

EXPERT PAPERS

Expertízne štúdie



Martin Gális

Prínosy a náklady prípadného odstránenia MVE Dovalovo

Cost-Benefit Analysis of Potential
Removal of the Small Hydropower
Plant Dovalovo

ISSN 1337-0812 (Elektronická verzia)

Edícia **EXPERTÍZNE ŠTÚDIE** prináša výskumné, analytické, prognostické práce vypracované na základe objednávky, resp. dohody so zadávateľom, ktoré sa publikujú na základe jeho výslovného súhlasu.

AUTOR

Mgr. Martin Gális

RECENZENTI

Mgr. Katarína Butkovská
Ing. Anna Kidová, PhD.

Táto práca bola vypracovaná na základe zmluvy o dielo č. 17/2025/Zm.

ABSTRAKT

Prínosy a náklady prípadného odstránenia MVE Dovalovo

Štúdia sa zaoberá hodnotením ekonomických, environmentálnych a spoločenských dopadov odstránenia malej vodnej elektrárne (MVE) Dovalovo na rieke Belá prostredníctvom analýzy nákladov a prínosov (CBA). Porovnávané sú dva scenáre: ponechanie elektrárne v prevádzke so súčasnými obmedzeniami a jej úplné odstránenie spojené s revitalizáciou prirodzeného riečneho prostredia. Analýza zahŕňa kvantifikovateľné ekonomické faktory (strata výroby energie, náklady na odstránenie, dotácie) aj nefinančné prínosy, ako sú obnova biodiverzity, zlepšenie hydrologických pomerov a spoločenská hodnota voľne tečúcej rieky. Výsledky naznačujú, že ekologické a dlhodobé spoločenské prínosy výrazne prevyšujú súvisiace náklady. Štúdia zároveň poukazuje na význam zapojenia verejných inštitúcií, dostupnosť európskeho financovania a potrebu plánovania pri podobných projektoch.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: malá vodná elektráreň, CBA, revitalizácia, Belá, ekologické prínosy, verejná politika

ABSTRACT

Cost-Benefit Analysis of Potential Removal of the Small Hydropower Plant Dovalovo

The study evaluates the economic, environmental, and social impacts of removing the small hydropower plant (SHP) Dovalovo on the Belá River using a cost-benefit analysis (CBA) framework. Two scenarios are compared: continued operation of the existing plant under current limitations, and complete removal followed by restoration of the river's natural flow and morphology. The analysis incorporates both quantifiable economic variables (such as foregone energy production, removal costs, and subsidies) and non-market benefits, including biodiversity recovery, improved hydrological function, and enhanced public value of a free-flowing river. The findings suggest that the ecological and long-term social benefits substantially outweigh the associated costs. The study also highlights the role of public institutions, availability of EU funding, and the need for strategic planning in similar projects.

KEYWORDS: small hydropower plant, CBA, river restoration, Belá, ecological benefits, public policy

JEL CLASSIFICATION: O13, P48

Za obsah a jazykovú úroveň zodpovedá autor.

Ekonomický ústav SAV, Šancová 56, 811 05 Bratislava, www.ekonom.sav.sk

KONTAKT: martingalis@gmail.com

© Ekonomický ústav SAV, Bratislava 2025

OBSAH

1. Úvod.....	4
1.1. Kontext a význam rieky Belá	4
1.2. Cieľ štúdie.....	4
2. Popis súčasného stavu a vplyvov MVE.....	5
2.1. Technické charakteristiky MVE Dovalovo	5
2.2. Environmentálne vplyvy	5
2.3. Ekonomické aspekty	7
3. Náklady odstránenia MVE.....	8
3.1. Technické náklady na odstránenie	8
3.2. Revitalizácia toku.....	9
3.3. Úpravy siete.....	9
3.4. Strata výroby energie	9
4. Prínosy odstránenia MVE.....	9
4.1. Ekologické prínosy	9
4.2. Sociálne prínosy.....	10
4.3. Medzinárodné prípadové štúdie.....	11
5. Analýza prínosov a nákladov	13
5.1. Kvantifikácia prínosov a nákladov	13
5.2. Náklady.....	14
5.3. Prínosy.....	15
5.4. Rizikové faktory pri zachovaní MVE	15
5.5. Záverečné zhodnotenie nákladov a prínosov	16
6. Záver.....	16
6.1. Ďalšie kroky	17
Referencie.....	18

1. Úvod

1.1. Kontext a význam rieky Belá

Rieka Belá je najdlhšia voľne tečúca, divočiaco-migrujúca rieka na Slovensku (Kidová & Lehotský, 2012). Jej koryto je vysoko dynamické, čo pri povodňových udalostiach umožňuje transport veľkého množstva sedimentov. Pre takéto vodné toky je tiež prirodzené formovanie riečného dna, čo prispieva k jej ekologicko-morfologickej jedinečnosti. Rieka je tiež dôležitým biotopom pre chránené druhy fauny aj flóry, ktorá je súčasťou siete Natura 2000. Problémom však je, že vodný tok Belá stráca v súčasnosti morfologickú diverzitu (Kidová, Lehotský, & Rusnák, 2016) (Kidová, Radecki-Pawlik, Rusnák, & Plesiński, 2021)

Mapa širšieho územia v okolí MVE



1.2. Cieľ štúdie

Cieľom tejto štúdie je vykonať analýzu nákladov a prínosov (CBA) potenciálneho odstránenia malej vodnej elektrárne (MVE) Dovalovo. MVE, ktorá je v prevádzke od roku 2000, spôsobila a naďalej spôsobuje významnú environmentálnu degradáciu toku. Štúdia porovnáva ekonomické, environmentálne a sociálne náklady a prínosy jej pokračujúcej prevádzky oproti jej odstráneniu. Hodnotí sa tiež, či jej odstránenie je v súlade s udržateľným manažmentom starostlivosti o vodný tok.

2. Popis súčasného stavu a vplyvov MVE

2.1. Technické charakteristiky MVE Dovalovo

Malá vodná elektráreň Dovalovo, uvedená do prevádzky v roku 2000, bola postavená na využitie hydroenergetického potenciálu rieky Belá. MVE má hať s výškou 6,6 metra a inštalovaný výkon 332 kW. Pre výrobu elektriny sa odvádza voda z hlavného riečneho toku do prírodného kanála. Minimálny požadovaný sanitárny prietok pre prevádzku elektrárne je stanovený na 1,8 kubických metrov za sekundu (m^3/s), čo zabezpečuje regulovaný, hoci výrazne modifikovaný, prietok vody. Napriek relatívne skromnej výrobe energie prítomnosť elektrárne vyvoláva sériu environmentálnych a ekonomických úvah o jej dlhodobej životaschopnosti.

