

Efektivita malých vodních nádrží při ochraně sídel před povodněmi a suchem

Bc. David Dostálík

Diplomová práce
2025



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. David Dostálík
Osobní číslo:	L23303
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Efektivita malých vodních nádrží při ochraně sídel před povodněmi a suchem

Zásady pro vypracování

- Provedte důkladnou literární rešerši role malých vodních nádrží v krajině a jejich efektivity při ochraně sídel a jejich obyvatel před povodněmi a suchem.
- Zhodnotte současný stav malých vodních nádrží v České republice.
- Vhodnými metodami analyzujte efektivitu vybraných malých vodních nádrží pro daný účel v zájmovém území.
- Diskutujte získané znalosti, navrhněte případná zlepšení stávajících malých vodních nádrží a alternativní opatření.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. *Standard malých vodních nádrží*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2022. Dostupné také z: <https://nature.cz/documents/20121/1199906/B-02-007-Standard-male-vodni-nadrze-2022.pdf/acab53c2-f0dd-1cad-2202-fda9ba50f1c6?t=1669123140763>.
2. MAZÁČKOVÁ, Jana; ŽAŽA, Petr a PÚČAŘ, Andrej. *Predikce potencionálních míst k výstavbě retenčních nádrží v krajině na základě využití reliktních zaniklých vodohospodářských staveb*. Certifikovaná metodika: sborník příspěvků. Public Recreation and Landscape Protection – Hand in Hand : conference proceeding. Online. Brno: Masarykova Univerzita, 2021. ISBN 978-80-210-9911-1. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.M210-9911-2021>.
3. MOMCILO, Markus. *Extreme Floods and Droughts Under Future Climate Scenarios*. MDPI, 2019. ISBN 978-30-3921-898-1.
4. VÁCLAV, David. *Výstavba a obnova malých vodních nádrží v lesních porostech – vybrané aspekty*. Praha: ČVUT, Fakulta stavební, 2019. ISBN 978-80-01-06578-5.
5. ZELENKOVÁ, Martina; FIALOVÁ, Jitka a NEGM, Abdelazim M. *Assesment and Protection of Water Resources in the Czech Republic*. Online. Springer International Publishing, 2019. ISBN 978-30-3018-363-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Matyáš Adam, Ph.D.**
Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání diplomové práce: **2. prosince 2024**

Termín odevzdání diplomové práce: **25. dubna 2025**

L.S.

prof. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2024

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

- jsem na diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne 23.04.2025

.....
podpis autora

ABSTRAKT

Diplomová práce se zaměřuje na hodnocení efektivity vybraných malých vodních nádrží při ochraně sídel před povodněmi a suchem ve Zlínském kraji. Cílem je zhodnotit jejich technický stav, funkční přínosy a prostorové rozmístění v krajině se zaměřením na jejich význam pro ochranu obyvatelstva, infrastruktury a vodního režimu. Analyzováno je patnáct konkrétních nádrží na základě dat z terénního šetření, mapových výstupů, hydrologických údajů z Povodí Moravy a informací z portálu Intersucho. Za využití nástrojů SWOT analýzy a RISKAN je hodnocena míra zranitelnosti území a navržena opatření pro zvýšení retenční kapacity. Výsledkem je návrh dvou lokalit vhodných pro výstavbu malých vodních nádrží, z nichž jedna je určena k posílení protipovodňové ochrany a druhá k omezení dopadů sucha. Práce přináší prakticky využitelná doporučení pro krajinné plánování a krizové řízení v podmínkách klimatické změny.

Klíčová slova: malé vodní nádrže, povodně, retenční opatření, sucho

ABSTRACT

The diploma thesis focuses on assessing the effectiveness of selected small water reservoirs in protecting settlements against floods and droughts in the Zlín Region. The aim is to evaluate their technical condition, functional benefits, and spatial distribution in the landscape, with an emphasis on their importance for the protection of the population, infrastructure, and water regime. Fifteen specific reservoirs are analyzed based on data from field survey, map outputs, hydrological data from the Morava River Basin Authority, and information from the Intersucho portal. Using SWOT analysis and the RISKAN tool, the degree of area vulnerability is evaluated and measures to increase retention capacity are proposed. The result is a proposal of two locations suitable for the construction of small water reservoirs, one focused on enhanced flood protection and the other on reducing the impacts of drought. The thesis provides practical applicable recommendations for landscape planning and crisis management under the conditions of climate change.

Keywords: small water reservoirs, floods, retention measures, drought

Rád bych poděkoval vedoucímu diplomové práce panu Mgr. Matyáši Adamovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a podporu při zpracování této práce. Poděkování patří také mé rodině a přítelkyni za trpělivost a povzbuzení během celého studia.

OBSAH

ÚVOD.....	12
CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....	13
I TEORETICKÁ ČÁST	14
1 AKUMULACE A RETENCE VODY V KRAJINĚ	15
1.1 VÝZNAM VODY V KRAJINĚ	15
1.2 EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY RETENČNÍCH SYSTÉMŮ	17
1.3 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ AKUMULACI A RETENCI VODY V KRAJINĚ	17
1.3.1 Přírodní faktory ovlivňující akumulaci a retenci vody	17
1.3.2 Antropogenní faktory ovlivňující akumulaci a retenci vody	18
2 SOUVISLOST AKUMULACE A RETENCE VODY S POVODNĚMI A SUCHEM	20
2.1 VLIV AKUMULACE A RETENCE NA POVODNĚ	20
2.1.1 Snížená infiltrace a úbytek podzemních vod	20
2.1.2 Zvýšený povrchový odtok a rychlejší vzestup průtoků v řekách	20
2.1.3 Ztráta funkce přirozených akumulačních a retenčních prvků	21
2.2 DOPADY SNÍŽENÉ RETENCE NA SUCHO	21
2.2.1 Pokles půdní vlhkosti a dopady na vegetaci	21
2.2.2 Pokles minimálních průtoků a dopady na hydrologické sucho	21
2.2.3 Ztráta přirozených retenčních prvků a její dopady	22
2.3 VÝZNAM VYVÁŽENÉ VODNÍ BILANCE PRO REGULACI HYDROLOGICKÝCH EXTRÉMŮ.....	22
3 UMĚLÁ A PŘÍRODĚ BLÍZKÁ OPATŘENÍ	23
3.1 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ OPATŘENÍ K HOSPODAŘENÍ S VODOU.....	23
3.2 UMĚLÁ (TECHNICKÁ) OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ S VODOU	23
3.2.1 Klasifikace technických opatření	23
3.2.2 Výhody a nevýhody technických opatření	24
3.3 PŘÍRODĚ BLÍZKÁ OPATŘENÍ PRO HOSPODAŘENÍ S VODOU	25
3.3.1 Hlavní typy přírodě blízkých opatření	25
3.3.2 Výhody a nevýhody přírodě blízkých opatření	26
3.4 SROVNÁNÍ TECHNICKÝCH A PŘÍRODĚ BLÍZKÝCH OPATŘENÍ V HOSPODAŘENÍ S VODOU	27
4 EFEKTIVITA MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ V HOSPODAŘENÍ S VODOU	28
4.1 VÝZNAM MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ.....	28
4.1.1 Ekologický význam.....	28
4.1.2 Hydrologický význam	29
4.1.3 Klimatický význam	29

4.2	HISTORICKÝ VÝVOJ MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ	30
4.3	FUNKCE A PŘÍNOSY.....	30
4.4	KLÍČOVÉ VÝZVY A PROBLÉMY.....	31
4.5	MEZINÁRODNÍ SROVNÁNÍ.....	32
5	ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ V ČESKÉ REPUBLICE.....	35
5.1	LEGISLATIVNÍ A INSTITUCIONÁLNÍ RÁMEC	35
5.2	NÁVRHOVÉ A LOKALIZAČNÍ ASPEKTY	35
5.3	POČET, ROZMÍSTĚNÍ A SOUČASNÁ SITUACE V ČR.....	36
5.3.1	Rozmístění a regionální specifika	37
5.3.2	Aktuální stav a správa nádrží	37
5.3.3	Výstavba a rekonstrukce	37
5.4	VÝZNAM MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ V OCHRANĚ OBYVATELSTVA	38
5.4.1	Zajištění vody v období sucha.....	39
5.4.2	Funkce v požární ochraně.....	39
5.4.3	Rekreační a psychologický význam	40
5.5	STRATEGICKÁ ROLE MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ V OCHRANĚ SÍDEL A PLÁNOVÁNÍ ÚZEMÍ.....	40
6	ZÁVĚREČNÁ KAPITOLA TEORETICKÉ ČÁSTI	41
II	PRAKTICKÁ ČÁST	42
7	CHARAKTERISTIKA ZLÍNSKÉHO KRAJE.....	43
7.1	ZÁKLADNÍ GEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA	43
7.2	PŘÍRODNÍ PODMÍNKY A GEOMORFOLOGIE.....	43
7.3	HYDROLOGICKÉ POMĚRY	44
7.4	VZTAH KE KLIMATICKÝM EXTRÉMŮM A HOSPODAŘENÍ S VODOU	44
8	ANALÝZA VYBRANÝCH MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ	46
9	NÁVRHOVÉ PRŮTOKY A POVODŇOVÉ ZATÍŽENÍ MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ	49
9.1	NÁVRHOVÝ PRŮTOK Q_5	50
9.2	NÁVRHOVÝ PRŮTOK Q_{20}	51
9.3	NÁVRHOVÝ PRŮTOK Q_{100}	53
10	ČLENITOST TERÉNU V OKOLÍ MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ VE ZLÍNSKÉM KRAJI	56
10.1	ABSOLUTNÍ VÝŠKOVÁ ČLENITOST	56
10.2	RELATIVNÍ VÝŠKOVÁ ČLENITOST	57
11	KLIMATICKÉ OBLASTI ZLÍNSKÉHO KRAJE	59
12	ANALÝZA PŮDNÍ VLHKOSTI V OKOLÍ MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ	61

12.1	KLIMATICKÉ PODMÍNKY VE ZLÍNSKÉM KRAJI VE SLEDOVANÉM OBDOBÍ	62
12.2	VÝVOJ PŮDNÍCH PROFILŮ VE SLEDOVANÉM ÚZEMÍ.....	63
13	SWOT ANALÝZA VYBRANÝCH MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ VE ZLÍNSKÉM KRAJI.....	69
13.1	APLIKACE SWOT ANALÝZY	70
13.2	HODNOCENÍ SWOT ANALÝZY POMOCÍ MATICE	72
13.3	VÝPOČET VÝSLEDNÉHO VEKTORU SWOT ANALÝZY	73
13.4	INTERPRETACE VÝSLEDKŮ SWOT ANALÝZY	74
14	ANALÝZA POVODŇOVÝCH RIZIK POMOCÍ NÁSTROJE RISKAN	76
14.1	AKTIVA	76
14.2	HROZBY	80
14.3	ZRANITELNOST.....	83
15	APLIKAČNÍ ČÁST	85
15.1	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ Z NÁSTROJE RISKAN.....	85
15.2	ROZMÍSTĚNÍ STÁVAJÍCÍCH VODNÍCH NÁDRŽÍ VE ZLÍNSKÉM KRAJI.....	86
15.3	NÁVRH NOVÝCH LOKALIT MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ	87
15.3.1	Nádrž A – Zářící (ochrana před povodněmi)	88
15.3.2	Nádrž B – Strání (zmírnění dopadů sucha)	89
15.4	SHRNUTÍ NÁVRHOVÝCH OPATŘENÍ A JEJICH PŘÍNOS PRO ÚZEMÍ	91
16	DISKUZE	92
	ZÁVĚR	94
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	95
	SEZNAM OBRÁZKŮ	106
	SEZNAM TABULEK.....	108
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	109
	SEZNAM PŘÍLOH.....	110

ÚVOD

V posledních letech je stále zřetelnější, že klimatická změna výrazně ovlivňuje krajinu a způsob, jakým s ní hospodaříme. Mezi nejvýraznější z nich patří zvýšený výskyt extrémních hydrologických jevů, zejména povodní a období sucha. Tyto jevy představují nejen environmentální riziko, ale přímo ohrožují sídelní struktury, technickou infrastrukturu, zemědělskou produkci i kvalitu života obyvatel. Vzhledem k těmto skutečnostem roste potřeba reagovat pomocí komplexních, funkčních a dlouhodobě udržitelných opatření, která přispějí ke zvýšení odolnosti území vůči těmto dopadům a zároveň podpoří adaptaci krajiny na měnící se podmínky.

V rámci současných přístupů k adaptaci na klimatické výkyvy se stále větší pozornost soustředí na krajinná opatření, jejichž cílem je podpora přirozeného zadržování vody, regulace odtoku a efektivní využívání dostupných vodních zdrojů. Důraz je přitom kladen na propojení technických a přírodě blízkých prvků, které společně přispívají ke zmírnění extrémních projevů sucha a přívalových srážek. Tyto objekty mají potenciál plnit v krajině retenční, akumulaci i ekologické funkce a zároveň napomáhají ochraně obyvatelstva a majetku před následky hydrologických extrémů.

Téma diplomové práce je aktuální nejen vzhledem ke klimatickému vývoji, ale rovněž z pohledu uplatňování adaptačních strategií na úrovni krajiny a sídel. Otázka efektivnosti malých vodních nádrží se znovu dostává do popředí odborné i plánovací praxe, a to zejména v oblastech, kde je vodní režim dlouhodobě narušen nebo kde se střetávají požadavky urbanizace, zemědělství a ochrany přírody. Potřeba cíleného návrhu, obnovy či doplnění těchto prvků je obzvláště aktuální v územích s členitým terénem a nerovnoměrně rozloženou hydrografickou sítí.

Předmětem této práce je hodnocení efektivnosti malých vodních nádrží při ochraně sídel před povodněmi a suchem, se zaměřením na vybrané lokality ve Zlínském kraji. Tato oblast představuje modelové území pro aplikaci krajinného plánování v různorodých podmínkách, které umožňují zohlednit jak přírodní faktory, tak potřeby sídelní struktury. V rámci práce je provedena analýza vybraných malých vodních nádrží, hodnocení krajinného kontextu a návrh lokalit vhodných pro výstavbu retenčních objektů. Výsledky slouží jako příklad praktického přístupu ke zvýšení retenční kapacity krajiny a podpora rozhodovacích procesů v době zvyšující se hydrologické nejistoty.

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem diplomové práce je komplexně posoudit roli a efektivitu malých vodních nádrží v krajině z hlediska jejich přínosu při ochraně sídel před povodněmi a suchem. Důraz je kladen na území Zlínského kraje, kde byly provedeny podrobné prostorové a funkční analýzy vybraných lokalit. Dílčí cíle práce spočívají nejprve ve zpracování odborné literární rešerše zaměřené na funkce, typy a přínosy malých vodních nádrží v krajině. Následně je cílem vyhodnotit stávající stav těchto nádrží ve Zlínském kraji se zaměřením na jejich rozmístění, funkčnost a územní souvislosti. Posledním dílčím cílem je návrh nových lokalit vhodných pro realizaci malých vodních nádrží na základě prostorových analýz, identifikovaných hydrologických rizik a potřeb krajiny.

Z tohoto výzkumného záměru vycházejí následující výzkumné otázky:

1. Jakým způsobem přispívají malé vodní nádrže k ochraně sídel před povodněmi a suchem?
2. Jaké je prostorové rozmístění, funkční stav a význam stávajících malých vodních nádrží ve Zlínském kraji?
3. Které části Zlínského kraje jsou z pohledu povodňového rizika a sucha nejvhodnější pro návrh výstavby nových malých vodních nádrží?

Při řešení byly využity metody literární rešerše, analýzy prostorových dat a hodnocení na základě hydrologických a geografických ukazatelů. V první fázi byla zpracována rešerše odborných zdrojů zaměřených na problematiku malých vodních nádrží, jejich typologii, funkce, přínosy i limity. Následovala analytická část práce, která byla realizována s využitím geografických informačních systémů. Byla analyzována členitost terénu, rozmístění stávajících malých vodních nádrží a data o půdní vlhkosti v různých profilech na základě výstupů z portálu Intersucho. Pro hodnocení povodňového rizika byl využit nástroj RISKAN, který umožnil vyhodnotit míru ohrožení aktiv v území. V rámci prostorového rozhodování byla aplikována také metoda SWOT analýzy, která umožnila vyhodnotit silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby konkrétních návrhových lokalit.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 AKUMULACE A RETENCE VODY V KRAJINĚ

Voda je nezbytnou součástí krajiny a její dostupnost zásadně ovlivňuje ekosystémy, stabilitu vodního režimu i hospodářské aktivity. Schopnost vody setrvávat v území pomáhá tlumit dopady extrémních hydrologických jevů, jako jsou povodně nebo sucho, a přispívá k udržitelnosti krajinných procesů (Zelenková, Fialová a Negm, 2019).

