, množství živin, příliv znečišťujících látek, vodní květ, uvolňování toxických látek ze sedimentů atd. Přehrazením vodního toku dojde ke změně původně proudícího toku na stojatou vodu (Hasík, 1974). Proudící voda se neustále promíchává, takže její teplota je v celé výšce vodního sloupce přibližně stejná. U stojaté vody dochází k teplotní stratifikaci, jejímž výsledkem jsou různě teplé vrstvy vody, mající vliv na koloběh látek ve vodě (Lellák, 1992). Teplotní stratifikace ovlivňuje tok pod přehradou tím, že způsobuje ochlazování, nebo oteplování vody v závislosti na umístění výpusti přehrady (horní, dolní). Teplota je důležitá pro flóru i živočichy a to i přesto, že je v rozsahu tolerance. Teplotní změny mají vliv na tření ryb a přežití potěru. Teplota vody také ovlivňuje rychlost růstu a délku vegetačního období mnoha druhů. Vyšší teplota vytváří dobré podmínky pro růst biomasy (Hasík, 1974). Kvalita vody se mění také v důsledku zvýšeného nebo sníženého průtoku. Množství nahromaděného organického materiálu v nádrži může mít také za následek zvýšenou produkci řas, což se projeví nedostatkem kyslíku. Některé modro-zelené řasy mohou kromě úbytku kyslíku také způsobit zvýšenou koncentraci železa a manganu ve spodní vrstvě nádrže (Bergkamp, 2000).

5. Závěr

Vzhledem ke skutečnosti, že se u plánovaného stavebního záměru MVE Řezná jedná o projekt malého rozsahu, kde například délka hladiny vzduší nad elektrárnou u jezu nepřesáhne 16,0 m a rovněž vliv na sedimentaci a kvalitu vody bude nepodstatný (např. nástup teploty o desetiny stupňů), nelze očekávat realizaci stavebního záměru negativní environmentální dopady.

Na základě dostupných dat a provedené analýzy lze shrnout následující:

- **Derivace části průtoku řeky Řezná na délce 1.100 m při zachování MZP 90 l/s nepředstavuje významný negativní vliv na podpovrchové vody** v dané lokalitě.
- **Potenciální pokles hladiny podpovrchové vody bude mírný**, lokální a zejména sezónního charakteru. Nepředpokládá se dlouhodobé ohrožení vodních zdrojů v dané oblasti.
- **Přírozené kolísání průtoků** v průběhu roku, společně s obdobími s vyšším průtokem přes jez, významně **přispívají k periodickému doplňování zvodní** a snižují negativní dopady.
- Vzhledem k **existenci geologického průzkumu** a údajů ze dvou vrtů by bylo vhodné (v případě požadavku dotčeného orgánu) případně zvažovat **doplnění o jednoduché monitorování hladiny vody ve vrtech** v prvních letech provozu.

6. Doporučení

Z pohledu hydrogeologie **není nutné záměr MVE Řezná považovat za významné riziko pro stav podpovrchových vod.** Derivace části průtoku řeky Řezná při zachování MZP 90 l/s nepředstavuje významný negativní vliv na podpovrchové vody v lokalitě.

Z pohledu hydrogeologie se jedná o přijatelný záměr bez zásadních rizik. Pro EIA lze doporučit doplnění stanoviska formou stručného hydrogeologického posouzení s využitím existujících vrtů a měření.

Chotíkov, květen 2025

Dipl.-Geol. Timúr Jelani



Hydrogeolog a sanační geolog - osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru hydrogeologie a sanační geologie – poř. číslo 2372/2018

Báňský projektant - osvědčení odborné způsobilosti projektovat vrty s délkou nad 30 m a podzemní práce spočívající v hloubení důlních jam a studní, v ražení štol a tunelů, jakož i ve vytváření podzemních prostorů o objemu větším než 300 m krychlových horniny, s omezením pouze na provádění velkopřůměrových vrtů nebo protlaků, pokud mají charakter pozemního díla – oprávnění ze dne 10.06.2022 - č.j. SBS 22920/2022/OBÚ-06

Výpočet hloubek v korytě Řezné

Mezi profily 1 a 2

Podélný sklon dna i	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
Sklon stěn m	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
Šířka koryta b[m]	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Hloubka vody v korytě h[m]	0,045	0,053	0,08	0,1	0,15
Průřez S[m ²]	0,20	0,24	0,36	0,45	0,69
Smočený obvod O[m]	7,76	7,79	7,88	7,95	8,12
Hydraulický radius R	0,026	0,030	0,046	0,057	0,085
Drsnost n	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
C	10,88	11,18	11,96	12,41	13,27
Průtok vody korytem Q[m ³ /s]	0,07	0,09	0,19	0,27	0,54
Rychlost v [m/s]	0,35	0,39	0,52	0,60	0,78

Mezi profily 2 a 3

Podélný sklon dna i	0,029	0,029	0,029	0,029	0,029
Sklon stěn m	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Šířka koryta B[m]	1,14	1,7898	2,394	2,85	3,42
Hloubka vody v korytě h[m]	0,1	0,157	0,21	0,25	0,3
Průřez S[m ²]	0,06	0,14	0,25	0,36	0,51
Smočený obvod O[m]	1,16	1,82	2,43	2,89	3,47
Hydraulický radius R	0,049	0,077	0,103	0,123	0,148
Drsnost n	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
C	12,11	13,05	13,70	14,11	14,54
Průtok vody korytem Q[m ³ /s]	0,03	0,09	0,19	0,30	0,49
Rychlost v [m/s]	0,46	0,62	0,75	0,84	0,95

Výpočet hloubek vody v korytě Řezné při převádění MZP a průměrného průtoku

Výpočet hloubek vody v korytě Řezné byl proveden ve dvou profilech. Profil 1-1 je od profilu 2-2 vzdálen 30,0 m, průměrný sklon dna koryta je $i=0,041$. Koryto přibližně lichoběžníkového příčného profilu. Koryto menšího horského toku se štěrkopískovým dnem a stěnami, místně s vegetací a většími kameny. Průměrná hloubka vody při převádění MZP ve výši $Q=90$ l/s je 5,3 cm. Při průtoku odpovídajícímu průměrnému průtoku v Řezné ve výši 189 l/s voda protéká při hloubce 8,0 cm. Rozdíl tedy činí 3,70 cm.

Výpočet hloubek vody v korytě Řezné byl proveden ve dvou profilech. Profil 2-2 je od profilu 3-3 vzdálen 105,7 m, průměrný sklon dna koryta je $i=0,029$. Koryto přibližně trojúhelníkového příčného profilu. Koryto menšího horského toku se štěrkopískovým dnem a stěnami, místně s vegetací a většími kameny. Průměrná hloubka vody při převádění MZP ve výši $Q=90$ l/s je 15,7 cm. Při průtoku odpovídajícímu průměrnému průtoku v Řezné ve výši 189 l/s voda protéká při hloubce 21 cm. Rozdíl tedy činí 5,30 cm.

Výpočet hloubek je v přiložené tabulce, dále jsou přiloženy i výkresy jednotlivých profilů.

Miroslav Mareš 05/2025