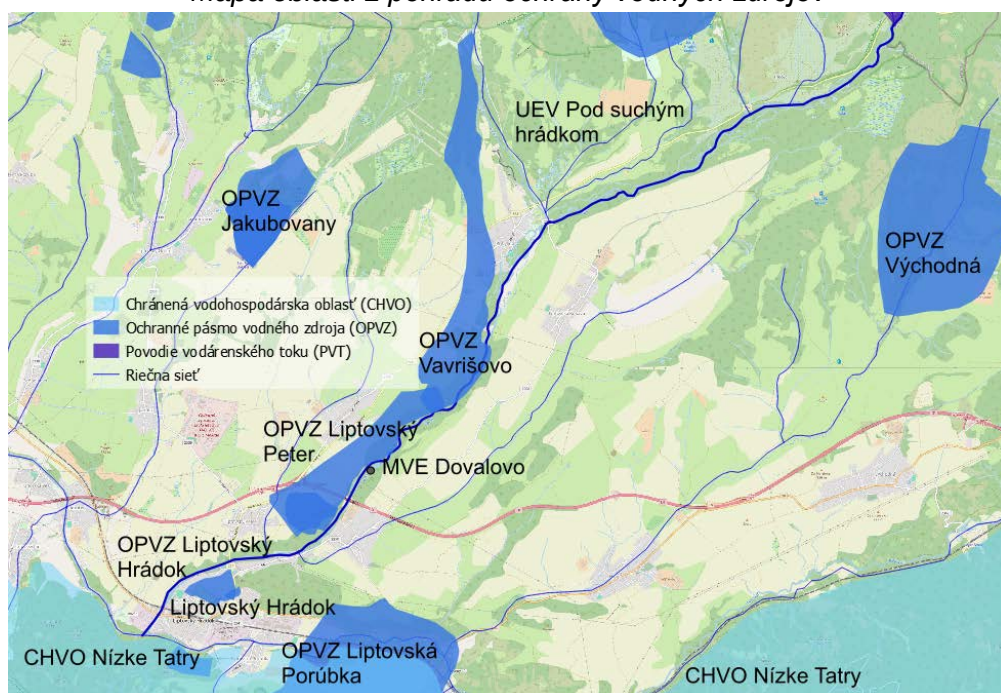
Prevádzková účinnosť MVE je ovplyvnená sezónnou variabilitou prietoku vody. Rieka Belá je vysoko dynamická, s významnými výkyvmi v prietoku v dôsledku sezónneho topenia snehu a zrážok. Počas suchých období môže byť dostupný prietok vody nedostatočný na udržanie výroby elektriny na plný výkon, čo znižuje účinnosť elektrárne. Okrem toho odvádzanie vody do prírodného kanála spôsobilo výraznú hydrologickú nerovnováhu, narušilo procesy transportu sedimentov a prispelo k degradácii riečneho dna. Postupom času tieto zmeny nielenže ovplyvnili ekologickú stabilitu rieky, ale znamenali prevádzkové problémy pre samotnú MVE, najmä pri riešení nahromadených sedimentov a zabezpečení primeranej regulácie prietoku. Zariadenie je v prevádzke už celé štvrtstoročie čo tiež vytvára obavy o stav a udržateľnosť infraštruktúry MVE.

2.2. Environmentálne vplyvy

- Degradácia riečnej morfológie: MVE narušuje prirodzený transport sedimentov, spôsobuje eróziu a stratu morfologickej rozmanitosti. Riečne dno sa od výstavby prehĺbilo až o 2,5 metra (Rusnák, a iní, 2024).
- Pokles biodiverzity: MVE výrazne negatívne ovplyvňuje prirodzené vodné biotopy a chránené druhy.
- Hydrologické narušenia: MVE mení hladinu vody, vytvára efekt "hladnej vody", kde odstránenie sedimentov zrýchľuje eróziu.

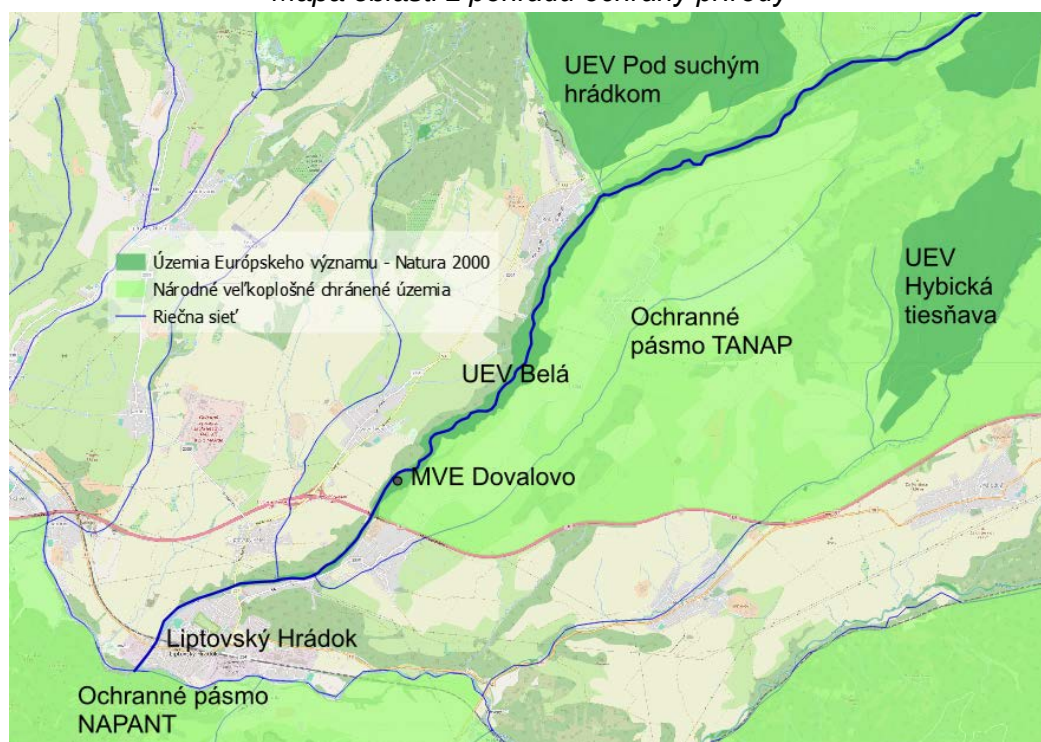
Environmentálne dôsledky prevádzky MVE sú značné. Najväčším problémom je degradácia riečneho dna a jeho morfológie. Prirodzený proces transportu sedimentov, ktorý je nevyhnutný na udržanie dynamickej rovnováhy rieky Belá, bol priehradou a odvádzaním vody pre potreby MVE vážne narušený. Rieka Belá sa spolieha na neustály tok sedimentov na udržanie svojej charakteristickej morfológie. Od výstavby priehrady sa procesy erózie zintenzívnili, čo viedlo na istých miestach k prehĺbeniu riečneho dna až o 2,5 metra. Tento efekt, bežne označovaný ako "hladná voda", nastáva, keď voda bez sedimentov eroduje riečne dno a brehy zrýchleným tempom. Postupom času tento proces vedie k reťazovej reakcii, vrátane znižovania hladiny podzemnej vody. Strata sedimentov tiež znižuje schopnosť rieky čeliť extrémnym hydrologickým udalostiam ako sú záplavy. Vodný tok Belá nie je charakterizovaný ako tok v povodňovom ohrození podľa MŽP SR (2021), ale v minulosti sa Belá povodňami nevyhla (TASR, 2016).