V rámci hospodaření s vodními zdroji se rozlišují dva základní pojmy: akumulace a retence vody.

Akumulace vody označuje dlouhodobé uchovávání vody v podzemních vrstvách, jezerech či nádržích. Tento proces je zásadní pro zásobování podzemních vod, stabilizaci odtokových poměrů a zachování rovnováhy vodního režimu.

Naproti tomu retence vody představuje krátkodobé zadržení vody v půdě, vegetaci, mokřadech a říčních nivách, kde slouží jako tlumící mechanismus proti výkyvům srážek a umožňuje její postupný návrat do hydrologického cyklu (Drbal, 2016).

1.1 Význam vody v krajině

Vedle akumulace a retence vody je zásadní také její širší role v krajině. Efektivní hospodaření s vodními zdroji pomáhá snižovat povodňová rizika a zajišťuje dlouhodobou udržitelnost přírodních i ekonomických systémů (Mazáčková, Žaža a Púčať, 2021).

Kromě ekologických a hospodářských aspektů hraje voda zásadní roli v mikroklimatických procesech, například prostřednictvím evapotranspirace, která pomáhá ochlazovat krajinu a snižovat teplotní výkyvy (Mukhopadhyay a Singh, 2024).

Pro udržení stabilní vodní bilance v krajině je klíčové pochopení procesů, které ovlivňují pohyb a zadržování vody v ekosystémech. Následující přehled vysvětluje hlavní mechanismy, které regulují přirozený koloběh vody v přírodě.

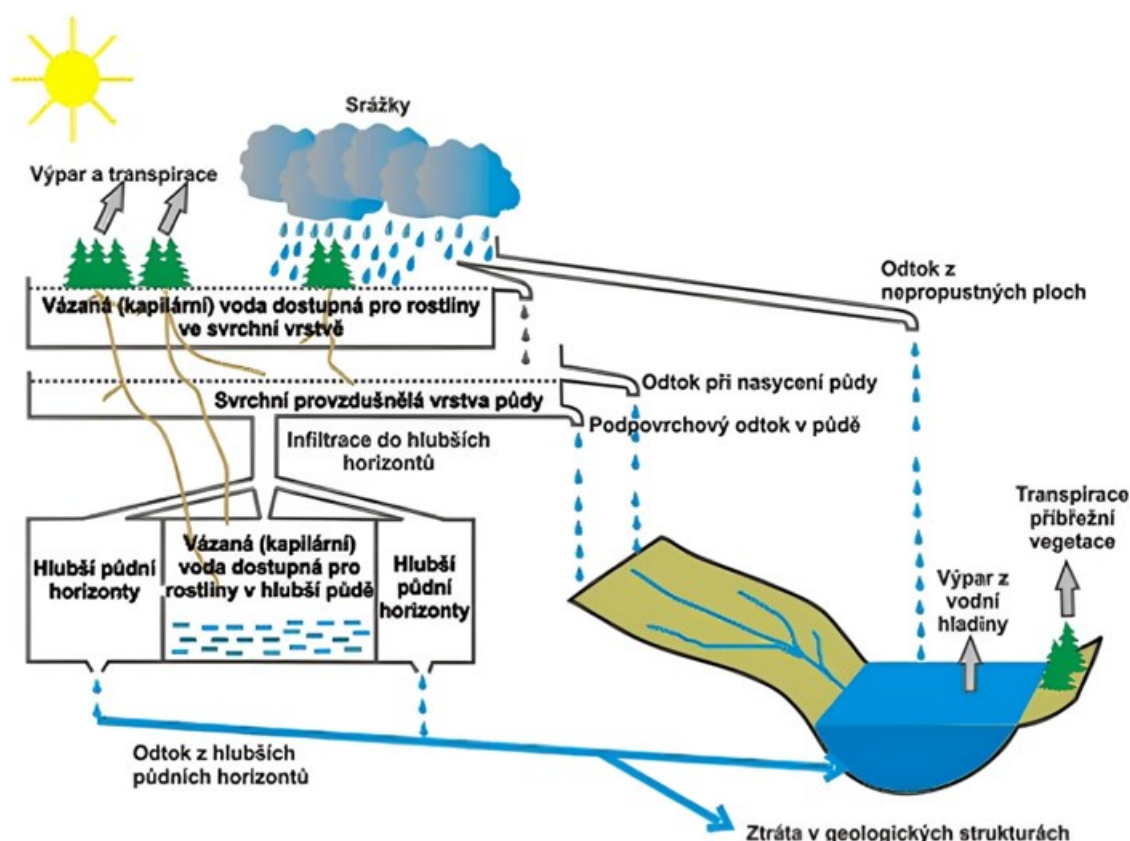
Klíčové procesy ovlivňující retenci a akumulaci vody

Vodní bilance závisí na klíčových procesech regulujících pohyb a zadržování vody. Mezi nejdůležitější patří:

- **Infiltrace** – vsakování vody do půdy, kde doplňuje podzemní zásoby. Tento proces je ovlivněn typem půdy, její strukturou a vegetačním pokryvem (Kvítek, 2017).

- **Intercepce** – část srážek je zachycena vegetací (listy stromů, tráva), odkud se část odpaří a část steče po povrchu do půdy (Ribeiro Neto et al., 2024).
- **Povrchový odtok** – voda, která se nestihne vsáknout do půdy a odtéká po povrchu krajiny. Tento jev je výraznější v urbanizovaných oblastech s nepropustnými povrchy a v zemědělských oblastech s intenzivním obděláváním půdy (Český hydrometeorologický ústav, 2024).
- **Podzemní proudění** – část vody, která se infiltruje do půdy a pohybuje se pod povrchem, kde zásobuje prameny a vodní toky (Povodí Moravy, s.p., 2022).
- **Evapotranspirace** – kombinovaný proces výparu vody z povrchu půdy a transpirace rostlin, který ovlivňuje vodní bilanci krajiny a lokální klima (Zelenková, Fialová a Negm, 2019).

Obrázek 1 znázorňuje hlavní procesy ovlivňující akumulaci a retenci vody v krajině – srážky, infiltraci, výpar, transpiraci, povrchový i podzemní odtok. Zohledňuje také ztráty vody v geologickém prostředí a rozdíly mezi vázanou a dostupnou vodou v půdě.



Obrázek 1 Hlavní procesy ovlivňující akumulaci a retenci vody v krajině

(Zdroj: Český hydrometeorologický ústav, b.r.)

1.2 Ekosystémové služby retenčních systémů

Retenční systémy, mezi které patří mokřady, říční nivy nebo malé vodní nádrže, zajišťují důležité ekosystémové funkce. Působí jako přirozené regulátory vodního režimu, tlumí extrémní srážkové události a stabilizují místní klima. Vlhkost v krajině je udržována díky výparu a transpiraci vegetace, která přispívá k ochlazování prostředí a omezuje teplotní výkyvy, zejména v urbanizovaných oblastech (Pokrývková et al., 2021; Kavka et al., 2018).

Významnou roli hrají retenční systémy i z hlediska udržení vodních zásob v krajině. Přispívají ke stabilizaci vodního režimu během suchých období, podporují přirozenou infiltraci a doplňují zásoby podzemních vod. Malé vodní nádrže v tomto ohledu slouží jako zásadní zdroj vody nejen pro zemědělské účely, ale také pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou (Mazáčková, Žaža a Púčať, 2021).

1.3 Faktory ovlivňující akumulaci a retenci vody v krajině

Schopnost krajiny akumulovat a zadržovat vodu je ovlivněna řadou přirozených i lidských faktorů, které určují rychlost infiltrace, míru odtoku a dostupnost vody pro ekosystémy. Mezi zásadní přírodní vlivy patří geologické podloží, reliéf krajiny, vegetační pokryv a klimatické podmínky, zatímco antropogenní faktory zahrnují urbanizaci, zemědělské využívání půdy a vodohospodářské zásahy (Wolfová, Šimková a Dvořáková, 2022). Znalost těchto procesů je nezbytná pro udržení vodní rovnováhy v krajině a prevenci negativních dopadů hydrologických extrémů.

1.3.1 Přírodní faktory ovlivňující akumulaci a retenci vody

Přírodní podmínky krajiny určují schopnost zadržovat vodu prostřednictvím půdních vlastností, vegetace a klimatických podmínek.

Geologické podloží a půdní vlastnosti

Složení podloží ovlivňuje schopnost krajiny zadržovat vodu. Propustné horniny umožňují rychlý průsak, zatímco jílovité půdy a nepropustné horniny vedou k povrchovému odtoku. Významnou roli hraje také obsah organické hmoty, která zlepšuje retenční schopnost půdy (Fitts, 2024).

Reliéf krajiny

Tvar krajiny určuje směr a rychlost odtoku vody. Strmé svahy podporují rychlý odtok, zatímco nížiny a říční nivy zvyšují retenční schopnost krajiny. Říční nivy a mokřady

dočasně akumulují vodu a pomáhají stabilizovat hydrologickou bilanci (Macháč, Vacková a Slavíková, 2018).

Vegetace a půdní pokryv

Vegetace významně ovlivňuje hydrologickou rovnováhu. Lesní porosty mají vyšší retenční kapacitu než otevřené plochy, protože kořenový systém zlepšuje infiltrační schopnost půdy a zpomaluje povrchový odtok (Špulák, Černohous a Kecálek, 2020). Mokřady fungují jako přirozené zásobárny vody, přispívají k samočisticím procesům a stabilizují kvalitu vody (Slavíková, Hartmann a Thaler, 2022).

Klimatické faktory

Množství a rozložení srážek, teplotní výkyvy a extrémní klimatické jevy ovlivňují schopnost krajiny zadržovat vodu. Nepravidelné rozložení srážek nebo dlouhá období sucha mohou narušit vodní bilanci a zvýšit riziko eroze (Česká lesnická společnost, 2021). Retenční opatření, jako malé vodní nádrže a mokřady, mohou pomoci stabilizovat hydrologickou bilanci a chránit krajinu před výkyvy klimatu (Maity, 2022).

1.3.2 Antropogenní faktory ovlivňující akumulaci a retenci vody

Lidská činnost může schopnost krajiny zadržovat vodu buď podpořit, nebo naopak negativně ovlivnit. Urbanizace, intenzivní zemědělství a nevhodné hospodaření s vodními zdroji často vedou ke zrychlenému odtoku a snižování retenční schopnosti půdy. Naopak šetrné krajinné úpravy a vodohospodářská opatření mohou přispět ke zlepšení infiltrační kapacity půdy a stabilizaci vodní bilance (Stránský et al., 2019).

Urbanizace a zpevněné povrchy

Zástavba a nepropustné povrchy výrazně omezují vsakování vody do půdy a zvyšují povrchový odtok, který vede k poklesu hladiny podzemních vod a zvýšenému riziku povodní (Wavin academy, 2022).

Zemědělská činnost a odvodňování půdy

Intenzivní zemědělské praktiky, jako hluboká orba a zhutňování půdy, snižují její infiltrační schopnost a zvyšují odtok. Drenážní systémy a narovnávání toků snižují retenční kapacitu půdy a přispívají k rozvoji hydrologického sucha (Durčák, Straka a Zahrádková, 2017). Naopak šetrné hospodaření, jako zatravňování a obnova mokřadů, může retenci vody v půdě podpořit (Mazáčková, Žaža a Púčať, 2021).

Vodohospodářská opatření

Malé vodní nádrže pomáhají stabilizovat průtoky a zlepšují kvalitu vody. Tyto prvky jsou důležité jak pro protipovodňovou ochranu, tak pro zmírnění dopadů sucha. Jejich efektivita závisí na správném umístění a pravidelné údržbě (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2022).

Lesní hospodářství a odlesňování

Lesy podporují infiltraci a zpomalují odtok vody. Kácení lesů naopak zvyšuje povrchový odtok a riziko eroze, vedoucí k větším výkyvům hydrologického režimu (Česká lesnická společnost, 2021).

2 SOUVISLOST AKUMULACE A RETENCE VODY S POVODNĚMI A SUCHEM

Retenční schopnost krajiny zásadně ovlivňuje extrémní hydrologické jevy. Při dostatečné infiltraci se snižují povodňové průtoky a stabilizuje se vodní bilance během suchých období. Degradace této schopnosti vede ke zrychlenému odtoku srážek, poklesu podzemních vod a vyššímu riziku hydrologického sucha (Kvítek, 2015).

V předchozí kapitole byly popsány procesy infiltrace, intercepce a povrchového odtoku, které ovlivňují množství vody vstupující do podzemí a zůstávající v povrchových útvarech. Cílem této kapitoly je analyzovat vztah mezi akumulací a retencí vody a výskytem povodní i sucha. Nejprve jsou rozebrány souvislosti s povodněmi, následně s dopady sucha. Závěr kapitoly se věnuje vyvážené vodní bilanci jako nástroj regulace hydrologických extrémů.

2.1 Vliv akumulace a retence na povodně

Nedostatečná infiltrace během intenzivních srážek vede k rychlému odtoku, naplnění koryt řek a vzniku bleskových povodní, zejména v urbanizovaných oblastech. Naopak akumulace vody v podzemí, mokřadech nebo nívách zpomaluje odtok a snižuje kulminace průtoků. Důležitou roli hraje celková retence krajiny, která ovlivňuje stabilitu průtoků i četnost povodňových epizod (Hartmann, Slavíková a Wilkinson, 2022).

2.1.1 Snížená infiltrace a úbytek podzemních vod

Omezená infiltrace zhoršuje doplňování podzemních zásob. Dochází ke snížení stability průtoků v tocích a prodloužení suchých období (The Organisation for Economic Co-operation and Development, 2019). Při silných deštích převládá povrchový odtok, který rychle plní koryta řek a zvyšuje pravděpodobnost lokálních záplav (McEwen, 2024). Nedostatek vegetace dále zvyšuje erozní smyvy, které vedou k sedimentaci v korytech a omezení jejich průtočnosti (Hartmann, Slavíková a McCarthy, 2019).

2.1.2 Zvýšený povrchový odtok a rychlejší vzestup průtoků v řekách

Pokles retenční schopnosti krajiny zrychluje odtok do řek, proto narůstá výskyt extrémních hydrologických situací. Nejvýraznější je tento efekt v oblastech, kde došlo k úbytku mokřadů a říčních niv. Chybí přirozený prostor pro vsakování a rozliv, který vede k rychlému vzestupu hladin (Wang, 2021). Dlouhodobé snížení retence zároveň omezuje

schopnost krajiny udržet vodu během sucha a zhoršuje ekosystémovou stabilitu (Raadgever a Hegger, 2018).

2.1.3 Ztráta funkce přirozených akumulčních a retenčních prvků

Zemědělské meliorace, technické úpravy toků a zásahy do niv snižují schopnost krajiny přirozeně zadržet vodu. Rychlý odtok bez možnosti vsakování zvyšuje kulminace a zkracuje reakční dobu povodní (McEwen, 2024). Zároveň dochází k břehové erozi a degradaci říčních ekosystémů. Vyšší odtok snižuje infiltrační kapacitu půdy, zvyšuje riziko sucha i eroze a oslabuje dlouhodobou hydrologickou rovnováhu (Hartmann, Slavíková a McCarthy, 2019).

2.2 Dopady snížené retence na sucho

Pokles retenční schopnosti zvyšuje náchylnost krajiny k hydrologickému suchu. Dochází ke snížení přítoků, podzemní vody a omezení průtoků v tocích. Degradace mokřadů, nevhodné hospodaření a úbytek vegetace snižují retenci a přispívají k dlouhodobému vysychání krajiny (Ministerstvo zemědělství České republiky, 2023; Brázdil et al., 2015).

2.2.1 Pokles půdní vlhkosti a dopady na vegetaci

Snížená schopnost půdy zadržovat vodu negativně ovlivňuje růst vegetace, dostupnost vláhy i zemědělskou produkci (Pickard et al., 2022). Nedostatek vody brzdí fotosyntézu, snižuje produkci biomasy a oslabuje vitalitu rostlin (Lu et al., 2025). Suchá a degradovaná půda je více náchylná k erozi, která snižuje její úrodnost. Intenzivní výpar při vyšších teplotách dále omezuje vlhkost půdy, zatímco vyšší obsah organické hmoty přispívá ke zlepšení její retenční kapacity (Výzkumný ústav monitoringu a ochrany půdy, b.r.; Batysta a Vopravil, 2016).

2.2.2 Pokles minimálních průtoků a dopady na hydrologické sucho

Omezená retence vody v krajině vede k poklesu minimálních průtoků a narušení vodní bilance, zejména v období sucha. Nízké průtoky zvyšují koncentraci znečišťujících látek, proto klesá kvalita vody pro spotřebu i průmysl (Akademie věd České republiky, 2019). Vodní ekosystémy trpí nedostatkem kyslíku a ztrácí stabilitu (Polášek et al., 2022). V extrémních případech dochází ke zcela vyschlým korytům menších toků a ohrožení biodiverzity závislé na vodním prostředí (Hnilicová a Tesař, 2023).

2.2.3 Ztráta přirozených retenčních prvků a její dopady

Mokřady, říční nivy, lesy a travní porosty zajišťují přirozenou retenci vody a stabilizují vodní režim. Jejich degradace snižuje infiltrační schopnost půdy, urychluje odtok a vede k poklesu podzemních zásob (Povodí Moravy, s.p., 2022). Změny ve využití půdy, odlesňování nebo intenzivní zemědělství zvyšují náchylnost k vysychání a oslabují retenční funkce. Regulace toků dále omezuje schopnost krajiny zadržet vodu během sucha a přispívá k prohlubování suchých epizod i poklesu průtoků (Výzkumný ústav vodohospodářský, 2018).

2.3 Význam vyvážené vodní bilance pro regulaci hydrologických extrémů

Vyvážená vodní bilance představuje zásadní nástroj pro zmírnění dopadů povodní i sucha. Je založena na rovnoměrném rozložení vody v čase a prostoru a vede ke stabilizaci hydrologického režimu i ke snížení zranitelnosti ekosystémů a hospodářství (Český hydrometeorologický ústav, 2024).

K dosažení rovnováhy přispívají přirozené retenční prvky, jako jsou mokřady, nivy nebo vegetace, které zpomalují odtok a podporují vsakování. Významná jsou i technická opatření, například retenční nádrže, suché poldry nebo revitalizace toků, které zajišťují řízené hospodaření s vodou (Mazáčková, Žaža a Púčať, 2021).

Úprava hospodaření v krajině, jako je omezení odvodňování, obnova mokřadů nebo šetrné zemědělství, podporuje infiltraci, snižuje erozi a pomáhá udržovat stabilní vodní bilanci. Ta je zásadní nejen pro přírodní rovnováhu, ale i pro dostupnost vody pro obyvatelstvo, zemědělství a průmysl (Mukhopadhyay a Singh, 2024).

3 UMĚLÁ A PŘÍRODĚ BLÍZKÁ OPATŘENÍ

Hospodaření s vodou zahrnuje technická a přírodě blízká opatření. Technická opatření regulují průtoky a chrání před hydrologickými extrémy, zatímco přírodě blízká opatření podporují přirozenou retenci vody a ekologickou stabilitu (Dostál, Bauer a Krása, 2019). Tato kapitola se věnuje jejich rozdělení, charakteristice a srovnání výhod i nevýhod.

3.1 Základní rozdělení opatření k hospodaření s vodou

Různá opatření se liší přístupem k regulaci vodního režimu a jejich dopady na krajinu. Zatímco technická opatření přímo kontrolují akumulaci a odtok vody, přírodě blízká opatření využívají procesy k optimalizaci vodní bilance (Macháč, Vacková a Slavíková, 2018).

Technická opatření zahrnují infrastrukturu jako retenční nádrže, poldry, kanalizační systémy či úpravy vodních toků. Nabízejí rychlou reakci na hydrologické extrémy, ale mohou narušovat přirozený vodní režim a vyžadují pravidelnou údržbu. Přírodě blízká opatření napomáhají snižovat povodňová rizika, zadržují vodu v půdě a vegetaci a přispívají k ekologické rovnováze, například revitalizaci toků nebo obnově mokřadů (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2022).

3.2 Umělá (technická) opatření pro hospodaření s vodou

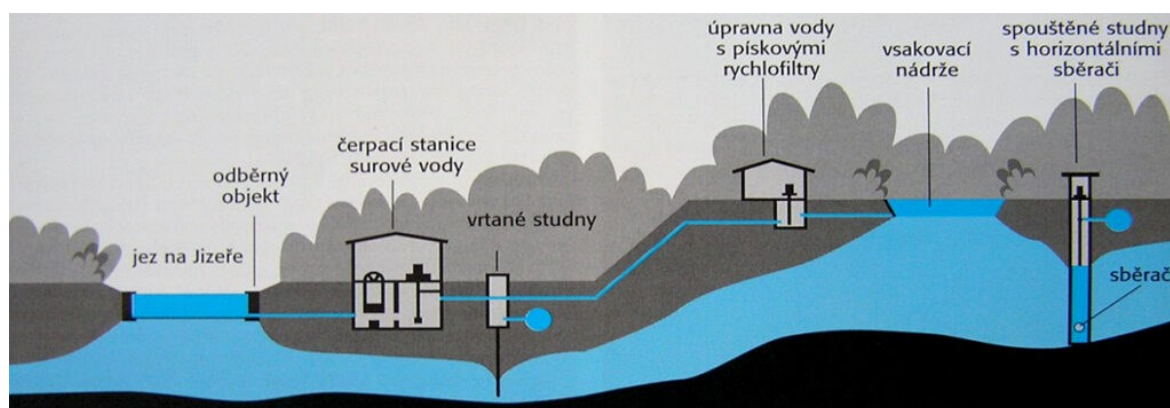
Regulace vodního režimu vyžaduje cílené technické zásahy, zejména v urbanizovaných oblastech a intenzivně využívané krajině. Tato opatření umožňují řízenou akumulaci vody a regulaci odtoku, ale často ovlivňují přirozené vodní procesy. Proto jsou kombinována s přírodě blízkými (Rozkošný et al., 2019).

3.2.1 Klasifikace technických opatření

V rámci hospodaření s vodou a ochrany před negativními dopady povodní se uplatňují různá technická řešení. Hlavním úkolem je zajištění akumulace, regulace a odvádění vody podle hydrologických a klimatických podmínek.

Mezi nejběžnější opatření patří přehrady a nádrže, které slouží k akumulaci vody a jejímu řízenému uvolňování, suché a mokré poldry zachycující povodňové průtoky, odvodňovací a kanalizační systémy využívané zejména v urbanizovaných oblastech a technické úpravy vodních toků zaměřené na stabilizaci koryt a usměrnění odtoku (Říha et al., 2014).

Obrázek 2 znázorňuje systém zásobování vodou pomocí říční infiltrace. Voda z řeky (v tomto případě Jizery) je zadržována jezem, odkud je odváděna do odběrného objektu. Odtud pokračuje do čerpací stanice, která přečerpává surovou vodu do úpravně. Následně voda prochází přes pískové rychlofiltry a je převedena do vsakovacích nádrží. Odtud se infiltrací dostává do podzemí, kde je sbírána pomocí vrtaných a spouštěných studní s horizontálními sběrači. Přirozený princip filtrace přes půdní vrstvy zajišťuje zvýšení kvality vody.



Obrázek 2 Schéma systému umělé infiltrace a odběru vody z povrchového toku

(Zdroj: Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, b.r.)

3.2.2 Výhody a nevýhody technických opatření

Technická opatření mají v rámci vodního hospodářství celou řadu přínosů. Umožňují účinnou regulaci průtoků, akumulaci vody a ochranu území před negativními důsledky hydrologických extrémů. Přehrady, suché a mokré poldry zajišťují zadržení vody v době nadbytku a umožňují její postupné využívání v období nedostatku. Díky tomu přispívají ke stabilizaci vodních zdrojů a jsou klíčové pro zásobování vodou v zemědělství, průmyslu i energetice. V urbanizovaném prostředí hrají podstatnou roli při odvádění srážkových vod a ochraně před lokálními záplavami (Adámek, Doucek a Razskazov, 2022).

Na druhou stranu je s těmito opatřeními spojena i řada nevýhod. Patří mezi ně zejména vysoké pořizovací a provozní náklady, nutnost pravidelné údržby a technického dohledu. Kapacita nádrží může být navíc postupně snižována usazováním sedimentů, které je nutné odstraňovat. Zásahy do přirozené hydrologie toků, jako jsou regulace koryt nebo napřimování vodních cest, mohou negativně ovlivnit infiltraci vody do půdy a přispívat k degradaci půdních a vodních ekosystémů. V konečném důsledku

tak může dojít ke zvýšení citlivosti krajiny vůči hydrologickým extrémům (Shelton et al., 2018; Rozkošný et al., 2019).

3.3 Přírodě blízká opatření pro hospodaření s vodou

Na rozdíl od technických opatření přírodě blízké metody napodobují přirozené procesy a podporují retenci vody v krajině. Pomáhají snižovat povodňová rizika, zlepšují infiltraci vody a posilují biodiverzitu (Drbal, 2016).

3.3.1 Hlavní typy přírodě blízkých opatření

Současné přístupy v oblasti vodního hospodářství stále častěji využívají principy, které reflektují a napodobují přirozené procesy v krajině. Hlavním cílem těchto opatření je zvýšení schopnosti krajiny zadržovat vodu, podpora infiltrace srážek do půdy, obnova přirozených retenčních oblastí a celkové zpomalení povrchového odtoku. Tímto způsobem nejen stabilizujeme hydrologickou bilanci, ale také lze zmírnit dopady klimatických extrémů a posílení ekologické odolnosti daného území (Macháč, Vacková a Slavíková, 2018).

Mezi nejčastěji uplatňovaná přírodě blízká opatření patří revitalizace vodních toků, které obnovují přirozené meandry a přispívají ke zpomalení odtoku i lepší infiltraci vody. Dále jsou významná opatření směřující k obnově nebo zakládání mokřadů, které slouží jako přirozené retenční plochy a mají pozitivní vliv na stabilitu hladiny podzemní vody i kvalitu vody v okolním prostředí. Mezi další nástroje patří zakládání zatravněných a zalesněných pásů, které snižují erozi a omezují transport živin do vodních toků a přispívají k ochraně vodních zdrojů. Důležité je rovněž zlepšování retenční kapacity zemědělské půdy prostřednictvím šetrných agrotechnických zásahů, jako je omezení orby nebo používání mulče. Významnou roli v krajině hrají i drobné vodní prvky, například tůňe nebo malé vodní nádrže, které podporují biodiverzitu a přispívají k regulaci mikroklimatu (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, 2018).

Obrázek 3 porovnává dvě odlišné úpravy koryta vodního toku. Levá část ukazuje přírodě blízký tok s meandry, pozvolnými břehy a vegetací, která zpomaluje proudění, podporuje vsakování a zvyšuje biodiverzitu. Pravá část zachycuje technicky upravené koryto, narovnané, zúžené a zpevněné štěrkem. Urychluje odtok, omezuje rozliv a snižuje retenční schopnost.



Obrázek 3 Srovnání přírodě blízkého a technicky upraveného koryta vodního toku

(Zdroj: Dzuráková et al., 2017)

3.3.2 Výhody a nevýhody přírodě blízkých opatření

Jedním z klíčových směrů moderního vodního hospodářství je využívání opatření napodobujících přirozené procesy v krajině, které zvyšují její schopnost zadržovat vodu. Hlavní výhodou je podpora přirozené retence hydrologického cyklu a zmírnění dopadů povodní i sucha. Tato opatření zlepšují kvalitu vody, posilují samočisticí schopnost toků, podporují biodiverzitu a přispívají ke stabilitě mikroklimatu. Díky těmto funkcím sehrávají podstatnou roli při adaptaci krajiny na klimatické změny (Momcilo, 2019; Pokrývková et al., 2021).

Na druhé straně je třeba počítat s omezeními těchto opatření. Jejich účinnost se často projeví až po delší době a závisí na stabilních přírodních podmínkách. Prostorová náročnost bývá problémem zejména v hustě zastavěných nebo intenzivně zemědělských oblastech. Dlouhodobý efekt vyžaduje pravidelnou péči a vhodné hospodaření (Sušník et al., 2022).

3.4 Srovnání technických a přírodě blízkých opatření v hospodaření s vodou

Oba přístupy mají své specifické výhody a nevýhody. Technická opatření umožňují rychlou regulaci průtoků a ochranu před povodněmi, ale mohou narušovat přirozené procesy a vyžadují údržbu. Přírodě blízká opatření podporují dlouhodobou stabilitu vodního režimu a ekologickou rovnováhu, ale jejich účinnost se projevuje postupně (Mazáčková, Žaža a Púčať, 2021).

Optimální strategií je kombinace obou přístupů – technická opatření poskytují okamžitou ochranu, zatímco přírodě blízké metody zajišťují dlouhodobou udržitelnost vodních zdrojů (Mukhopadhyay a Singh, 2024).

Tabulka 1 znázorňuje přehledné srovnání výhod a nevýhod přírodě blízkých a technických opatření.

Tabulka 1 Srovnání výhod a nevýhod

Typ opatření	Výhody
Technická opatření	Okamžitá regulace vody a ochrana před povodněmi. Stabilizace průtoků a zajištění zásob vody (přehrady). Snižují přímé škody způsobené extrémními srážkami. Efektivní v urbanizovaných oblastech s vysokou mírou odvodnění.
Přírodě blízká opatření	Přirozená infiltrace a obnova hydrologického cyklu. Zvyšují retenční schopnosti půdy a snižují erozi. Podpora biodiverzity a zlepšení kvality vody. Nižší náklady na údržbu než u technických opatření.
Typ opatření	Nevýhody
Technická opatření	Vysoké investiční a provozní náklady. Změny v přirozeném vodním režimu a narušení ekosystémů. Nutnost pravidelné údržby (odstranění sedimentů, opravy hrází). Omezená flexibilita při přizpůsobení klimatickým změnám.
Přírodě blízká opatření	Pomalejší efekt oproti technickým opatřením. Vyžadují rozsáhlejší plochy pro realizaci (revitalizace toků, obnova mokřadů). Není možné okamžitě řídit průtoky vody jako u přehrad. Obtížná implementace v urbanizovaných oblastech kvůli omezenému prostoru.

(Zdroj: Adámek, Doucek a Razskazov, 2022; Shelton et al., 2018; Rozkošný et al., 2019; Momcilo, 2019; Pokrývková et al., 2021; Sušník et al., 2022; vlastní zpracování, 2025)

4 EFEKTIVITA MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ V HOSPODAŘENÍ S VODOU

Zadržování vody v krajině je podstatné pro udržitelné hospodaření s vodními zdroji, protože stabilizuje vodní režim, zmírňuje dopady povodní i sucha a podporuje funkčnost ekosystémů. Tato opatření přispívají k regulaci koloběhu vody, ochraně ekosystémů a adaptaci krajiny na hydrologické extrémy (Mazáčková, Žaža a Púcat, 2021).

Malé vodní nádrže představují vodní díla sloužící k akumulaci a retenci vody, obvykle s výškou hráze do 9 metrů a objemem nepřesahujícím 2 miliony m³. Jsou budovány převážně v horních částech povodí z cíle zpomalit odtok, zvýšit retenční schopnost krajiny a podpořit vsakování. Jejich víceúčelové využití zahrnuje protipovodňovou ochranu, zmírnění dopadů sucha, ekologickou stabilitu území a často i rekreační nebo hospodářské účely. Právě jejich univerzální funkce z nich činí klíčový prvek moderního vodního hospodářství (Doležal et al., 2022).

Význam těchto nádrží se uplatňuje v ekologické, hydrologické i hospodářské oblasti. Tyto aspekty jsou zásadní pro pochopení jejich efektivity v současném vodním hospodářství.

4.1 Význam malých vodních nádrží

Zvýšená frekvence extrémních srážkových událostí, sucha a kolísání průtoků zdůrazňuje potřebu malých vodních nádrží jako prostředku stabilizace vodních zdrojů a ochrany krajiny. Tyto nádrže umožňují zpomalení odtoku vody, podporují její vsakování a přispívají ke zmírnění negativních dopadů hydrologických extrémů. Jejich význam se projevuje v ekologické, hydrologické i klimatické rovině (Mukhopadhyay a Singh, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2022).