Mapa oblasti z pohľadu ochrany vodných zdrojov



Územie v okolí MVE Dovalovo zasahuje do ochranných pásiem vodných zdrojov, čo môže mať významné dopady pre kvalitu podzemných a povrchových vôd. Zásahy do riečneho koryta a zníženie hladiny podzemnej vody vplyvom erózie môžu ovplyvniť stabilitu týchto zdrojov.

Mapa oblasti z pohľadu ochrany prírody



Okrem toho elektrárne ovplyvňuje zákonom chránené oblasti. Dotknutý úsek rieky Belá spadá do ekologickej siete Natura 2000, ktorá má za cieľ zachovať prírodné biotopy a druhy

európskeho významu. Hydrologické zmeny spôsobené MVE negatívne ovplyvnili kľúčové biotopy, najmä Br2 (horský tok s bylinnou vegetáciou), Br3 (horský tok s drevinovou vegetáciou) a Br4 (horské jelšové lužné lesy). Tieto biotopy závisia od dynamického toku rieky, vrátane periodických záplav a ukladania sedimentov. S prítomnosťou MVE sa prirodzená schopnosť rieky vytvárať a udržiavať tieto biotopy znížila, čo ohrozuje biodiverzitu regiónu.

2.3. Ekonomické aspekty

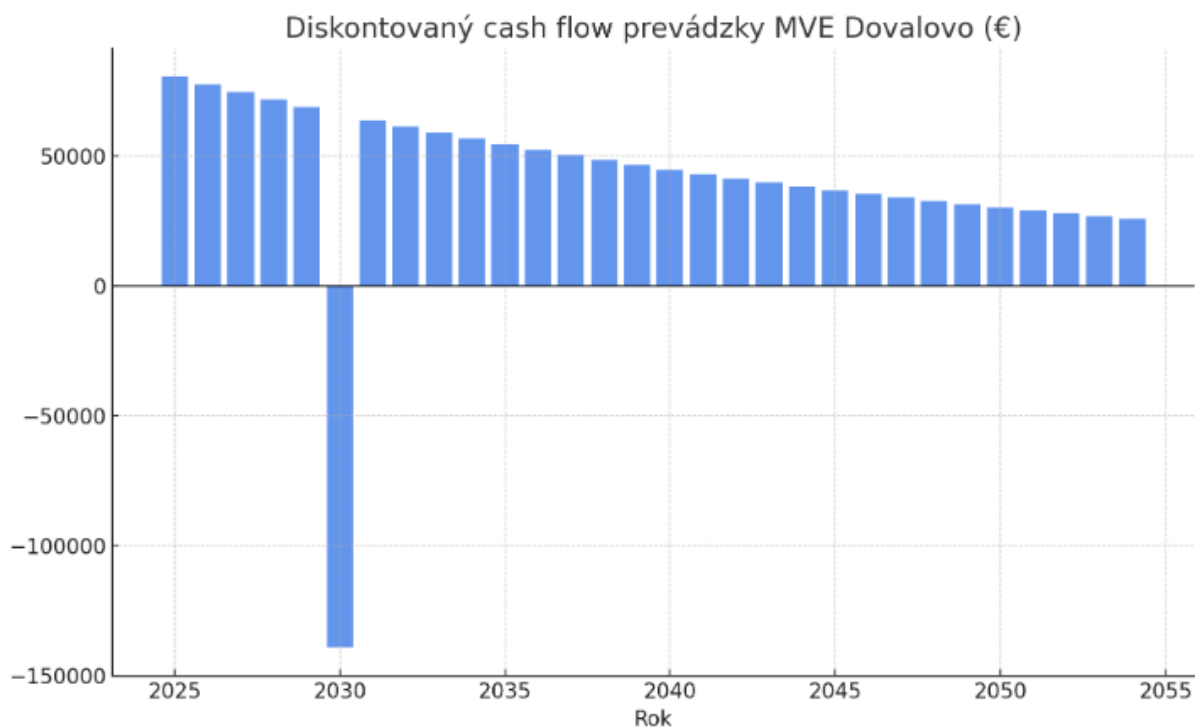
- Výroba energie: Ročne približne 1 300 MWh, príspevok k dodávke elektriny v regióne.
- Dotácie od ÚRSO: Finančné stimuly od regulačného úradu, ktoré podporujú ekonomickú životaschopnosť MVE.
- Miestny ekonomický dopad: MVE vytvára zamestnanie a príjmy, ale chýbajú širšie ekonomické prínosy.

MVE Dovalovo poskytuje istý obmedzený príspevok k produkcii elektrickej energie v regióne. Ročne vyrába približne 1 300 MWh, čo je prospešné, ale predstavuje to len zlomok celkovej výroby obnoviteľnej energie na Slovensku. Vzhľadom na kolísavé prietoky rieky Belá elektrárňou nefunguje konzistentne na plný výkon počas celého roka. Sezónne výkyvy, najmä počas suchých období, môžu výrazne znížiť jej výkon, čo obmedzuje jej spoľahlivosť ako stabilného zdroja energie.

Kľúčovým faktorom finančnej udržateľnosti elektrárne sú dotácie poskytované Úradom pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO). Tieto finančné stimuly zohrávajú významnú úlohu pri zabezpečovaní ziskovosti elektrárne, pretože samotné príjmy z výroby elektriny by nemuseli byť dostatočné na pokrytie dlhodobých prevádzkových nákladov. Dotácie, určené na podporu výroby obnoviteľnej energie, udržiavajú prevádzku MVE napriek jej relatívne nízkemu výkonu. Ak by sa tieto dotácie znížili alebo zrušili, čo naznačujú nedávne vyjadrenia zo strany ÚRSO, ekonomická životaschopnosť elektrárne by bola ohrozená.

Okrem výroby energie je dopad MVE na miestnu ekonomiku minimálny. MVE generuje príjmy z predaja energie a poskytuje istý počet pracovných miest, negeneruje významné ekonomické prínosy pre širšiu komunitu. Na rozdiel od veľkých hydroenergetických projektov, ktoré môžu podporovať regionálny rozvoj, MVE Dovalovo zostáva malým zariadením s nízkym vplyvom. Naopak, ekologické škody, ktoré spôsobuje, by mohli dlhodobo ohroziť potenciálne ekonomické príležitosti spojené s ekoturizmom a rekreáciou, ktoré závisia od zachovania prirodzeného stavu rieky Belá.