4.1.1 Ekologický význam

Menší vodní plochy, jako jsou malé vodní nádrže, mají zásadní význam pro podporu přírodní rovnováhy v krajině. Působí jako stabilizační prvky vodních ekosystémů, poskytují útočiště mnoha druhům rostlin a živočichů a zároveň přispívají ke zlepšení kvality vody a regulaci mikroklimatu. Různá hloubka nádrží umožňuje vznik pestré škály biotopů, které vytvářejí podmínky pro výskyt širokého spektra organismů, od planktonu přes obojživelníky až po vodní ptactvo (Camps-Walls et al., 2021). Vegetace ve vodním prostředí podporuje přirozené filtrační procesy a pomáhá zachycovat sedimenty i nadbytečné živiny. Nádrže

zároveň ovlivňují okolní klima prostřednictvím evapotranspirace, snižují teplotní extrémy, zvyšují vzdušnou vlhkost a pozitivně působí zejména v sušších a urbanizovaných oblastech.

Lze konstatovat, že malé vodní nádrže hrají klíčovou roli při podpoře biologické rozmanitosti, zlepšování kvality vody a posilování ekologické stability krajiny (Znachor et al., 2015; Kotaška et al., 2024).

4.1.2 Hydrologický význam

Jedním z důležitých prvků ovlivňujících vodní režim krajiny jsou drobné vodní akumulační objekty, které přispívají k vyrovnávání průtoků a zadržování vody v povodí. Mezi jejich důležité hydrologické funkce patří retence srážkové vody, zpomalení odtoku a její postupné uvolňování do vodních toků a ekosystémů. Díky tomu pomáhají stabilizovat průtoky, snižovat povodňová rizika a zároveň uchovávat vodu v období sucha. Při výskytu intenzivních srážek slouží nádrže jako akumulační prostor, který tlumí nárazový odtok a omezuje rychlý vzestup hladin vodních toků. Zároveň část zadržené vody může infiltrací doplňovat podzemní zásoby a zlepšovat jejich dostupnost pro zásobování obyvatelstva i přírodních systémů.

Významná je také podpora evapotranspirace z vodní hladiny, která ovlivňuje místní mikroklima a zvyšuje vlhkost vzduchu, která je důležitá zejména v oblastech s častým suchem. Hydrologická funkce těchto nádrží tak spočívá ve vyrovnání vodní bilance, zmírnění dopadů klimatických extrémů a posílení ekologické stability území (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2022).

4.1.3 Klimatický význam

Vodní plochy menšího rozsahu výrazně ovlivňují tepelné a vlhkostní podmínky v krajině a přispívají k adaptaci na probíhající klimatické změny. Postupné uvolňování zadržené vody do atmosféry přispívá ke zvýšení relativní vlhkosti a může podpořit tvorbu lokálních srážek. Významná je také schopnost těchto nádrží ovlivňovat teplotní rozdíly mezi městským a venkovským prostředím (Blanken, 2024; Shelton et al., 2018).

V oblastech vystavených dlouhodobému suchu napomáhá přítomnost malých vodních nádrží ke stabilizaci hydrologického režimu a udržení dostupnosti vody pro ekosystémy i hospodářské činnosti. Z těchto důvodů jsou tyto nádrže považovány za významný adaptační nástroj v reakci na klimatické extrémy. Jejich role v krajině bude

nadále posilovat s pokračujícím vývojem klimatických změn a rostoucí potřebou efektivního hospodaření s vodními zdroji (Sušnik et al., 2022; Wang, 2021).

4.2 Historický vývoj malých vodních nádrží

Počátky budování malých vodních nádrží na území dnešní České republiky sahají až do období středověku, kdy byly součástí rozsáhlých rybníčních soustav a sloužily především k chovu ryb a zavlažování zemědělské půdy. Největší rozvoj rybníkářství probíhal zejména v 15. a 16. století, kdy byly zakládány tisíce nádrží zejména v oblastech jižních Čech, Vysočiny či střední Moravy (Václav, 2019).

V období novověku docházelo ke změně funkce některých nádrží a k jejich postupnému zániku, zejména vlivem změn v hospodářské struktuře a narůstajícího významu jiných forem využívání vody. Výraznější obrat nastal ve 20. století, kdy se začaly malé vodní nádrže opět využívat v širším měřítku, a to nejen pro hospodářské účely, ale i jako nástroj regulace vodního režimu a ochrany před povodněmi (Pokrývková et al., 2021).

Ve druhé polovině 20. století byly tyto nádrže častěji budovány v souvislosti s potřebou zadržování vody v krajině, regulace průtoků a stabilizace povrchových toků. Některé z nich vznikly také jako součást komplexních úprav území, zejména v zemědělsky intenzivně využívaných oblastech. V současnosti slouží mnohé historicky založené nádrže jako základ pro obnovu nebo revitalizaci, a to v rámci snahy o zvýšení retenční schopnosti krajiny a zmírnění dopadů klimatické změny (Fitts, 2024).

4.3 Funkce a přínosy

Malé vodní nádrže představují důležitý krajinnotvorný a vodohospodářský prvek, který hraje klíčovou funkci při zadržování vody, ochraně před povodněmi a zmírňování dopadů sucha.

Zadržování vody a prevence sucha

Schopnost akumulace srážkové vody umožňuje malým vodním nádržím zmírnit důsledky sucha a přispět k posílení vodní bilance krajiny. V porovnání s velkými nádržemi mají výhodu v rychlejší realizaci, menších nárocích na prostor i nižších nákladech. Výhodou je také možnost jejich rozptýleného rozmístění, které umožňuje pokrýt větší území a reagovat na lokální potřeby. Naopak jejich omezená kapacita znamená, že v období dlouhodobého sucha nemusí zajistit dostatečné zásoby vody jako větší rezervoáry (Fitts, 2024).

Protipovodňová ochrana

Při přívalových deštích slouží malé vodní nádrže jako efektivní retenční prvky, které snižují kulminační průtoky a zabraňují rychlému odtoku. Oproti technickým opatřením, jako jsou suché poldry nebo kanalizace, mají výhodu v ekologické přínosnosti a menším zásahu do krajiny. Jejich účinnost však může být nižší při extrémně vysokých srážkách, pokud nejsou doplněny o další opatření, například revitalizované nivy nebo soustavy menších nádrží (Blanken, 2024).

Ekosystémové služby a biodiverzita

Malé vodní nádrže vytvářejí pestré biotopy pro vodní i suchozemské druhy. Na rozdíl od velkých nádrží mají menší negativní dopady na říční ekosystémy a často lépe zapadají do okolní krajiny. Jejich menší hloubka a členitost podporují bohatší biodiverzitu. V intenzivně obhospodařovaných oblastech však bývá jejich ekologický přínos limitován vyšším zatížením živinami a rizikem eutrofizace (Fiala et al., 2020).

Hospodářské využití

Pro závlahy, rybníkářství i rekreační účely se často využívají menší vodní plochy, které jsou oproti velkým vodním dílům flexibilnější a lépe dostupné pro menší obce nebo soukromé uživatele. Jejich hospodářský potenciál je omezen celkovým objemem zadržené vody a nutností pravidelné údržby, která nemusí být vždy zajištěna (Pokrývková et al., 2021).

4.4 Klíčové výzvy a problémy

Navzdory jejich přínosům čelí malé vodní nádrže řadě výzev, které ovlivňují jejich efektivitu a dlouhodobou udržitelnost. Mezi hlavní problémy patří zanášení sedimenty, nedostatečná údržba a legislativní omezení. Rostoucí dopady klimatických změn dále ovlivňují jejich schopnost plnit retenční funkci (Marval et al., 2020).

Zanášení sedimenty a eutrofizace

Postupná sedimentace snižuje kapacitu nádrží a omezuje jejich schopnost akumulovat vodu. Hlavními zdroji sedimentů jsou erozní splachy a přísun organických látek, které mohou podporovat eutrofizaci (Sedláček et al., 2023). Nadbytečné živiny vedou k přemnožení sinic a zhoršení kvality vody. Tato skutečnost je problematická zejména v intenzivně zemědělsky využívaných oblastech (Rožnovský a Litschmann, 2021).

Nedostatečná údržba a investice

Mnoho nádrží trpí zanedbanou údržbou z důvodu nejasného vlastnictví nebo omezených finančních zdrojů (Fiala et al., 2020). Přestože existují dotační programy, jejich podmínky mohou být složité, a ne vždy pokrývají nezbytné investice na rekonstrukci a údržbu (Ministerstvo zemědělství, 2023).

Dopady klimatických změn

Extrémní hydrologické jevy ovlivňují stabilitu vodního režimu. Střídání období sucha a intenzivních srážek zvyšuje riziko eroze v okolí nádrží a snižuje jejich retenční kapacitu. Nižší srážkové úhrny mohou vést k poklesu hladiny vody, která omezuje ekologické i hospodářské funkce těchto nádrží. Adaptace vyžaduje efektivnější řízení vodního odtoku a implementaci přírodě blízkých opatření (Juško, Sedmák a Kúdela, 2022).

Dlouhodobá udržitelnost a význam kvalitního návrhu

K problémům dlouhodobé efektivity přispívá i nevhodné umístění nebo podcenění projektové přípravy při zakládání nových nádrží. Pokud nejsou dostatečně zohledněny hydrologické podmínky, morfologie terénu, retenční kapacita půdy a majetkoprávní vztahy, může být jejich funkce omezená již v počátku. Zanášení sedimenty, eutrofizace a absence systematické údržby se pak týká nejen historických, ale i nově vybudovaných objektů. Udržitelná funkčnost malých vodních nádrží je proto podmíněna jak správným návrhem, tak průběžnou péčí a technickým dohledem (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, 2018; Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2022).

Podobné výzvy v oblasti návrhu, provozní udržitelnosti a adaptace na klimatické změny řeší i další evropské státy, jejichž přístupy mohou sloužit jako inspirace pro vodní hospodářství v České republice.

4.5 Mezinárodní srovnání

Přístupy k budování a správě malých vodních nádrží se v jednotlivých evropských zemích liší v závislosti na legislativní podmínky, krajinných typech a prioritách vodního hospodářství. Přesto lze pozorovat společný trend, kterým je posilování retenční funkce malých nádrží v souvislosti s adaptací na klimatické změny a zadržování vody v krajině.

Následující příklady z Polska a Slovenska ukazují konkrétní příklady efektivního využití v malých vodních nádrží v evropském kontextu (Wojkowski et al., 2024).

Polsko

V Polsku je role malých vodních nádrží dlouhodobě spojována se zadržováním vody v krajině a ochraně před suchem. V oblasti města Stryków vznikla síť malých retenčních nádrží, které zachycují srážkovou vodu a odvádějí ji do vsakovacích pásů a mokřadních prvků. Tyto nádrže zároveň napomáhají stabilizovat hladiny podzemních vod, snižují erozní riziko a zlepšují mikroklima v urbanizované i zemědělské krajině. Součástí projektu je také podpora biodiverzity. Nádrže jsou obklopeny vegetačními pásy a navazují na migrační koridory pro obojživelníky a ptactvo (Sozosfera.pl, 2017).

Slovensko

Na Slovensku tvoří malé vodní nádrže nedílnou součást krajinnotvorných a adaptačních opatření, přičemž jejich multifunkční využití je intenzivně rozvíjeno. Malé vodní nádrže zde plní retenční, protipovodňovou, ekologickou i rekreační funkci, a to zejména v oblasti středního a jižního Slovenska. Mezi příklady efektivně spravovaných a revitalizovaných nádrží patří Klátova Nová Ves nebo Dolné Lefantovce, které byly rozšířeny o mokřady, zasakovací zóny a břehovou vegetaci. Tyto nádrže slouží nejen jako zásobárny vody pro období sucha, ale také jako biotopy pro vodní a mokřadní organismy. Pozornost je věnována i jejich využití jako zdrojů požární vody v lesních porostech nebo jako součásti rekreačních areálů obcí. Stále častěji dochází k obnově zaniklých a zanesených vodních ploch, které mají potenciál pro zlepšení retenční schopnosti krajiny (Juško, Sedmák a Kúdela, 2022).

Podpora malých vodních nádrží v evropských státech

V evropských zemích je financování malých vodních nádrží realizováno zejména prostřednictvím evropských fondů v kombinaci s národními programy. Podmínky podpory se liší podle místních priorit, ale společným cílem je zvýšení retenční schopnosti krajiny, ochrana před povodněmi a adaptace na změnu klimatu. Na příkladu Polska a Slovenska lze ukázat rozdílné, ale funkčně podobné přístupy.

Na Slovensku je obnova a výstavba podporována v rámci Operačního programu Kvalita životního prostředí, který je spolufinancován Evropským fondem pro regionální rozvoj. Podporována jsou jak technická opatření (rekonstrukce a výstavba nádrží), tak přírodě blízké prvky (mokřady a zasakovací pásy). Cílem je zlepšit schopnost krajiny zadržovat vodu a zvýšit ekologickou stabilitu (Ministerstvo životného prostredia SK, 2015).

V Polsku slouží k obdobnému účelu Program rozvoje venkova financovaný z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova. Zaměřuje se na výstavbu a údržbu drobných vodních děl v zemědělsky využívané krajině. Podpora zahrnuje jak technické prvky malých vodních nádrží, tak vegetační doprovodná opatření, které přispívají k ochraně půdy a biodiverzity (Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, 2022).

Oba přístupy ukazují, že malé vodní nádrže jsou vnímány jako důležitý prvek v krajině, který kombinuje funkce vodohospodářské, ekologické i bezpečnostní. Dotační podpora je zásadním nástrojem pro jejich rozvoj v evropském prostoru.

Inspirace pro Českou republiku

Tyto přístupy mohou být v řadě aspektů inspirativní i pro zlepšení stavu a správy malých vodních nádrží v České republice. Zahraniční zkušenosti ukazují, že efektivní správa malých vodních nádrží vyžaduje kombinaci legislativních opatření, finanční podpory a technických řešení přizpůsobených klimatickým změnám. Pro Českou republiku může být inspirací větší podpora přírodě blízkých opatření, jako jsou mokřady a meandrující toky, které přispívají k udržitelnosti vodních ekosystémů (Valent, Výleta a Danáčová, 2019).

Modernizace vodohospodářských strategií může využít osvědčené zahraniční přístupy propojující ekologické a hospodářské aspekty správy nádrží. Zavedení pravidelného technicko-bezpečnostního dohledu může přispět k dlouhodobé funkčnosti a bezpečnosti těchto vodních děl (Wojkowski et al., 2024).

5 ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Po obecném vymezení významu a funkcí malých vodních nádrží se tato kapitola zaměřuje na jejich konkrétní uplatnění v podmínkách České republiky. Pozornost je věnována právnímu a institucionálnímu rámci, návrhovým aspektům, rozmístění nádrží i aktuálním provozním otázkám. Součástí kapitoly je rovněž analýza jejich významu pro ochranu obyvatelstva a územní plánování. Cílem je zhodnotit stav malých vodních nádrží v krajinném systému ČR a poukázat na jejich potenciál při řešení současných i budoucích výzev spojených s vodním hospodářstvím a bezpečností sídel.

5.1 Legislativní a institucionální rámec

Hlavní právní oporu představuje zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, který stanovuje podmínky pro jejich výstavbu, provoz i údržbu. Dále se uplatňuje zákon č. 283/2021 Sb., stavební zákon, který upravuje umístování a projektovou dokumentaci vodních děl. Sjednocení technických a provozních požadavků přináší Standard malých vodních nádrží z roku 2022, vydaný Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR, který doporučuje postupy při návrhu, údržbě i monitoringu těchto objektů (Ministerstvo zemědělství ČR, 2023).

Správa malých vodních nádrží je v praxi rozptýlena mezi široké spektrum subjektů. Jedná se o obce, fyzické osoby, zemědělské podniky i neziskové organizace. Dohled vykonávají vodoprávní úřady, krajské úřady nebo správci významných vodních toků. V přírodně cenných lokalitách se zapojují i specializované instituce. Rozvoj a obnova nádrží je podporována řadou dotačních nástrojů, především z Operačního programu Životního prostředí, Programu rozvoje venkova nebo programů Ministerstva zemědělství (Státní fond životního prostředí ČR, b.r.).