Na základe odhadu čistého cash flow a plánovanej investície do modernizácie v roku 2030 možno vypočítať čistú súčasnú hodnotu (NPV) prevádzky MVE Dovalovo. Pri ročnej výrobe 1 300 MWh, dotovanej cene 71 €/MWh a prevádzkových nákladoch takmer 12 000 € ročne dosahuje NPV počas nasledujúcich 30 rokov hodnotu približne 1,25 mil. € (pri diskontnej sadzbe 4 %). Tento výpočet však nezohľadňuje prípadné dodatočné náklady, ako sú environmentálne kompenzácie, právne spory alebo investície do ekologických opatrení.



To vyvoláva otázky či ekonomický prínos z MVE ospravedlňuje environmentálne náklady, najmä keď sa zväžia alternatívne využitia rieky a ktorá z alternatív prinesie vyššie dlhodobé prínosy pre región?

3. Náklady odstránenia MVE

Odstránenie malej vodnej elektrárne (MVE) zahŕňa viacero nákladových zložiek, vrátane priamych technických nákladov na odstránenie, sekundárnych nákladov súvisiacich s environmentálnymi a infraštruktúrnymi vplyvmi a strát vo výrobe energie.

3.1. Technické náklady na odstránenie

Technické náklady sa týkajú fyzickej demontáže infraštruktúry a zahŕňajú tieto položky:

- Demontáž a odstránenie infraštruktúry
 - Odstránenie turbín, generátorov a komponentov elektrárne.
 - Demontáž betónových hrádzí a súvisiacej infraštruktúry.
 - Demolácia budov na riadenie elektrárne a prenosového zariadenia.
- Likvidácia odpadu a čistenie miesta
 - Bezpečná likvidácia stavebného odpadu.
 - Riešenie potenciálnej kontaminácie spôsobenej olejmi, mazivami alebo priemyselnými chemikáliami používanými pri prevádzke MVE.
- Potenciálne skryté náklady
 - V prípade objavenia nebezpečných materiálov, špeciálne zaobchádzanie a likvidácia môžu výrazne zvýšiť celkové náklady.

- Nečakané technické výzvy pri demontáži betónových prvkov môžu vyžadovať dodatočné náklady

3.2. Revitalizácia toku

- Obnova riečneho dna a ekosystémov
 - Odstránenie nahromadených sedimentov.
 - Stabilizácia riečneho brehu.
 - Obnova migračných trás rýb a vodných biotopov.

3.3. Úpravy siete

Okrem priamych nákladov na odstránenie je potrebné zvážiť niekoľko sekundárnych nákladov:

- Úpravy infraštruktúry a siete
 - Ak MVE prispievala na miestnej úrovni k stabilite siete, môžu byť potrebné úpravy dodávky elektriny.
 - Náklady na kompenzáciu energetickým distribútorom za úpravy zmlúv.

3.4. Strata výroby energie

- Súčasná výroba energie
 - MVE vyrába približne 1300 MWh ročne.
 - Pri súčasnej výkupnej cene 71,37 €/MWh to predstavuje ročný príjem 92 781 €.
- Porovnania veľkoobchodného trhu
 - Odhadovaná veľkoobchodná cena elektriny v roku 2025: 99,5 €/MWh.
 - Predpokladaný pokles veľkoobchodnej ceny do roku 2027: 59 €/MWh. (VV š.p., 2025)
- Náklady obetovanej príležitosti odstránenia MVE
 - Vyššia závislosť na externých, centrálnych zdrojoch energie.
 - V scenári poklesu veľkoobchodných cien energie sa javí ako výhodnejší prechod na alternatívne zdroje energie než udržiavanie MVE.
 - Ak však budúce trhové volatility povedú k zvýšeniu cien elektriny, strata miestneho obnoviteľného zdroja by mohla mierne negatívne ovplyvniť regionálnu energetickú bezpečnosť.

4. Prínosy odstránenia MVE

Odstránenie malej vodnej elektrárne v Dovalove prináša významné environmentálne a sociálne benefity podložené prípadmi zo zahraničia. Súčasná prevádzka MVE prináša nepriaznivé ekologické vplyvy, narušuje ekosystémy a je v nesúlade s reguláciami.

4.1. Ekologické prínosy

Odstránenie MVE Dovalovo by zohrávalo kľúčovú úlohu pri obnove prirodzenej morfológie vodného toku Belá. Priehrada a prírodný kanál zmenili v priebehu času výrazne proces

transportu sedimentov, čo viedlo k prehĺbeniu riečného koryta, erózii brehov a strate geomorfologickej rozmanitosti. Štúdie naznačujú, že antropogénne zásahy, vrátane výstavby malých vodných elektrární a iné technické úpravy vodného toku, vedú k narušeniu jej hydrodynamiky, zrýchleniu transportu sedimentov a degradácii štruktúry riečného koryta. Odstránením MVE by vodný tok autoregulačnými procesmi pravdepodobne obnovil svoju prirodzenú morfológiu, čo by viedlo k zvyšovaniu rozmanitosti biotopov.

Okrem morfolologickej obnovy by odstránenie MVE zlepšilo reguláciu pri povodňových stavoch tým, že sa rieke umožní opätovne sa prepojiť s jej prirodzenou záplavovou zónou. Súčasný zmenený prietokový režim a deficit sedimentov prispievajú k znižovaniu dynamiky rieky, čo vedie k zvýšeným rizikám počas extrémnych udalostí. Umelé zásahy obmedzili konektivitu rieky a inundačných zón čo znižuje schopnosť rieky prirodzene zmierňovať dopady povodní. Obnovenie prirodzených hydrologických procesov rieky by zvýšilo jej schopnosť zadržiavať povodňové vody, čím by sa znížilo riziko bleskových povodní a zlepšila infiltrácia do podzemných vôd.

Jedným z najvýznamnejších ekologických prínosov odstránenia MVE by bola obnova biodiverzity, najmä v biotopoch chránených v rámci siete Natura 2000. Rieka Belá slúži ako biokoridor nadregionálneho významu, v jej blízkosti sa nachádzajú záplavové lesy, horské potoky a na jej brehoch sa nachádza dôležitá pobrežná vegetácia. Narušenie prirodzených prietokových režimov MVE negatívne ovplyvnilo tieto biotopy, čím sa znížila ich schopnosť hostiť kľúčové druhy, ako je vydra riečna či niekoľko druhov netopierov. Odstránením umelých bariér by riečny systém mohol obnoviť svoju prirodzenú hydrologickú variabilitu, čím by sa vytvorili podmienky pre obnovu týchto druhov.

Okrem toho by zlepšený transport sedimentov obnovil štrkové lavice a záplavové mokrade, ktoré sú kľúčové pre neresenie rýb a rozmanitosť bezstavovcov. Celkovo predstavuje odstránenie MVE Dovalovo kľúčový krok k revitalizácii ekologickej integrity rieky Belá. Obnovením prirodzenej morfológie, zlepšením odolnosti voči povodňam a zvýšením biodiverzity projekt zodpovedá európskym cieľom ochrany prírody a prispieva k dlhodobej udržateľnosti sladkovodných ekosystémov.

4.2. Sociálne prínosy

Odstránenie MVE by mohlo priniesť aj významné sociálne prínosy, najmä v oblasti rekreácie. Rieka Belá je dlhodobo obľúbenou destináciou pre turizmus, vrátane kajakovania a raftingu, ktoré závisia na stabilnom prirodzenom prietoku vody. Prítomnosť MVE však znížila hladiny vody v kľúčových úsekoch, čo tieto aktivity sťažilo a v niektorých prípadoch úplne znemožnilo. Odstránením elektrárne by rieka získala späť svoju prirodzenú hydrologickú rovnováhu, čím by sa vytvoril predvídateľnejší a udržateľnejší prietokový režim, ktorý by podporil zvýšenie rekreačných aktivít na toku. To by podporilo miestnu ekonomiku, turizmus ale aj ubytovacie a stravovacie služby.

Okrem podpory turizmu by odstránenie MVE pravdepodobne znížilo riziká povodní pre obyvateľov regiónu. Regulačné dokumenty naznačujú, že MVE prispela k umelým výkyvom hladiny vody, čo môže zhoršiť riziká povodní počas extrémnych poveternostných udalostí. Vodné elektrárne, najmä tie, ktoré regulujú prietok rieky jej prehradením, môžu narušiť prirodzené prepojenie na záplavové územia, čím bránia prirodzenému rozptylu povodňových vôd po krajine. To môže viesť k vyšším maximálnym prietokom po prúde, čím sa zvyšuje

riziko náhlych, nekontrolovaných povodní. Obnovením rieky do jej prirodzeného stavu by sa znížila pravdepodobnosť extrémnych povodňových udalostí.

Z politického hľadiska by odstránenie MVE tiež zodpovedalo záväzkom Slovenska voči environmentálnym a energetickým reguláciám EÚ. Stratégia biodiverzity Európskej únie do roku 2030 stanovuje ambiciózny cieľ obnoviť aspoň 25 000 km voľne tečúcich riek po celej Európe, pričom zdôrazňuje odstránenie bariér, ako sú malé vodné elektrárne, ktoré bránia ekologickej konektivite. Odstránením MVE by Slovensko prispelo k spoločným cieľom podľa direktívy EÚ. Takýto projekt by tiež mohol byť financovaný z nadnárodných grantov, čo by poskytlo finančný stimul pre región a nezakladalo by to dodatočné potreby financovania z vlastných zdrojov.

Kombinované účinky zvýšenia možností rekreácie, zníženia rizika povodní a príspevku k cieľom EÚ poukazujú na širšie spoločenské prínosy odstránenia MVE. Hoci sa vodná energia často považuje za čistý zdroj energie, jej negatívne sociálne a environmentálne aspekty, najmä v ekologicky citlivých lokalitách, ako je rieka Belá, musia byť starostlivo posúdené.

4.3. Medzinárodné prípadové štúdie

Odstránenie malých vodných elektrární prinieslo významnú ekologickú obnovu a socio-ekonomické prínosy, ktoré často preyšujú krátkodobé finančné straty spojené s výrobou energie. Prípadové štúdie z Nemecka, Francúzska, Spojeného kráľovstva a Spojených štátov amerických poukazujú na prínosy obnovy vodných tokov.

A. Rieka Enz, Nemecko – obnova migrácie rýb a transportu sedimentov (Schmutz & Mader, 2011)

- Informácie: Rieka Enz, prítok rieky Neckar v spolkovej krajine Bádensko-Württembersko bola historicky domovom migrujúcich druhov rýb, ako je losos atlantický. Výstavba malých vodných elektrární však narušila túto migráciu a transport sedimentov.
- Dôvody odstránenia: Elektráreň bola vyradená z prevádzky v kvôli súladu s Rámcovou smernicou o vode a v súlade s projektami obnovy tokov.
- Hlavné výsledky:
 - Riečne dno sa obnovilo v priebehu piatich rokov. Obnovila sa prirodzená dynamika sedimentov, ktorá bola narušená MVE.
 - Lososy, ktoré nemohli migrovať proti prúdu, sa prirodzene vrátili bez potreby výstavby rybovodov.
 - Riečna biodiverzita sa výrazne zvýšila, keď sa objavili ďalšie druhy závislé na voľne tečúcom toku (pstruh hnedý).
 - Zvýšila sa kvalita vody - okysličovanie.

B. Rieka Vézère, Francúzsko – Podpora biodiverzity a rekreácie (Logez, 2016)

- Informácie: Rieka Vézère v juhozápadnom Francúzsku bola ovplyvnená malou vodnou elektrárnou, ktorá zmenila hladiny vody, narušila transport sedimentov a zhoršila stav rybích biotopov.

- Dôvody odstránenia: MVE bola odstránená v rámci Národnej stratégie biodiverzity Francúzska, v súlade s cieľmi ochrany oblastí Natura 2000.
- Hlavné výsledky:
 - Boli obnovené neresiská rýb, ktoré blokovala priehrada. Do dvoch rokov bola pozorovaná repopulácia.
 - Obnovil sa transport sedimentov, odstránenie obnovilo prirodzený prietok rieky.
 - Miestny turizmus, kanoistika a rybolov zaznamenali 20% nárast aktivity do troch rokov.
 - Komunity v blízkosti MVE hlásili nárast príjmov z miestneho turizmu.

C. Priehrady na rieke Sélune, Francúzsko – veľkoplošná ekologická obnova (Water News Europe, 2023)

- Informácie: Rieka Sélune bola blokována priehradou pre výrobu vodnej energie viac ako storočie. Priehrada zablokovala jednu z posledných veľkých migračných riek pre lososy vo Francúzsku.
- Dôvody odstránenia: V roku 2020 boli odstránené dve veľké priehrady v rámci vládnej iniciatívy na obnovu populácií migrujúcich rýb a obnovenie prirodzených funkcií riečneho ekosystému.
- Hlavné výsledky:
 - Populácie lososov sa rýchlo obnovili, pričom prirodzená rekolonizácia bola pozorovaná v rámci jedného migračného cyklu.
 - Transport sedimentov bol obnovený, čo výrazne znížilo eróziu riečneho dna.
 - Pobrežná vegetácia sa obnovila, čím sa zvýšila biodiverzita a stabilizovali riečne brehy.
 - Kvalita vody sa zlepšila, čo prospelo vodným druhom aj okolitým mokradiam.