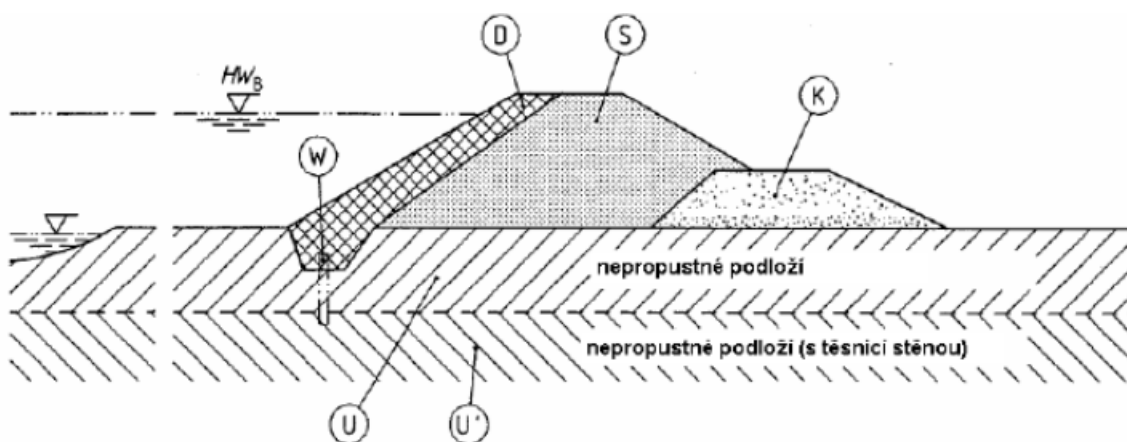
5.2 Návrhové a lokalizační aspekty

Dlouhodobá efektivita malých vodních nádrží je úzce spjata s jejich vhodným umístěním a technickým návrhem. Již při plánování je třeba zohlednit hydrologické, morfologické i vlastnické podmínky území. Nedostatečná příprava často vede k omezené funkčnosti nádrže, technickým problémům nebo nevyužití jejího potenciálu (Mazáčková, Žaža a Púčať, 2021).

Z hlediska hydrologických podmínek je nezbytné posoudit velikost povodí, odtokové poměry, typ půdy a výskyt extrémních srážek. Morfologie terénu, sklon svahů a přirozené sníženiny ovlivňují možnost akumulace vody i celkovou kapacitu nádrže. Důležitá je rovněž dostupnost vody v sušších obdobích a možnost jejího řízeného vypouštění (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2022).

Podcenit nelze ani majetkoprávní vztahy. Realizace nádrže na soukromých pozemcích bez vyřešeného přístupu, údržby a souhlasu vlastníků výrazně komplikuje její dlouhodobý provoz. Kvalitní návrh v souladu s podmínkami území zvyšuje efektivitu nádrže při zvládání hydrologických extrémů a snižuje její provozní nároky (Drbal, 2016).

Obrázek 4 znázorňuje typické uspořádání hráze malé vodní nádrže, včetně jednotlivých konstrukčních prvků, které zajišťují její stabilitu, vodotěsnost a bezpečný provoz. Schéma zachycuje nejen těleso hráze s těsnicí stěnou, ale také konstrukci výpustního zařízení a tvar podloží, který je zásadní při navrhování malých vodních nádrží v různorodých geologických podmínkách. Zvláštní pozornost je věnována těsnicím prvkům, které zabraňují průsakům a zajišťují bezpečnost celé konstrukce.



Obrázek 4 Schéma konstrukce hráze malé vodní nádrže s těsnicí stěnou

Použité zkratky: S – propustná stabilizační část, D – těsnicí zemina, U – varianty hloubky nepropustného podloží, W – těsnicí prvek podloží, K – drenážní patka

(Zdroj: Doležal et al., 2022)

5.3 Počet, rozmístění a současná situace v ČR

Vzhledem k narůstajícím nárokům na retenční kapacitu krajiny je důležité sledovat nejen počet, ale i prostorové rozmístění a způsob využívání malých vodních nádrží.

V následující části je proto věnována pozornost jejich regionálním specifikům a aktuálnímu stavu v České republice.

5.3.1 Rozmístění a regionální specifika

Malé vodní nádrže tvoří významnou součást vodního hospodářství v České republice a jejich počet i rozmístění se odvíjí od geografických, klimatických a historických podmínek jednotlivých regionů. Nejvyšší koncentrace těchto vodních ploch se nachází v oblastech s dlouhou rybníkářskou tradicí, jako jsou jižní Čechy, Vysočina nebo Pardubický kraj, kde plní hlavní roli v zadržování vody v krajině a ochraně před suchem (Sedláček et al., 2023).

V horských a podhorských oblastech, jako jsou Jeseníky nebo Beskydy, se malé vodní nádrže často využívají k regulaci průtoků vodních toků a ochraně před přívalovými srážkami. Naopak v sušších oblastech, jako je jižní Morava, se jejich význam soustředí především na zajištění zásob vody pro zemědělství a zlepšení mikroklimatických podmínek (Václav, 2019).

5.3.2 Aktuální stav a správa nádrží

Údaje o celkovém počtu malých vodních nádrží v České republice se liší v závislosti na metodice jejich evidence. Podle hydrologických analýz je těchto vodních ploch několik tisíc, přičemž jejich rozložení je značně nerovnoměrné a odráží jak historický vývoj, tak i přírodní podmínky jednotlivých regionů (Macháč, Vacková a Slavíková, 2018).

Z těchto důvodů představují malé vodní nádrže významný prvek krajinného systému, jehož role v posledních desetiletích dále roste. Plní funkci v regulaci odtoku, podporují ekosystémové procesy a zvyšují odolnost území vůči hydrologickým extrémům. Jejich současný stav je ovlivněn nejen klimatickými změnami, ale také rozdílným přístupem správců, právními podmínkami a dostupností finančních prostředků. Za správu a údržbu odpovídají různé subjekty, od státní správy a obcí až po soukromé vlastníky. Tento rozmanitý systém se promítá do jejich efektivity a dlouhodobé udržitelnosti (Momcilo, 2019).

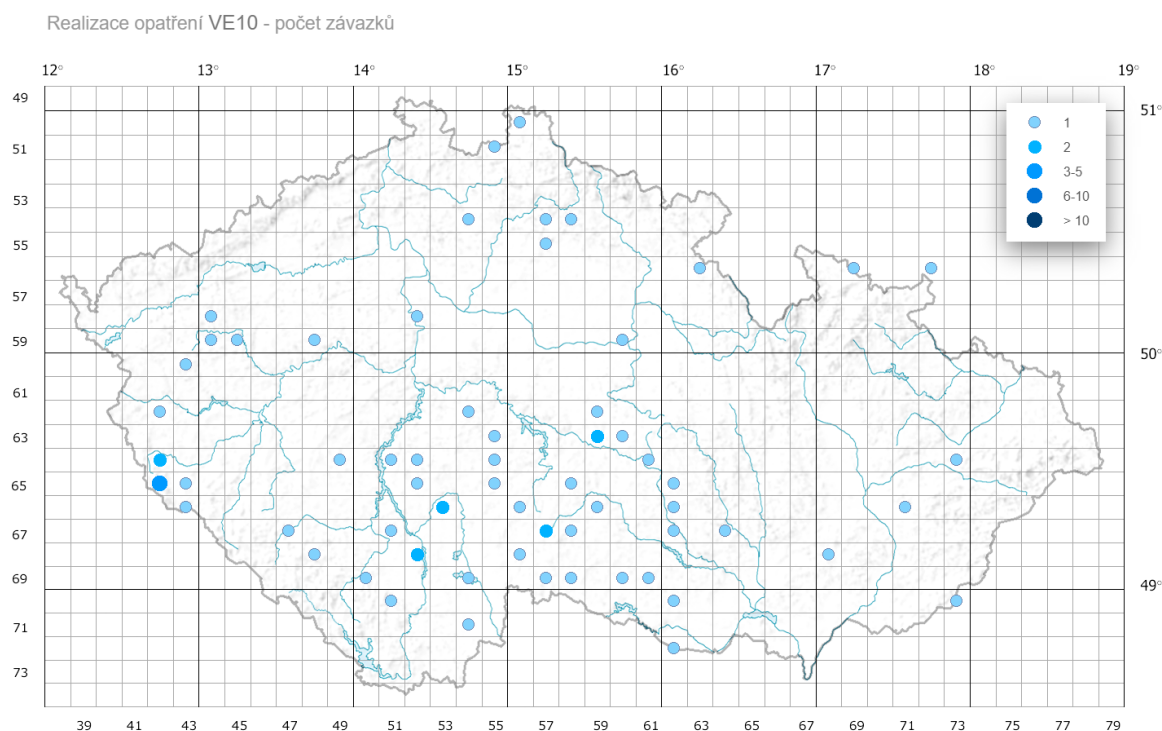
5.3.3 Výstavba a rekonstrukce

Realizace nových nádrží a obnova těch stávajících patří mezi nejčastěji uplatňovaná opatření pro zvýšení retenční kapacity krajiny a zajištění vodní stability území.

Rekonstrukce se zpravidla zaměřuje na technické zajištění bezpečnosti hrází, výměnu výpustního zařízení nebo zlepšení ekologického stavu nádrže. U nově navrhovaných nádrží je kladen důraz nejen na hydraulickou funkci, ale i na začlenění do krajiny a podporu biodiverzity (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2022).

Typickými cíli výstavby a rekonstrukce je zadržení vody v období sucha, zpomalení povrchového odtoku při intenzivních srážkách, zvýšení infiltrace a zajištění vodních zdrojů pro obecní a zemědělské potřeby. V některých případech se záměrně obnovují zaniklé nádrže v původních lokalitách, kde historicky plnily významnou retenční a hospodářskou funkci (Doležal et al., 2022).

Obrázek 5 znázorňuje počet realizovaných projektů v jednotlivých čtvercích sítě podle četnosti výskytu, od jednotlivých opatření po více než deset v dané oblasti. Větší koncentrace zásahů je patrná v jižních a východních regionech České republiky.



Obrázek 5 Rozložení realizovaných opatření ke zvýšení retence vody v krajině České republiky (stav k dubnu 2025)

(Zdroj: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2025)

5.4 Význam malých vodních nádrží v ochraně obyvatelstva

Zajištění bezpečnosti obyvatelstva při výskytu extrémních hydrologických jevů je jedním z hlavních úkolů současného vodního hospodářství. Vedle velkých vodních děl

sehrávají podstatnou roli i menší objekty, zejména malé vodní nádrže. Díky schopnosti zadržovat vodu, zpomalovat odtok a stabilizovat vodní režim přispívají k ochraně sídel před následky povodní i sucha.

V případě přívalových srážek fungují malé vodní nádrže jako retenční prostory, které zachytávají část odtékající vody a snižují kulminační průtoky. Tento efekt je důležitý zejména v menších povodích a urbanizovaných oblastech, kde se odtok vody zrychluje a zvyšuje se riziko bleskových povodní. Nádrže pomáhají nárazový odtok zpomalit, uvolňovat vodu postupně a předcházet tak zaplavování zástavby (Blanken, 2024).

V kombinaci s dalšími přírodě blízkými opatřeními, jako jsou mokřady nebo zasakovací pásy, představují malé vodní nádrže účinný nástroj ke snižování povodňových škod a k posílení bezpečnosti obyvatelstva (Jayawardena, 2023).

5.4.1 Zajištění vody v období sucha

Vedle protipovodňové funkce mají malé vodní nádrže i významnou úlohu v období sucha, kdy slouží jako zdroj pro ekologické i technické účely. Akumulovaná voda může být využita pro závlahy, doplňování podzemních zásob i jako technická voda, například při hašení požárů nebo k zajištění nouzového zásobování obyvatelstva. V oblastech s omezenou dostupností vodních zdrojů pomáhají tyto nádrže udržet základní potřeby krajiny i sídel (Shelton et al., 2018).

V krizových situacích, kdy dojde k narušení běžné dodávky vody, mohou menší akumulární objekty představovat záložní zdroj pro zásobování obyvatelstva nebo zemědělské produkce. Jejich dostupnost v území výrazně zvyšuje adaptační kapacitu obcí na klimatické výkyvy a mimořádné události (Sušnik et al., 2022).

5.4.2 Funkce v požární ochraně

V rámci systému požární ochrany plní malé vodní nádrže důležitou podpůrnou funkci, zejména v místech s omezenou dostupností technické infrastruktury. Tam, kde chybí hydrantová síť nebo jiný trvalý zdroj vody, mohou sloužit jako jediný bod pro odběr hasební vody. Podstatná je jejich role především v zemědělské krajině a lesních oblastech, které jsou v letních měsících ohrožené suchem a zvýšeným výskytem požárů. Díky strategickému umístění v blízkosti obcí nebo rekreačních lokalit zajišťují rychlou dostupnost vody pro zásah a zvyšují tak požární bezpečnost sídel i přírody (Juško, Sedmák a Kúdela, 2022).

5.4.3 Rekreační a psychologický význam

Přítomnost malých vodních nádrží v krajině přispívá také k posílení kvality života obyvatel. Vedle funkce vodohospodářské a bezpečnostní nabývá na významu jejich rekreační a krajinnotvorná hodnota. V blízkosti sídel poskytují prostor pro každodenní relaxaci, kontakt s přírodou a nenáročné sportovní aktivity, které podporují duševní pohodu a vazbu obyvatel ke svému prostředí. Tyto lokality často slouží jako přirozené zázemí pro místní komunity, které se podílejí na jejich správě, údržbě i využívání. Zvláště v době klimatických extrémů mohou plnit funkci útočiště před horkem nebo suchým obdobím a posilovat odolnost obyvatel vůči stresovým situacím (Kotaška et al., 2024).

5.5 Strategická role malých vodních nádrží v ochraně sídel a plánování území

Z pohledu územního a krizového plánování představují malé vodní nádrže významný prvek pro zvyšování odolnosti sídel vůči klimatickým a hydrologickým rizikům. Jejich začlenění do místních strategií rozvoje území umožňuje lépe reagovat na extrémní srážkové události i období sucha a podporuje prevenci před negativními dopady těchto jevů. Ve vybraných případech jsou tyto nádrže zohledňovány v havarijních a povodňových plánech obcí, kde figurují jako záložní zdroje vody nebo retenční prostory pro krizové situace. Při systematickém přístupu mohou malá vodní díla plnit nejen environmentální a hospodářské funkce, ale také přispět k bezpečnějšímu a udržitelnému rozvoji obcí (Ministerstvo zemědělství ČR, 2023; Povodí Moravy, s.p., 2022).

6 ZÁVĚREČNÁ KAPITOLA TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část práce ukazuje, že akumulace a retence vody v krajině jsou zásadními mechanismy pro stabilizaci hydrologického režimu, ochranu sídel před povodněmi a zmírnění dopadů sucha. Schopnost krajiny zadržovat vodu je výsledkem komplexní interakce přírodních faktorů, jako jsou geologické a půdní podmínky, vegetační pokryv či reliéf, ale i vlivem lidské činnosti, zejména urbanizace, zemědělství a vodohospodářských zásahů.

Z porovnání technických a přírodě blízkých opatření vyplynulo, že efektivní strategie hospodaření s vodou by měla kombinovat oba přístupy. Zatímco technická řešení umožňují okamžité zadržení či regulaci vody, přírodě blízké opatření dlouhodobě podporuje stabilitu hydrologického cyklu, obnovu ekosystémů a adaptaci krajiny na klimatické výkyvy. Významným prvkem propojujícím tyto přístupy jsou právě malé vodní nádrže, které kombinují retenční, ekologické i bezpečnostní funkce.

Malé vodní nádrže byly identifikovány jako klíčový nástroj udržitelného hospodaření s vodními zdroji. Vedle tradičních ekologických a hydrologických přínosů hrají podstatnou roli i z hlediska strategického plánování sídel, zajištění požární bezpečnosti nebo rekreační funkce v krajině. S ohledem na jejich historický vývoj a rostoucí význam v kontextu klimatických změn je však nutné věnovat větší pozornost kvalitnímu návrhu, pravidelné údržbě a systémovému přístupu.

Zahraniční zkušenosti poukazují na potenciál integrovaného plánování a důraz na přírodě blízká řešení jako cestu ke zvýšení efektivity malých vodních nádrží. Teoretická část této práce poskytla komplexní přehled základních principů, funkcí a výzev spojených s problematikou retence vody v krajině. Vytvořila tak pevný základ pro navazující praktickou analýzu. Získané poznatky budou aplikovány na území Zlínského kraje v praktické části práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 CHARAKTERISTIKA ZLÍNSKÉHO KRAJE

Vzhledem k tomu, že se praktická část věnuje hodnocení efektivity malých vodních nádrží ve Zlínském kraji, je nejprve nezbytné představit přírodní, geografické a hydrologické podmínky tohoto území. Tyto faktory mají zásadní vliv na vodní režim, výskyt hydrologických extrémů i možnosti realizace retenčních opatření.

7.1 Základní geografická charakteristika

Zlínský kraj vznikl 1. ledna 2000 na základě Ústavního zákona č. 347/1997 Sb., kterým byly vytvořeny vyšší územní samosprávné celky. Jeho území bylo vymezeno sloučením okresů Zlín, Kroměříž a Uherské Hradiště, jež dříve náležely k Jihomoravskému kraji, a okresu Vsetín, který byl součástí Severomoravského kraje. Spolu s Olomouckým krajem tvoří statistickou jednotku regionu soudržnosti Střední Moravy. K 1. lednu 2003 zde vzniklo 13 správních obvodů obcí s rozšířenou působností, v jejichž rámci funguje 25 obcí s pověřeným obecním úřadem (Businessinfo, 2017).

Kraj se nachází ve východní části České republiky, přičemž na východě sousedí se Slovenskem. Na jihozápadě hraničí s Jihomoravským krajem, na severozápadě s Olomouckým a na severu s Moravskoslezským krajem. Rozlohou 3 963 km² patří mezi čtyři nejmenší kraje v ČR. V roce 2024 zde žilo 580 744 obyvatel. Hustota zalidnění činí 146,5 obyvatel na km². Zlín má hustotu osídlení 184 obyvatel na km², zatímco ve Vsetíně je nejnižší s 126 obyvateli na km² (Český statistický úřad, 2024).

7.2 Přírodní podmínky a geomorfologie

Území kraje leží v oblasti Západních Karpat a vyznačuje se výrazně členitým reliéfem. Východní část kraje tvoří hornatá pásma jako Bílé Karpaty s Velkou Javořinou (970 m), Javorníky s Velkým Javorníkem (1 072 m) a Moravskoslezské Beskydy, kde se nachází nejvyšší bod kraje Čertův mlýn (1 206 m n. m.). Západní části kraje přecházejí v úrodné nížiny Hané a Slovácka, zatímco jihozápad vyplňují Chřiby s nejvyšším vrcholem Brdo (587 m) (Český statistický úřad, 2024).

Geomorfologické celky jako Hornomoravský a Dolnomoravský úval ovlivňují vodní režim a rozložení srážek v krajině. Svažité terén podporuje rychlý odtok vody, zatímco nížiny jsou náchylnější k povodním a suchu. Tvar krajiny tak hraje důležitou roli při návrhu a funkčnosti retenčních opatření a malých vodních nádrží (Hruban, 2014).

7.3 Hydrologické poměry

Zlínský kraj náleží k povodí řeky Moravy. Mezi hlavní toky patří Morava, Bečva, Olšava, Dřevnice, Vsetínská a Rožnovská Bečva. Řeky zde pramení ve vyšších polohách a mají bystřinný charakter. Hydrologický režim je výrazně ovlivněn srážkami, které jsou v horských oblastech častější a intenzivnější. Kraj je charakteristický vyšším rizikem bleskových povodní, zejména v menších povodích s rychlým odtokem (Povodí Moravy, s.p., 2022).

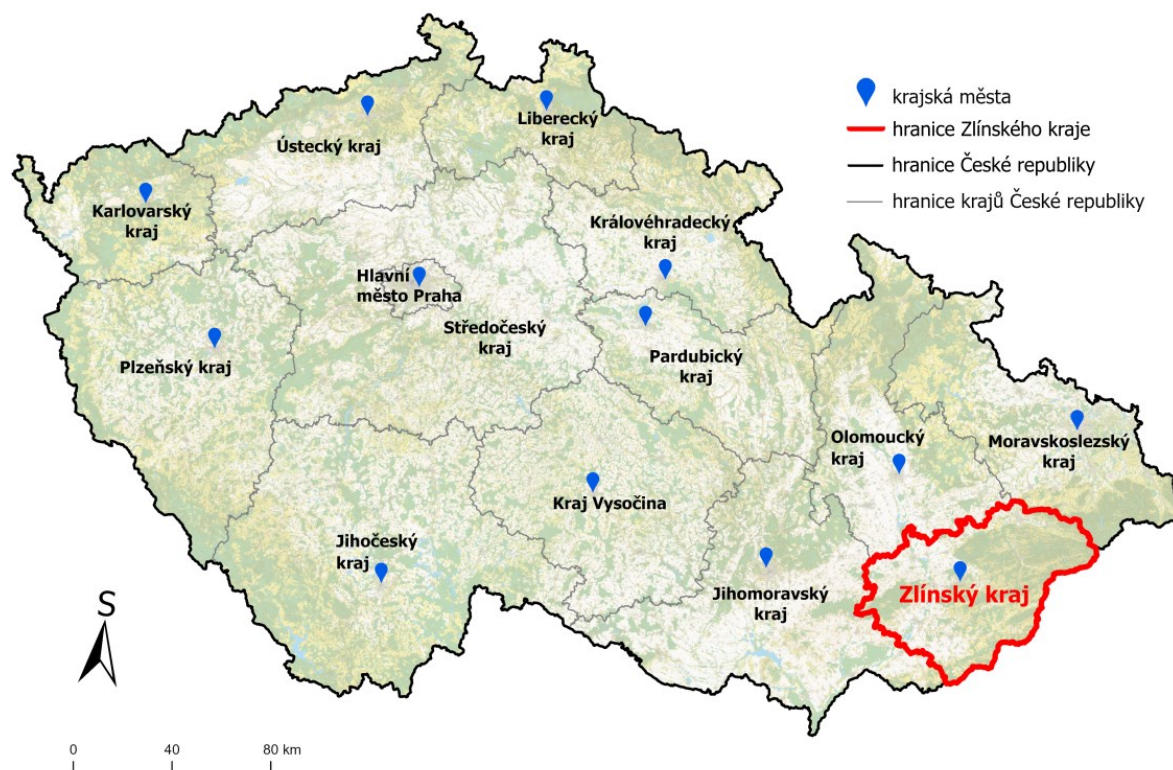
V kraji se nachází celá řada menších nádrží, rybníků a vodních děl, které slouží k akumulaci vody, závlahám a protipovodňové ochraně. Hojně jsou zastoupeny malé vodní nádrže, které mají význam pro stabilizaci průtoků a zvýšení retenční schopnosti krajiny (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2022).

7.4 Vztah ke klimatickým extrémům a hospodaření s vodou

Vzhledem k rozmanitým přírodním podmínkám a vysokému zastoupení svažitého reliéfu je Zlínský kraj náchylný jak k přívalovým srážkám a povodním, tak i hydrologickému suchu v sušších obdobích. Tento fakt podtrhuje potřebu efektivního hospodaření s vodou, včetně budování a obnovy malých vodních nádrží, revitalizace toků a podpory přírodě blízkých opatření (Mazáčková, Žaža a Púčať, 2021).

Z těchto důvodů je kraj vhodným územím pro výzkum efektivity malých vodních nádrží v souvislosti s ochranou sídel, retencí vody a adaptací na klimatické změny.

Obrázek 6 znázorňuje kraje České republiky a jejich krajská města, se zvýrazněním Zlínského kraje (červená linie). Zobrazení usnadňuje prostorovou orientaci a podtrhuje geografickou polohu Zlínského kraje v rámci republiky.



Obrázek 6 Poloha Zlínského kraje v rámci České republiky

(Zdroj: ArcČR, 2024; ČÚZK, 2024; vlastní zpracování, 2025)

8 ANALÝZA VYBRANÝCH MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ

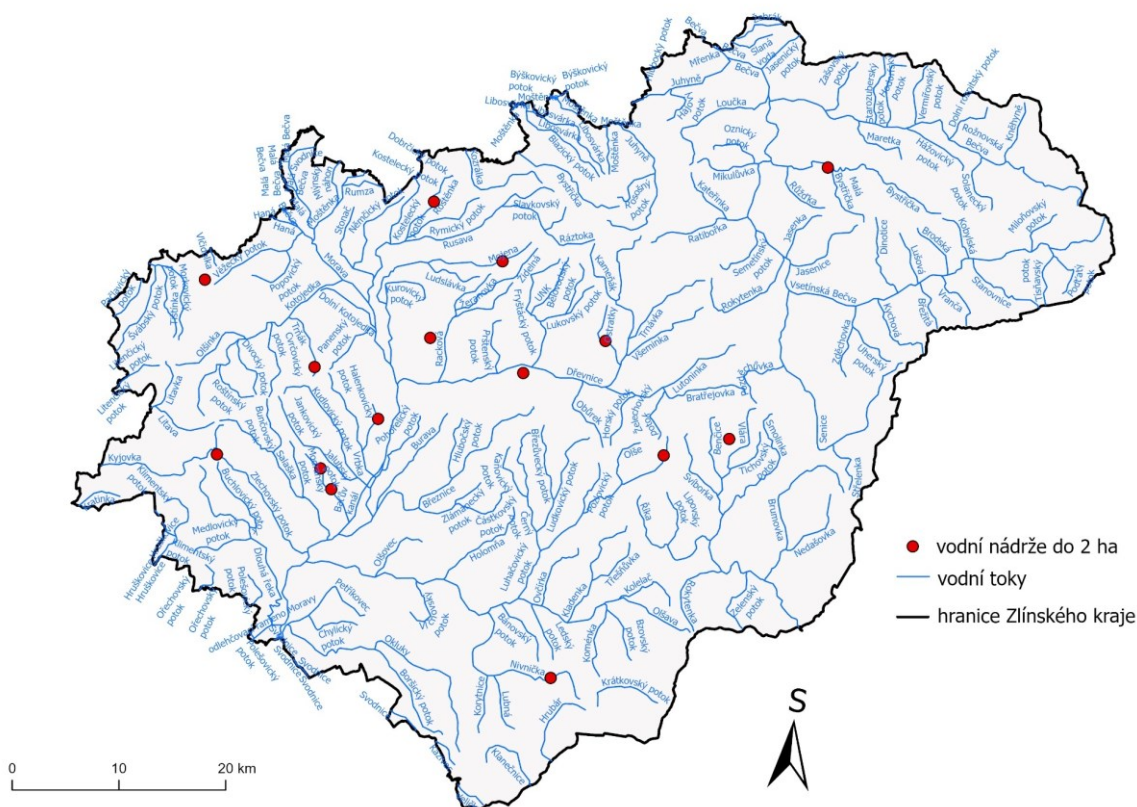
Malé vodní nádrže představují významný prvek v krajině, a to jak z hlediska vodního hospodářství, tak i z pohledu ekologického a bezpečnostního. Jejich funkce závisí na důvodu výstavby, poloze, technickém stavu a současném využití. Pro posouzení jejich efektivity a důležitosti byla provedena analýza vybraných nádrží ve Zlínském kraji.

Pro účely diplomové práce bylo ve spolupráci s Povodím Moravy vybráno 15 malých vodních nádrží o výměře do 2 ha. Tato kategorie nádrží byla zvolena záměrně, protože pro nádrže do 2 ha neplatí plnohodnotné stavební řízení. Jejich realizace podléhá jednoduššímu legislativnímu režimu dle stavebního zákona č. 283/2021 Sb. Tento přístup umožňuje rychlejší a administrativně méně náročné zřízení vodního díla. Tyto nádrže se proto stávají atraktivním nástrojem pro obce, hospodářské subjekty i správce toků (Pelikán, b.r.) Praktický význam těchto nádrží potvrzují i krajské strategie zaměřené na adaptaci krajiny na klimatické změny, například iniciativy Olomouckého kraje (Indra, 2022).

Výběr konkrétních nádrží byl dále podmíněn dostupností potřebných dat, technickým stavem, rozmanitostí funkcí a územním rozmístěním ve Zlínském kraji. Soubor nádrží tak zahrnuje různorodé typy, od retenčních přes rybochovné až po víceúčelové objekty, které se nacházejí v odlišných krajinných kontextech. Výběr zahrnuje nádrže umístěné v zemědělsky využívané krajině, v lesních porostech i blízkosti sídel. Tato rozmanitost umožňuje analyzovat rozdíly ve funkčnosti malých vodních nádrží a jejich vliv na krajinné procesy v konkrétních podmínkách regionu.

Jednotlivé vybrané nádrže jsou dále charakterizovány z hlediska lokality, původního i současného účelu a jejich předpokládané hydrologické funkce v krajině. Analýza navazuje na mapový přehled malých vodních nádrží ve Zlínském kraji, který slouží jako ilustrace jejich prostorového rozmístění.

Z obrázku 7 je zřejmé, že vybrané malé vodní nádrže do 2 ha se soustřeďují do střední až severní části Zlínského kraje. V jižní části kraje se nachází pouze nádrž Ordějov. V severovýchodní části Zlínského kraje leží bezejmenná nádrž.



Obrázek 7 Rozmístění vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; vlastní zpracování, 2025)

Tabulka 2 přehledně shrnuje vybrané malé vodní nádrže do 2 ha ve Zlínském kraji a uvádí jejich základní morfologické parametry vztahující se k zatopeným plochám. Hodnota ZPL RPOV vyjadřuje maximální rozsah zatopené plochy, kterou může nádrž dosáhnout při povodňových situacích nebo plném napuštění retenčního objemu. Naopak ZPL STNA se vztahuje k běžnému stavu nádrže, kdy je udržována pouze stálá zásoba, důležitá například pro ekologické funkce, rekreaci nebo minimální odtoky. Některé nádrže v tabulce nemají přiřazené hodnoty, jelikož nebyly dostupné žádné informace.

Rozdíl mezi hodnotami ZPL RPOV a ZPL STNA může naznačovat, jak velký objem vody je nádrž schopna zadržet nad rámec trvalé hladiny, a tím i její schopnost tlumit přívalové srážky nebo udržovat zásoby vody v suchých obdobích. Nádrže s vyšší hodnotou ZPL RPOV oproti ZPL STNA, jako například Mojena nebo Slopné, vykazují výrazný retenční potenciál. Naproti tomu nádrže, kde je rozdíl minimální, například nádrž Tetětice

nebo Kopaniny mají spíše stabilní a omezenější vodní plochu, která je výhodná pro ekologické funkce, ale méně výhodná pro krátkodobé zadržení přebytečné vody.

Tabulka 2 Vybrané malé vodní nádrže do 2 ha ve Zlínském kraji a jejich zatopené plochy

Malá vodní nádrž do 2 (ha)	Tok	ZPL RPOV (ha)	ZPL STNA (ha)	Rozdíl (ha)
Lubná	Trňák	1,97	0,11	1,86
Tetětice	Dřínovský potok	0,23	0,18	0,06
Mojena	Mojena	1,87	1,01	0,86
Roštění	Roštěnka	0,69	0,23	0,46
Kudlovská nádrž	Kudlovský potok	0,70	0,66	0,04
Slopné	Luhačovický potok	1,43	0,53	0,90
Zikmundov	bezejmenný tok	0,13	.	.
Jalubí	Jalubský potok	.	.	.
Kopaniny	Halenkovický potok	0,13	0,03	0,10
Slatinky	bezejmenný tok	1,30	0,20	1,10
Zelnice	Jalubský potok	0,52	.	.
Ostratky	Ostratky	.	.	.
Klášťov	Vysokopolský potok	0,34	.	.
Ordějov	Nivnička	0,60	.	.
bezejmenná	Bystrice	.	.	.