D. Priehrada Barcombe Mills, Spojené kráľovstvo – Odstránenie MVE kvôli ochrane pred povodňami (Government of the UK, 2012)

- Informácie: Priehrada Barcombe Mills, nachádzajúca sa vo východnom Sussexe, bola pôvodne postavená kvôli manažmentu vôd a výrobe vodnej energie. Priehrada však mala negatívne dôsledky na migráciu rýb a znížila tiež ochranu pred povodňami.
- Dôvody odstránenia: Vláda Spojeného kráľovstva odstránila priehradu v roku 2021 v rámci programu obnovy riek, s cieľom znížiť riziká povodní a zlepšiť biodiverzitu.
- Hlavné výsledky:
 - Okamžitá obnova prirodzeného prietoku, ktorý sa vrátil na prirodzené úrovne do šiestich mesiacov.
 - Odstránenie pomohlo znížiť maximálne hladiny vody, čím sa zmiernili riziká bleskových povodní v blízkych osadách.
 - Ohrozené druhy rýb, vrátane úhora európskeho, sa obnovili.

E. Priehrady na rieke Klamath, USA – najväčší projekt odstránenia priehrad kvôli právam pre pôvodné obyvateľstvo a kvôli rybolovu (University of California, Davis, 2023)

- Informácie: Rieka Klamath tečúca zo štátu Oregon do Kalifornie bola historicky domovom jedného z najväčších ťahov lososov v Spojených štátoch. Avšak štyri vodné priehrady postavené v 20. storočí narušili ekosystém, čo viedlo k drastickému poklesu populácií rýb.

- Dôvody odstránenia:
 - Závažná ekologická degradácia poškodila miestne prostredie a pôvodné komunity, ktoré sa spoliehali na lososy kvôli kultúrnym a ekonomickým dôvodom.
 - Starnutie priehrad - ich prípadná modernizácia by bola drahšia než ich odstránenie.
 - Výroba energie bola minimálna, podobne ako v prípade Dovalova, kde ekonomický prínos z elektriny je nízky v porovnaní s ekologickými nákladmi.
- Hlavné výsledky:
 - Populácie lososov by sa mala zvýšiť o 80% v priebehu desaťročia.
 - Očakáva sa obnova brehovej vegetácie a biotopov.
 - Miestny rybolov by po obnove mal generovať 20 miliónov dolárov ročne.

Tieto medzinárodné príklady ukazujú, že odstránenie malých vodných elektrární často vedie k silnejším a odolnejším riečnym ekosystémom, pričom zároveň otvára nové príležitosti pre ekoturizmus, rekreáciu alebo protipovodňovú ochranu. Skúsenosti z Nemecka, Francúzska, Spojeného kráľovstva a Spojených štátov poskytujú cenné poznatky, ktoré možno aplikovať na projekt obnovy rieky Belá, pričom ukazujú, že dlhodobé prínosy odstránenia MVE Dovalovo by mohli výrazne prevýšiť krátkodobé ekonomické straty spojené s jej prevádzkou.

5. Analýza prínosov a nákladov

5.1. Kvantifikácia prínosov a nákladov

Kategória	Položka	Odhad (tis. €)	Poznámka
NÁKLADY			
A. Technické náklady odstránenia	Demontáž, likvidácia, odstránenie infraštruktúry	133 – 996	Jednorazovo (Water Power, 2009)
B. Revitalizácia toku	Odstránenie sedimentov, stabilizácia, výsadba brehov	80 – 200	Jednorazovo (VUVH, 2020)
C. Úpravy siete	Adaptácia siete, transformátory, rozvody	0 – 50	Jednorazovo Ak MVE bola dôležitá pre miestnu sieť
D. Strata z výroby energie	Výpadok produkcie	1 619 – 2 451	V priebehu 20 rokov
SPOLU – NÁKLADY		1 832 – 3 697	
PRÍNOSY			
E. Ušetrené náklady na prevádzku	Prevádzkové a údržbové náklady	113 - 172	V priebehu 20 rokov

F. Hodnota zostatkovej technológie	Predaj turbín a generátorov	80 – 170	Jednorazovo
G. Granty a fondy EÚ	Potenciálne granty na revitalizáciu	0 – 847	Jednorazovo
H. Ekosystémové služby	Biodiverzita, sedimenty, voda, biotopy	300 – 800	V priebehu 20 rokov (Förster J, 2019)
I. Turizmus a rekreácia	Nárast záujmu o splav, rybolov, pobyt pri rieke	1 000	V priebehu 20 rokov
J. Hodnota nehnuteľností	Zvýšenie hodnoty pozemkov a chat pri rieke	100 – 250	V priebehu 20 rokov
K. Zníženie škôd z povodní	Prínos z obnovennej záplavovej funkcie	200 – 500	V priebehu 20 rokov
L. Dodatočné investície	Opravy, investície, rekonštrukcie	150 – 400	Jednorazovo počas 20 rokov
SPOLU – PRÍNOSY		1 943 – 4 139	

5.2. Náklady

A. Technické náklady odstránenia

- Položky: Demontáž turbín, generátorov, infraštruktúry elektrárne.
- Priemerné náklady na výstavbu MVE sa pohybujú medzi 2 000–7 500 €/kW (IEA ETSAP, 2010). Pre 332 kW to predstavuje 664 000 – 2 490 000 €.
- Náklady na odstránenie: 20 – 40 % z pôvodných investičných nákladov, teda 132 800 – 996 000 €.
- Analýza citlivosti: Náklady by mohli byť vyššie, ak sa objavia neočakávané technické problémy

B. Revitalizácia toku

- Odstránenie sedimentov, stabilizácia, výsadba brehov. Môže sa jednať o „sivo-zelené“ opatrenia (napr. zníženie brehov, vegetácia)
- VÚVH uvádza jednotkové ceny pre rôzne opatrenia súvisiace s revitalizáciou vodných tokov

C. Úpravy siete

- Náklady to budú iba v prípade, ak je MVE dôležitá pre miestnu sieť

D. Strata z výroby energie

- Súčasná výroba energie: 1 300 MWh ročne.
- Súčasné príjmy: 92 781 € ročne na základe tarify 71,37 €/MWh. Strata príjmov do roku 2028: 371 000 €.
- Po roku 2028 nebude elektrina z MVE dotovaná. V prípade vyššej ceny 100 €/MWh môže byť celková strata 2 451 000 €, v prípade nižšej ceny 60 €/MWh by celková strata bola 1 619 000 €.
- VV š.p. očakáva pokles veľkoobchodnej ceny elektriny (z 99,5 €/MWh v roku 2025 na 59 €/MWh v roku 2027), čo sa skôr približuje dolnému odhadu finančný dopad straty energie z MVE. Znižovať cenu energie chce aj Kompas konkurencieschopnosti EÚ (EK, 2025).

5.3. Prínosy

E. Ušetrené náklady na prevádzku

- Podľa vyjadrenia prevádzkovateľa MVE sa ročné prevádzkové náklady pohybujú na úrovni približne 7 % z ročných tržieb (Zväz výrobcov EE MVE, 2018).