(Zdroj: Povodí Moravy, s.p., 2025; vlastní zpracování, 2025)

9 NÁVRHOVÉ PRŮTOKY A POVODŇOVÉ ZATÍŽENÍ MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ

Hydrologická extrémní zatížení, jako jsou přívalové deště či dlouhotrvající srážky, představují významný faktor při navrhování i hodnocení bezpečnosti vodních nádrží. Pro posouzení jejich schopnosti čelit takovým jevům se využívají tzv. návrhové průtoky, označované zkratkami Q_5 , Q_{20} a Q_{100} . Tyto veličiny udávají průtoky vody, které se statisticky vyskytují s určitou pravděpodobností. Například Q_5 představuje dvacetiletý průtok s pravděpodobností dvacet procent. Q_{20} označuje pětiletý průtok s pravděpodobností pět procent a Q_{100} označuje průtok, který se vyskytuje jednou za sto let, tedy s pravděpodobností jedno procento (Václav, 2019).

Ve vztahu k malým vodním nádržím mají tyto údaje zásadní význam, protože umožňují určit, jaký objem vody je nádrž schopna v případě extrémního deště zachytit nebo pozvolna odvést tak, aby nedošlo k nežádoucímu zatopení území v jejím okolí. Tato kapitola se zaměřuje na analýzu návrhových průtoků u pěti vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji. U každé nádrže bude provedeno srovnání jednotlivých návrhových průtoků v přehledné tabulce a zároveň přidán mapový výstup.

Hodnoty návrhových průtoků Q_5 , Q_{20} a Q_{100} byly získány pro pět vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji. Přehled uvádí, jak příslušný tok, tak i hodnoty jednotlivých průtoků v metrech krychlových za sekundu. Tyto informace představují vstupní datový základ pro další prostorovou analýzu a hodnocení retenční kapacity v konkrétních lokalitách.

V tabulce 3 jsou uvedeny návrhové průtoky z manipulačních řádů vybraných malých vodních nádrží, které slouží jako technický podklad pro jejich správu a provoz.

Tabulka 3 Návrhové průtoky u vybraných malých vodních nádrží do 2 ha

Malá vodní nádrž do 2 ha	Tok	Q_5 (m ³ /s)	Q_{20} (m ³ /s)	Q_{100} (m ³ /s)
Lubná	Trňák	1,10	3,00	7,20
Tetětice	Dřínovský potok	0,11	0,38	1,30
Mojena	Mojena	4,50	9,00	16,00
Roštění	Roštěnka	0,90	2,50	6,00
Kudlovská nádrž	Kudlovský potok	7,00	12,00	20,00

(Zdroj: Povodí Moravy, s.p., 2019, 2017, 2011; Vodní díla-TBD a.s., 2007, 2005; vlastní zpracování, 2025)

9.1 Návrhový průtok Q_5

Průtok Q_5 odpovídá hydrologickému zatížení s pravděpodobností výskytu dvacet procent v daném roce. Byla vyhodnocena schopnost jednotlivých nádrží zadržet návrhový průtok Q_5 a přispět tak ke snížení povodňového zatížení v okolním terénu. Průtoky Q_5 se pohybují v rozmezí od velmi nízké hodnoty $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$ (Tetětice) až po výrazných $7,00 \text{ m}^3/\text{s}$ (Kudlovská nádrž), a to odráží rozdílné hydrologické podmínky a charakter povodí jednotlivých lokalit.

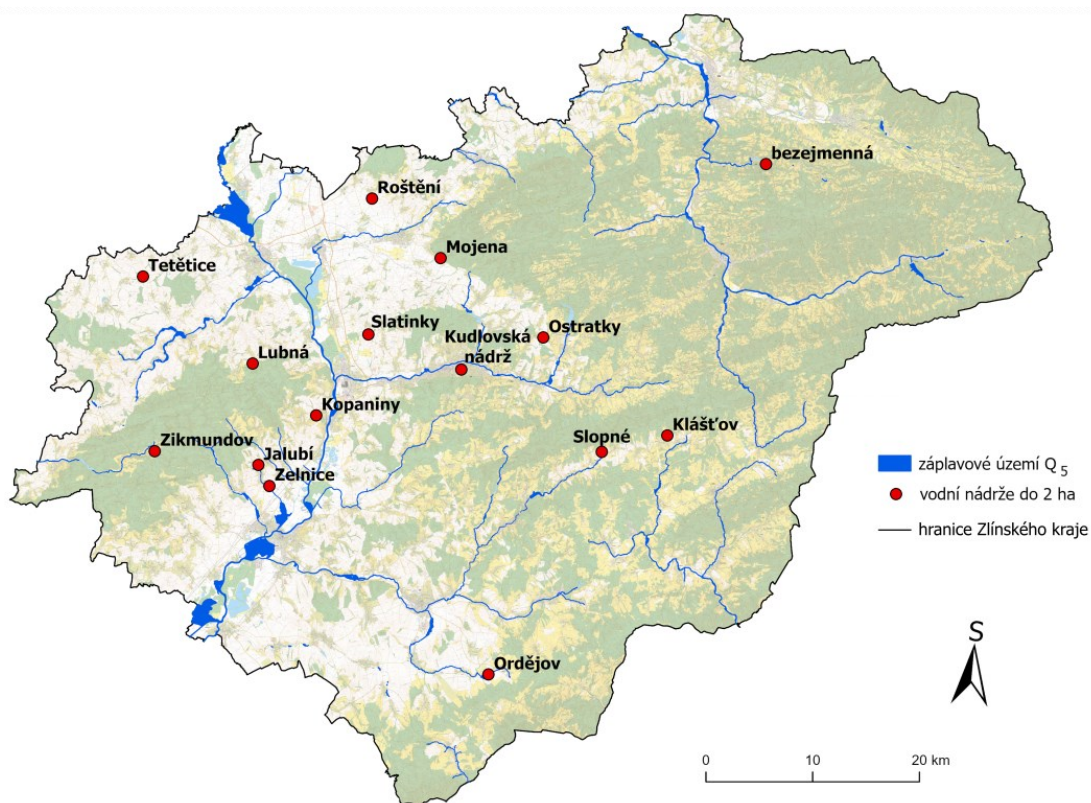
U nádrže Tetětice, která je dimenzována na nízký průtok, lze předpokládat, že při běžném provozním režimu bude schopna tento průtok bezpečně zachytit. Její vliv na zadržení vody v krajině tak může být poměrně efektivní, zejména pokud je hladina nádrže udržována s dostatečnou rezervou. Také Roštění, s hodnotou $Q_5 = 0,90 \text{ m}^3/\text{s}$, může za příznivých provozních podmínek zvládnout běžný povodňový odtok, přičemž její poloha mimo přímé záplavové území přispívá k možnosti bezpečného zadržení vody.

Naopak u Mojeny, kde Q_5 dosahuje hodnoty $4,50 \text{ m}^3/\text{s}$, již nelze očekávat plnou absorpci celého průtoku, zejména pokud je nádrž naplněná nebo sedimentačně zatížená. Její efektivita by se mohla projevit spíše v omezení náběhu kulminace nebo při částečném zpoždění odtoku. Podobná situace je u Lubné, kde Q_5 činí $1,10 \text{ m}^3/\text{s}$, zde záleží zejména na volné kapacitě nádrže a možnosti manipulace s hladinou. Pokud je správně řízena, může významně přispět ke snížení kulminačního průtoku a zmírnit zatížení dolní části toku.

Zcela specifická je situace u Kudlovské nádrže, která je vystavena velmi vysokému návrhovému průtoku Q_5 ve výši $7,00 \text{ m}^3/\text{s}$. U objektu této velikosti lze již předpokládat, že bez výrazných retenčních úprav nebude možné celý objem účinně zadržet. Přesto však může sehrát doplňkovou roli v rámci širšího systému opatření, především pokud bude provozována s důrazem na předzásobení a připravenost pro odchycení kulminujícího průtoku.

Z celkového pohledu lze konstatovat, že zatímco některé nádrže mají potenciál zvládnout návrhový průtok Q_5 (zejména Tetětice a Roštění), jiné jsou schopny působit spíše jako podpůrné prvky v systému hospodaření s vodou. Jejich účinnost je podmíněna především provozní hladinou, technickým stavem a možnostmi řízené manipulace. Pro zvýšení efektivity by bylo vhodné uvažovat o úpravách manipulačních režimů, případně o doplnění těchto nádrží o další přírodní či technická opatření v rámci jejich povodí.

Obrázek 8 znázorňuje rozsah záplavových území při výskytu průtoku Q_5 na území Zlínského kraje. Záplavová místa jsou znázorněna modrou barvou. Z obrázku je zřejmé, že nejvýraznější záplavové území se nachází v jižní části Zlínského kraje, v oblasti nádrže Zelnice a Jalubí.



Obrázek 8 Záplavové území při návrhovém průtoku Q_5

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, 2025; vlastní zpracování, 2025)

9.2 Návrhový průtok Q_{20}

Průtok Q_{20} odpovídá hydrologickému zatížení s pravděpodobností pět procent, tedy výskytu jednou za dvacet let. Hodnota Q_{20} u analyzovaných malých vodních nádrží do 2 ha dosahují hodnoty od $0,38 \text{ m}^3/\text{s}$ (Tetětice) po $12,00 \text{ m}^3/\text{s}$ (Kudlovská nádrž).

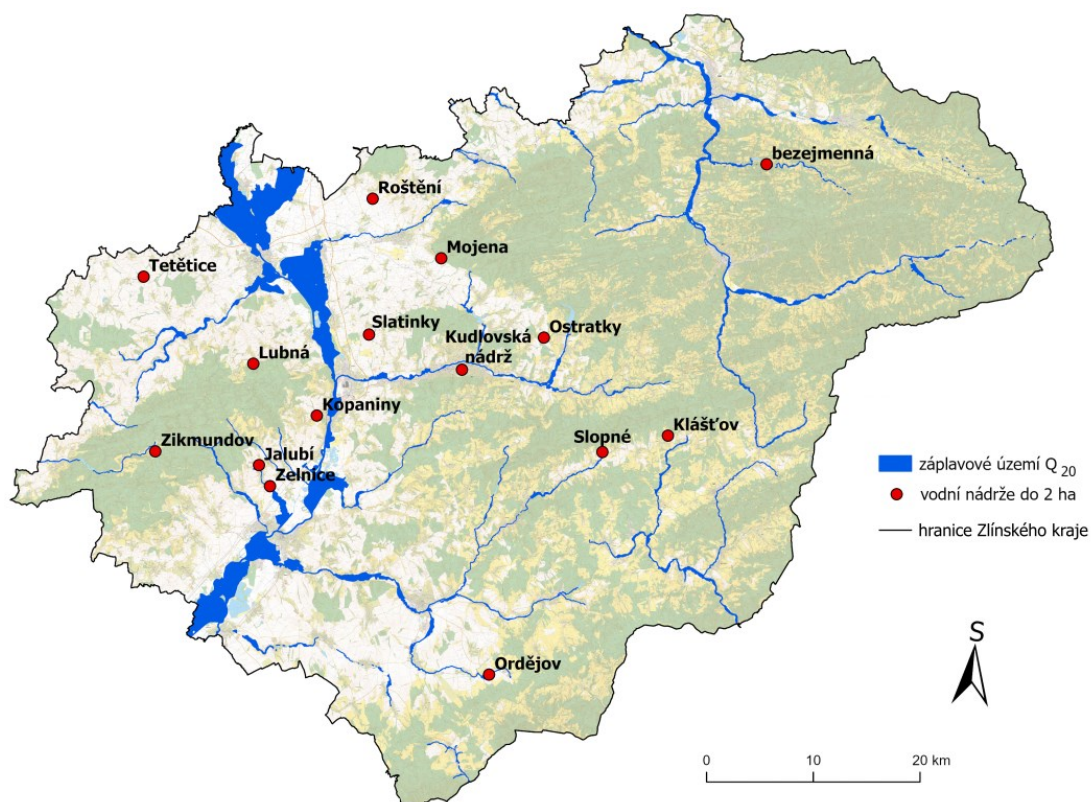
Tetětice, s nízkým návrhovým průtokem $0,38 \text{ m}^3/\text{s}$, má dobrý předpoklad tento průtok bezpečně zachytit, za předpokladu dostatečné volné kapacity. Vzhledem k umístění mimo záplavové území může nádrž efektivně zadržovat povrchový odtok z povodí a přispívat ke stabilizaci vodního režimu v okolí. Také Roštění $Q_{20} = 2,50 \text{ m}^3/\text{s}$ má potenciál částečně zmírnit kulminaci, ovšem její účinnost bude výrazně závislá na aktuálním provozním stavu, přítomnosti sedimentů a schopnosti řízení odtoku.

U nádrže Lubná, která je při Q_{20} zasažena rozlivem, je riziko přímého ohrožení vyšší. S hodnotou $Q_{20} = 3,00 \text{ m}^3/\text{s}$ může být její kapacita během intenzivních srážek rychle naplněna. Pokud však bude udržována v částečně vyprázdněném režimu a bude k dispozici možnost operativní manipulace s hladinou, může nádrž přesto pozitivně ovlivnit zpoždění kulminačního průtoku.

Mojena, s výrazně vyšší hodnotou $Q_{20} = 9,00 \text{ m}^3/\text{s}$, se sice nenachází v aktivním záplavovém území, ale její možnosti zvládnout takto vysoký průtok jsou omezené. Vzhledem k velikosti nádrže se jeví jako vhodná spíše pro částečné zadržení náběhu povodňové vlny než pro celkové zvládnutí průtoku. Podobně je na tom i Kudlovská nádrž, kde hodnota Q_{20} dosahuje $12,00 \text{ m}^3/\text{s}$. U tohoto typu průtoku nelze očekávat plnou absorpci, ale při vhodném technickém režimu může i tento objekt sehrát doplňkovou roli v regulaci kulminace.

Z celkového hodnocení vyplývá, že schopnost malých vodních nádrží zvládat průtok Q_{20} je značně rozdílná a silně závislá na jejich objemu, poloze a aktuálním provozním režimu. Zatímco menší nádrže (Tetětice, Roštění) mají dobré předpoklady k efektivnímu využití, u větších toků je zřejmé, že bez technických úprav nebo navazujících opatření jejich potenciál k ochraně území klesá. Optimalizace manipulačních řádů a posílení kapacity těchto nádrží by mohly jejich účinnost významně zvýšit.

Z obrázku 9 je patrné, že rozsah záplavových území se oproti Q_5 znatelně rozšiřuje. Výrazně zasažená zůstává oblast Jalubí a Zelnice, kde se rozliv dále prohlubuje a rozšiřuje na větší území. Rozšíření záplavového území je znatelné u nádrže Lubná, a to jak nad, tak i pod nádrží. Nádrž se nachází v těsné blízkosti rozlivu a je částečně obklopena potenciálně ohroženými plochami. Významné záplavové území se objevuje v okolí nádrže Kopaniny, která leží na samém okraji rozsáhlého rozlivu. Přestože není přímo překryta, její bezprostřední okolí je potenciálně ohroženo. Výskyt záplav v blízkosti nádrže Ordějov nebo Mojena je i nadále minimální.



Obrázek 9 Záplavové území při návrhovém průtoku Q_{20}

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, 2025; vlastní zpracování, 2025)

9.3 Návrhový průtok Q_{100}

Průtok Q_{100} odpovídá extrémní hydrologické události s pravděpodobností výskytu jedno procento v daném roce, tedy takzvané stoleté vodě. Tyto události mají zpravidla destruktivní charakter a představují nejvyšší zátěž, pro kterou se návrhově posuzuje bezpečnost a odolnost vodních děl. Hodnoty Q_{100} u analyzovaných nádrží dosahují výrazně

vyšších objemů než u Q_5 a Q_{20} , konkrétně od $1,30 \text{ m}^3/\text{s}$ (Tetětice) po $20,00 \text{ m}^3/\text{s}$ (Kudlovská nádrž).

Tetětice se nachází mimo aktivní záplavové pásmo Q_{100} a disponuje nejnižší hodnotou návrhového průtoku ($1,30 \text{ m}^3/\text{s}$). Vzhledem ke své velikosti a poloze je pravděpodobné, že nádrž bude schopna alespoň částečně absorbovat kulminující objem vody, zejména pokud je udržována s dostatečnou retenční rezervou. Může tak hrát pozitivní roli zmírnění průběhu extrémního odtoku v povodí.