F. Zostatková hodnota technologických zariadení

- V prípade technicky použiteľného stavu turbín a generátorov možno ich zostatkovú hodnotu odhadnúť na 80 000 – 170 000 €, čo by pri ďalšom využití (napr. v inej lokalite) predstavovalo dodatočný ekonomický prínos z odstránenia MVE.
- V prípade životnosti turbín 30 rokov by po 25 rokoch v prípade lineárneho odpisovania bola zostatková hodnota 16,7 % z ich hodnoty. V prípade dlhšej životnosti by bola hodnota turbín vyššia.

G. Granty a fondy EÚ

- Potenciálne granty EÚ vo výške 85 % z technických nákladov odstránenia z programov obnovy tokov EÚ ako napríklad Plán obnovy a odolnosti. Napr. LIFE+, Plán obnovy, OP Slovensko

H. Ekosystémové služby

- Odhadovaná hodnota ekosystémových služieb 300 000 - 800 000 € počas 20 rokov. To zahŕňa zlepšenie stavu biotopov a druhov, zvýšenie kvality podzemnej vody, benefity prirodzeného prúdenia sedimentov.

I. Turizmus a rekreácia

- Odstránením MVE sa očakáva zvýšenie záujmu o vodné športy ako rafting prípadne o rybolov zvýšiť počet návštevníkov.
- Odhadovaný nárast príjmov: 50 000 € ročne pre miestne podniky.

J. Hodnota nehnuteľností

- Projekt obnovy rieky Mur zahŕňal odstránenie migračných bariér, obnovu bočných ramien a revitalizáciu brehov. Tieto opatrenia viedli k zlepšeniu ekologického stavu rieky a zvýšeniu atraktivity územia pre rekreáciu a bývanie (IWRM, 2017). Správa projektu RESTORE uvádza, že obnova riek môže viesť k zvýšeniu hodnoty nehnuteľností v ich okolí (RESTORE, 2013).

K. Zníženie škôd z povodní

- Prírodné riešenia (napr. zalesňovanie, retenčné nádrže, revitalizácia riek) majú vplyv na zníženie rizika povodní a môžu prinášať významné úspory v porovnaní s tradičnými technickými riešeniami. (Laddaporn Ruangpan, 2024)

L. Dodatočné investície

- V prípade pokračovania prevádzky MVE Dovalovo až do roku 2045, by elektrárne mala 45 rokov, čo je na hranici životnosti väčšiny komponentov malej vodnej elektrárne. Preto je realistické očakávať dodatočné investície do modernizácie, údržby alebo bezpečnosti.

5.4. Rizikové faktory pri zachovaní MVE

Zachovanie malej vodnej elektrárne (MVE) Dovalovo by si v budúcnosti mohlo vyžadovať dodatočné náklady a právne riešenia, ktoré aktuálne nie sú zahrnuté v prevádzkových výpočtoch. Medzi hlavné riziká patrí:

- Riziko právnych sporov vrátane pokút. Vzhľadom na dlhodobý negatívny vplyv na ekologický stav rieky Belá (zníženie prietoku, fragmentácia biotopov, ohrozenie chránených druhov) hrozí riziko súdnych konaní zo strany ochranných organizácií alebo štátu. Takéto spory by mohli viesť k dodatočným výdavkom na právne služby a/alebo k súdnym rozhodnutiam s povinnosťou rekonštrukcie či kompenzácií. (SIŽP, 2022)
- Náklady na stabilizáciu riečneho dna. V oblasti pod haťou boli zaznamenané znaky zahlbovania riečneho dna, čo ohrozuje stabilitu okolitých brehov, podzemných vôd a lesných porastov. Zachovanie MVE môže z dlhodobého hľadiska vyžadovať investície do technických opatrení (napr. výplň, stabilizačné prahy, úprava koryta).
- Environmentálne obmedzenia a strata podpory. Vzhľadom na lokalizáciu v rámci sústavy Natura 2000 a území s významnými vodnými biotopmi môže byť ďalšie čerpanie dotácií alebo prevádzkovanie elektrárne obmedzené environmentálnymi predpismi. Prevádzkovateľ môže v budúcnosti prísť o nárok na verejnú podporu (napr. výkupné ceny, dotácie).

5.5. Záverečné zhodnotenie nákladov a prínosov

Na základe 20-ročného modelu možno konštatovať nasledovné

- Celkové odhadované náklady: 1 832 000 – 3 697 000 €.
- Celkové odhadované prínosy: 1 943 000 – 4 139 000 €.

Prínosy odstránenia MVE Dovalovo prevyšujú náklady spojené s týmto zásahom aj keď realita bude závisieť od mnohých faktorov, ktoré sa dnes nedajú presne naceniť. Priame investičné výdavky na odstránenie a revitalizáciu sú jednorazové, okrem straty z predaja elektrickej energie, zatiaľ čo prínosy – ako je obnova biodiverzity, zlepšenie ekosystémových služieb, zníženie povodňového rizika či lepšia kvalita vody – sa budú kumulovať počas desaťročí. Tiež, zotrvanie elektrárne v prevádzke je spojené s významnými rizikami: budúcimi investíciami do nápravných environmentálnych opatrení, možnými súdnymi konaniami alebo pokutami. Z verejnopolitického hľadiska je preto rozhodnutie o odstránení MVE racionálne, predvídateľné a v súlade s cieľmi EÚ v oblasti ochrany vôd a obnovy prírody.

Dodatočné odporúčania

- V prípade dostupnosti finančných grantov budú náklady zo strany štátu nižšie - na úrovni spolufinancovania
- Odstránenie môže byť výhodnejšie po ukončení podpory zo strany ÚRSO. Odstránenie sa ekonomicky oplatí v prípade poklesu cien elektrickej energie, ktorý sa predpokladá a je aj strategickým cieľom na celoeurópskej úrovni.

6. Záver

Táto štúdia si kládla za cieľ vykonať prvotnú analýzu nákladov a prínosov potenciálneho odstránenia malej vodnej elektrárne Dovalovo. Výsledky naznačujú, že MVE poskytovala od roku 2000 malý energetický prínos, jej negatívne dopady na rieku Belá prevyšujú jej prínosy.

Jej ekonomická udržateľnosť vysoko závislá od dotácií a elektrárne generuje relatívne nízky prínos, čo jej dlhodobú životaschopnosť robí otáznou. Porovnania s podobnými projektmi odstránenia elektrární v Európe a Severnej Amerike posilňujú dôkazy, že obnovenie voľne tečúcich riek zvyšuje ekologickú odolnosť, znižuje riziká povodní a otvára nové príležitosti.

6.1. Ďalšie kroky

Vypracovanie komplexnej štúdie uskutočniteľnosti

- Je potrebné vykonať podrobnú technickú a finančnú analýzu na spresnenie odhadov nákladov, vyhodnotenie možností financovania a vypracovanie stratégie odstránenia MVE a obnovy ekosystémov.
- Jej súčasťou by mala byť analýza rizík, ktorá sa zaoberá potenciálnymi environmentálnymi a technickými výzvami.

Posúdenie doterajších revitalizácií tokov

- Analýza podobných projektov revitalizácií tokov na Slovensku.
- Prípadný pohľad do zahraničia - v Českej republike bolo realizovaných väčšie množstvo revitalizácií tokov.

Zapojenie všetkých zainteresovaných strán

- Diskusia s majiteľom a prevádzkovateľom MVE, miestnymi úradmi, environmentálnymi agentúrami, regulátormi energie a zástupcami komunity, aby sa preskúmali alternatívy.
- Zapojenie ústredných orgánov štátnej správy pre zosúladenie s národnými a európskymi politikami.

Finančné zabezpečenie

- Preskúmanie možností financovania zo strany EÚ, iných medzinárodných a národných grantov. Alternatívne sa odporúča preskúmanie možností súkromného financovania.

Monitoring po odstránení

- Monitoring by mal odpovedať, či sa zlepšili podmienky pre biotopy a druhy, či sa tok vrátil do prirodzeného stavu vrátane toku sedimentov a či sa zlepšila kvantita a kvalita vody.
- V prípade potreby treba vykonať úpravy na základe zistených údajov.

Zapojenie miestnych komunít v rámci rozvoja turizmu

- Je potrebné rozvíjať ekoturistické a rekreačné príležitosti na vytvorenie dlhodobých ekonomických prínosov z obnovy rieky Belá.
- Podpora komunity pri prechode k alternatívam - prírodný turizmus vrátane splavovania alebo rybolovu.

Referencie

- Bakaljarová, M. (2021). Manipulačný poriadok pre vodnú stavbu MVE Dovalovo.
- EK. (2025). *Kompas EÚ na obnovenie konkurencieschopnosti a dosiahnutie udržateľnej prosperity*. Dostupné na Internet: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sk/ip_25_339
- Förster J, S. S. (2019). *Incorporating environmental costs of ecosystem service loss in political decision making*. Dostupné na Internet: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6373920/>
- Government of the UK. (2012). Ouse (Sussex) Catchment Flood Management Plan. Dostupné na Internet: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7c0186e5274a7318b90745/Ouse_Sussex_Catchment_Flood_Management_Plan.pdf
- IEA ETSAP. (2010). *Hydropower*. Dostupné na Internet: https://iea-etsap.org/E-TechDS/PDF/E06-hydropower-GS-gct_ADfina_gs.pdf
- IWRM. (2017). *Austria: Restoration of Mur River - ecological values and hydropower generation aligned*. Dostupné na Internet: <https://iwrmactionhub.org/case-study/austria-restoration-mur-river-ecological-values-and-hydropower-generation-aligned>
- Kidová, A. (2024). Štúdiá o vplyve prevádzky MVE Dovalovo a analýze kritických miest a lokalít vhodných pre uplatnenie prírode blízkych protipovodňových opatrení.
- Kidová, A., & Lehotský, M. (2012). Časovo-priestorová variabilita morfológie divočiaceho a migrujúceho vodného toku Belá. *Geografický časopis - Geographical Journal*, 64(4), 311–333. Dostupné na Internet: <https://www.sav.sk/journals/uploads/03101248Kidova,%20Lehotsky.pdf>
- Kidová, A., Lehotský, M., & Rusnák, M. (2016). Geomorphic diversity in the braided-wandering Belá River, Slovak Carpathians, as a response to flood variability and environmental changes. *Geomorphology*, 272, 137-149. doi:<https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.01.002>
- Kidová, A., Radecki-Pawlik, A., Rusnák, M., & Plesiński, K. (2021). Hydromorphological evaluation of the river training impact on a multi-thread river system (Belá River, Carpathians, Slovakia). *Scientific Reports*, 11(1), 1-18. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-021-85805-2>
- Laddaporn Ruangpan, Z. V. (2024). *Economic assessment of nature-based solutions to reduce flood risk and enhance co-benefits*. Dostupné na Internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479723027731>
- Logez, M. (2016). Location of the Vézère River in France and map of the Bariousses reservoir. Dostupné na Internet: https://www.researchgate.net/figure/Location-of-the-Vezere-River-in-France-and-map-of-the-Bariousses-reservoir-with_fig1_310793350
- MŽP SR. (2021). Plán manažmentu povodňových rizík. Dostupné na Internet: <https://www.minzp.sk/voda/ochrana-pred-povodnami/manazment-povodnovych-rizik/navrh-planu-manazmentu-povodnoveho-rizika-ciastkovych-povodiach-slovenskej-republiky-aktualizacia-2021.html?actualDir=/files/plan-manazmentu-povodnoveho-rizika-ciastkovych-povodi>

- RESTORE. (2013). *River restoration in Europe: the art of the possible*. Dostupné na Internetu:
https://www.ecrr.org/Portals/27/RESTORE_Layman%27s_Report_FINAL_1.pdf
- Rusnák, M., Kaňuk, J., Kidová, A., Lehotský, M., Piégay, H., Sládek, J., & Michaleje, L. (2024). Inferring channel incision in gravel-bed rivers: Integrating LiDAR data, historical aerial photographs and drone-based SfM topo-bathymetry. *Earth Surface Processes and Landforms*, 49(8), 2475-2497. doi:<https://doi.org/10.1002/esp.5840>
- Schmutz, S., & Mader, H. (2011). Fish communities and migrations in the vicinity of fishways in a regulated river: Enz (Baden-Württemberg, Germany). Dostupné na Internetu:
https://www.researchgate.net/publication/232381185_Fish_communities_and_migrations_in_the_vicinity_of_fishways_in_a_regulated_river_Enz_Baden-Wuerttemberg_Germany
- SIŽP. (2022). Rozhodnutie o uložení pokuty.
- TASR. (2016). L'adová povodeň na rieke Belá. Dostupné na Internetu:
<https://www.teraz.sk/fotodennik/ladova-povoden-na-riek-bela/158843-fotografia.html>
- University of California, Davis. (2023). World's largest dam removal: Restoring Klamath River's native species and tribal traditions. Dostupné na Internetu:
<https://www.etox.ucdavis.edu/news/worlds-largest-dam-removal-restoring-klamath-rivers-nativespecies-and-tribal-traditions>
- ÚRSO. (2014). Cenové rozhodnutie.
- VUVH. (2020). Dostupné na Internetu: https://www.vuvh.sk/wp-content/uploads/2024/07/Vodne-utvary-SR_final.pdf
- VV š.p. (2025).
- Water News Europe. (2023). Sélune River revival after dam removal. Dostupné na Internetu:
<https://www.waternewseurope.com/selune-river-revival-after-dam-removal/>
- Water Power. (2009). Dostupné na Internetu:
https://www.waterpowermagazine.com/analysis/decommissioning-dams-costs-and-trends/?utm_source=chatgpt.com&cf-view
- Zväz výrobcov EE MVE. (2018). Dostupné na Internetu:
<https://zvazmve.sk/2018/09/06/zopar-vodnych-elektrarni-este-na-slovensku-moze-pribudnut-tvrdi-prevadzkovatel-jednej-z-nich-2/>