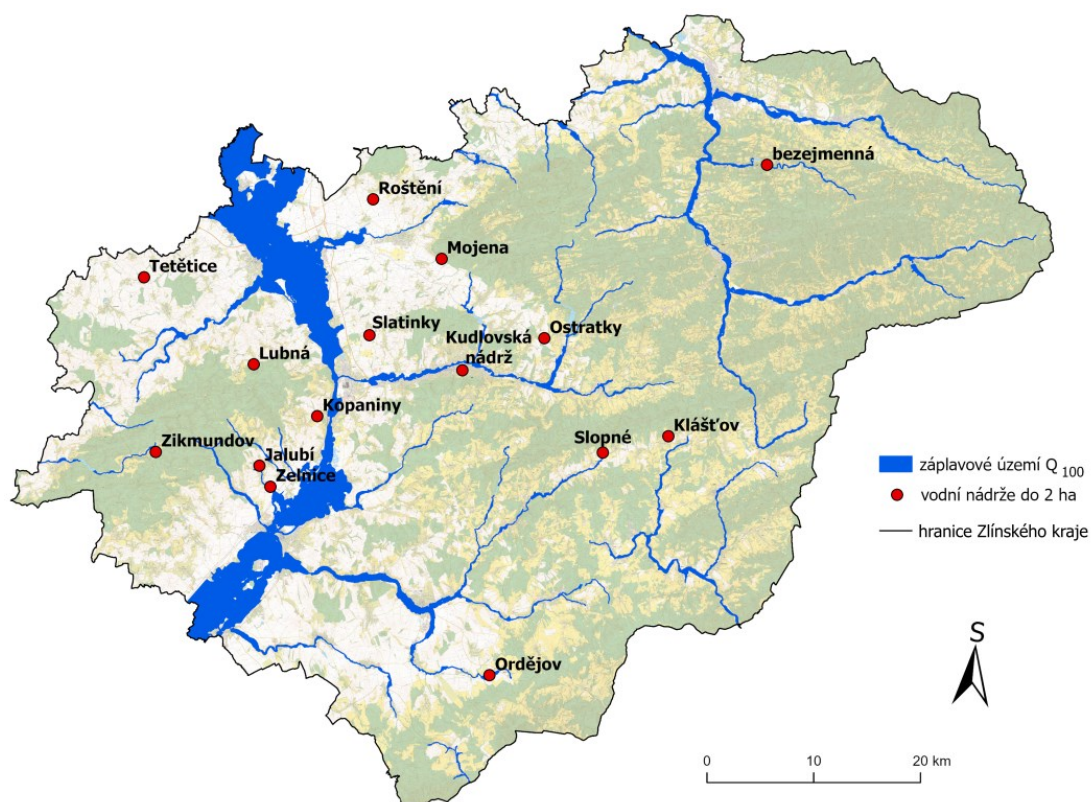
Roštění, s hodnotou $Q_{100} = 6,00 \text{ m}^3/\text{s}$, leží rovněž mimo hlavní záplavové pásmo, ale v jeho těsné blízkosti. V tomto případě závisí schopnost nádrže reagovat na extrémní zatížení na provozním režimu, technickém stavu výpustního zařízení a míře sedimentace. Při včasné snížení hladiny by mohla částečně přispět ke zpomalení odtoku, ovšem bez možnosti absorbovat celý průtok.

U nádrže Lubné činí návrhový průtok $Q_{100} = 7,20 \text{ m}^3/\text{s}$. Nádrž se při tomto zatížení nenachází přímo v aktivním záplavovém území, ale leží v jeho těsném kontaktu. Tato poloha naznačuje potenciální ohrožení při případném vzduť hladiny a zvýšeném zatížení profilu toku Trňák. Vzhledem k velikosti průtoku a prostorovým podmínkám nelze očekávat, že by nádrž dokázala celý objem zadržet. Pokud však bude provozně připravena, může přispět ke zpomalení nástupu kulminace a snížení zatížení níže položených částí území.

Mojena a Kudlovská nádrž, s hodnotami Q_{100} ve výši $16,00 \text{ m}^3/\text{s}$ a $20,00 \text{ m}^3/\text{s}$, patří mezi nejvýše zatížené objekty. Ani jedna z nich se při tomto typu průtoku nenachází v přímém kontaktu s aktivním záplavovým územím, avšak z hlediska velikosti průtoků je zřejmé, že jejich retenční schopnost nebude dostačující. Obě nádrže mohou fungovat jako doplňkový prvek při zpoždění náběhu kulminace nebo jako prostor pro částečné zadržení počáteční vlny, avšak bez výrazného ochranného účinku vůči okolí.

Z celkového pohledu vyplývá, že žádná z analyzovaných nádrží není plně dimenzována na zvládnutí extrémního zatížení odpovídajícího průtoku Q_{100} . Jejich retenční kapacita je omezená a význam v krizových situacích spočívá především v doplňkové funkci, která přispívá k zpomalení odtoku nebo mírnému rozložení kulminace v čase. Pro zvýšení jejich účinnosti je vhodné zvažovat nejen úpravy manipulačních režimů, ale i doplnění systému o další přírodě blízká nebo technická opatření, která zvýší celkovou odolnost vůči extrémním hydrologickým jevům.

Na obrázku 10 je zřejmé, že při Q_{100} dochází k výraznému rozšíření záplavových území v celé oblasti Zlínského kraje. Největší rozliv nastává v centrální části kraje, zejména v oblasti Jalubí a Zelnice, kde rozsah záplavového území výrazně překračuje tok a zaplavuje rozsáhlé území v údolní nivě. K výraznému zatopení dochází v okolí Lubné a Kopanin, kde se vyznačená zóna výrazně rozšiřuje a obklopuje nádrže. Nádrž Ordějov je rovněž obklopena nově se rozlévajícím vodním územím. Záplavové území zasahuje i sever kraje, kde dochází k výskytu záplavového území u bezejmenné nádrže.



Obrázek 10 Záplavové území při návrhovém průtoku Q_{100}

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, 2025; vlastní zpracování, 2025)

10 ČLENITOST TERÉNU V OKOLÍ MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ VE ZLÍNSKÉM KRAJI

Terénní podmínky jsou jedním z klíčových faktorů, které ovlivňují pohyb vody v krajině a tím, i funkci malých vodních nádrží. Výšková členitost terénu určuje nejen směr a rychlost povrchového odtoku, ale i míru infiltrace a schopnost krajiny zadržet vodu v půdě nebo v přirozených depresích. V podmínkách Zlínského kraje, který se vyznačuje značnou geomorfologickou rozmanitostí, mohou rozdíly v členitosti výrazně ovlivnit účinnost nádrží z hlediska jejich retenční a protipovodňové funkce.

Tato kapitola se zaměřuje na analýzu výškové členitosti v okolí vybraných malých vodních nádrží, a to z pohledu dvou základních typů. Absolutní výšková členitost vyjadřuje rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší nadmořskou výškou v dané lokalitě a relativní výškové členitosti, která zachycuje změny výšky v rámci menších prostorových jednotek a úzce souvisí se sklonitostí terénu.

Zlínský kraj se z pohledu výškové členitosti skládá z různorodých geomorfologických celků. Nižší nadmořské výšky do 400 m n. m. se vyskytují především v okolí měst Kroměříž, Zlín a Uherské Hradiště, kde se nachází Hornomoravský a Dolnomoravský úval. Vyšší nadmořské výšky nad 800 m n. m. se objevují pouze ojediněle, a to zejména v severovýchodní a jihovýchodní části kraje v oblasti Vizovických vrchů a Bílých Karpat.

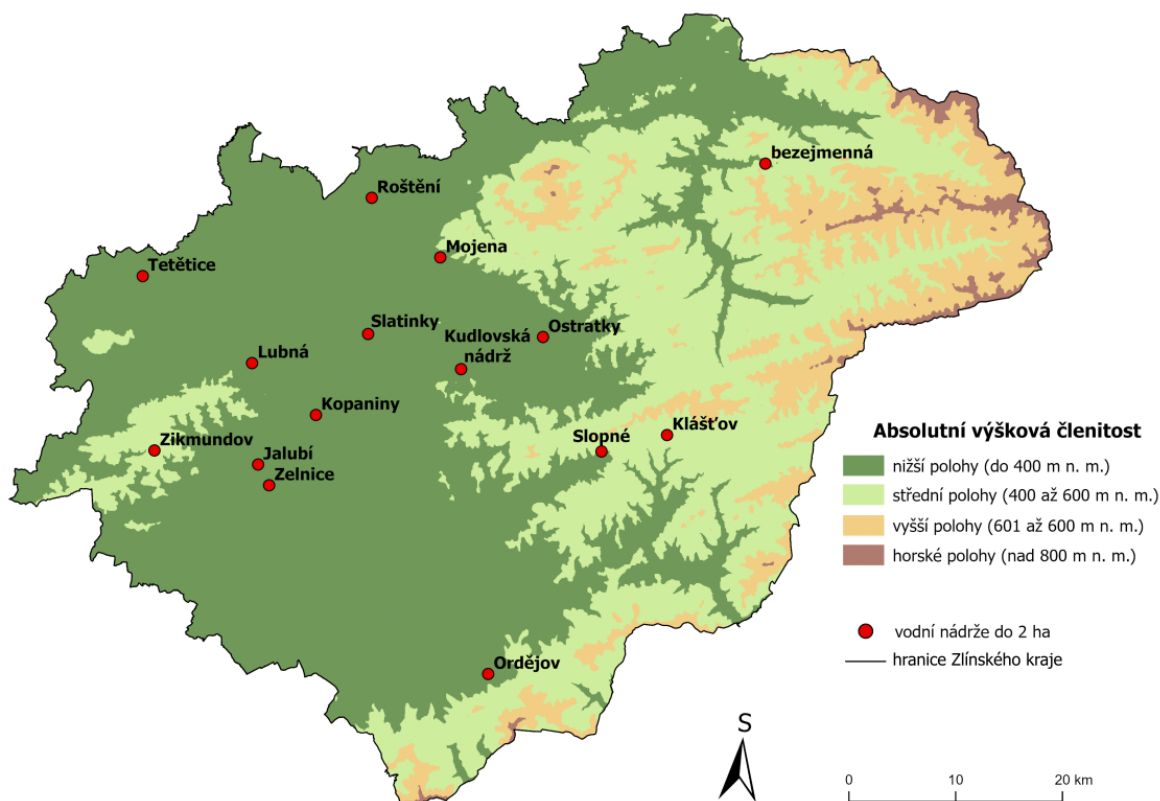
Z hlediska relativní výškové členitosti se v kraji nevyskytují žádné oblasti velehornatin s převýšením nad 600 m, převažují mírně zvlněné roviny s převýšením do 30 m, členité pahorkatiny a ploché až členité vrchoviny. Největší roviny se nacházejí severovýchodně od Kroměříže a v oblasti Uherského Hradiště, zatímco členitější terén je patrný zejména v okolí Vsetína a Valašského Meziříčí.

10.1 Absolutní výšková členitost

Na základě předchozího popisu absolutní výškové členitosti byla provedena analýza terénních podmínek v okolí vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji. Výsledky ukazují, že nádrže jako Lubná, Roštění nebo Tetětice se nachází v mírně zvlněné krajině s nízkou absolutní členitostí, která může přispívat k rovnoměrnějšímu vsakování vody a menšímu riziku rychlého odtoku. Naopak nádrže Kudlovská, Zikmundov a Klášťov jsou

umístěny v kopcovitéjším terénu s vyššími výškovými rozdíly, kde lze očekávat rychlejší koncentraci srážkové vody a intenzivnější přítoky do nádrží.

Rozdílné morfologické podmínky mají přímý vliv na fungování nádrží z hlediska akumulace vody a jejího řízeného odtoku. Pro lepší prostorovou orientaci byla zpracována mapa absolutní výškové členitosti, která zobrazuje výškový profil zájmového území.



Obrázek 11 Absolutní výšková členitost Zlínského kraje

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; vlastní zpracování, 2025)

Na obrázku 11 je rozložení absolutní výškové členitosti na území Zlínského kraje. Barevné odstíny vyjadřují nadmořské výšky, přičemž nižší polohy jsou znázorněny světlejšími barvami a vyšší polohy tmavšími. Lokalizace vybraných malých vodních nádrží je v mapě zakreslena tak, aby bylo možné porovnat jejich polohu s výškovými poměry konkrétního území.

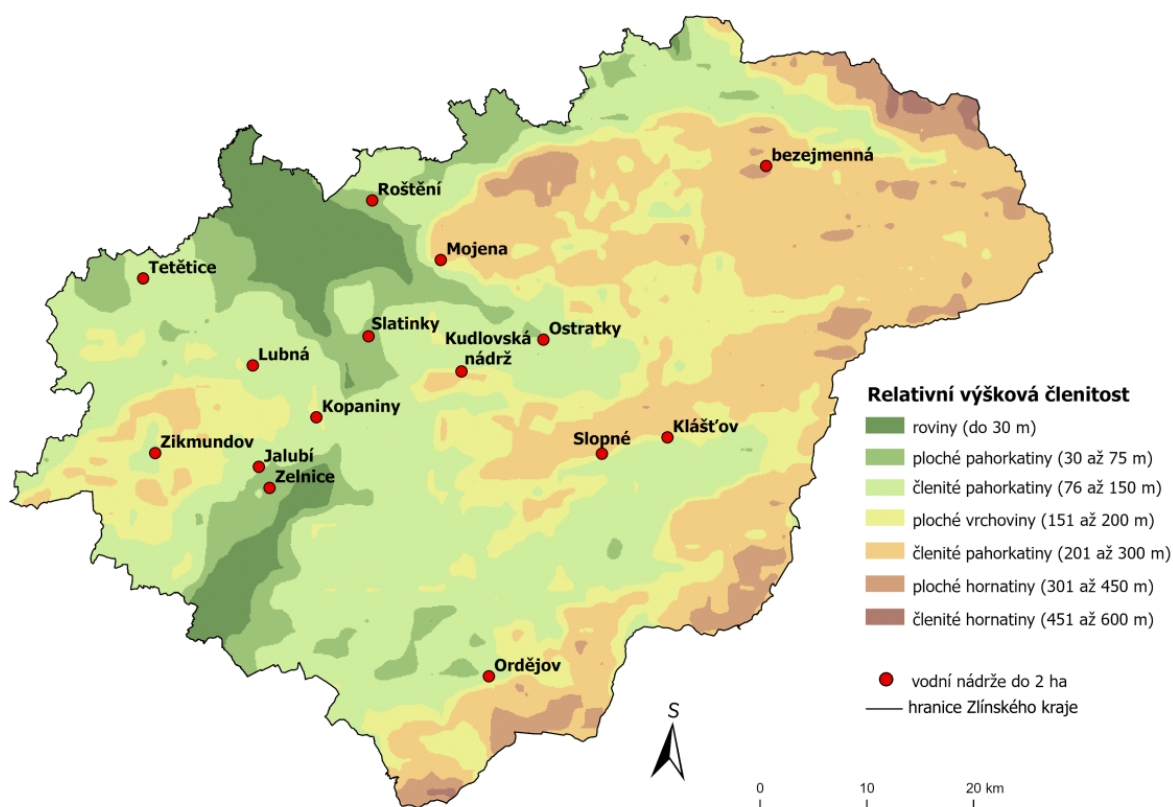
10.2 Relativní výšková členitost

V rámci analýzy vybraných malých vodních nádrží byla vytvořena relativní výšková členitost, na základě vizuální analýzy okolního terénu. Zohledněna byla především

rozdílnost výškových úrovní v bezprostředním okolí nádrží, která ovlivňuje sklon svahů, rychlost odtoku a potenciál pro erozi.

Výsledky ukázaly, že nádrž Lubná, Jalubí nebo Tetětice se nacházejí v méně členitém terénu s převýšením do 75 m, kde převažují roviny a mírně zvlněné pahorkatiny. Oproti tomu nádrže Mojena, Slopné nebo Klášťov leží v oblastech plochých až členitých vrchovin, kde relativní výškové rozdíly přesahují 150 m.

Ve svažitéjších lokalitách se projevuje vyšší riziko rychlého odtoku a větší koncentrace srážkové vody. Pro znázornění prostorového rozložení terénní členitosti byla zpracována mapa, která zároveň zobrazuje polohu sledovaných malých vodních nádrží.



Obrázek 12 Relativní výšková členitost Zlínského kraje

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; vlastní zpracování, 2025)

Obrázek 12 zachycuje rozložení relativní výškové členitosti na území Zlínského kraje. Zobrazené kategorie vyjadřují intenzitu výškových rozdílů v rámci menších územních jednotek a umožňují posoudit, jak členitý je terén v bezprostředním okolí jednotlivých nádrží. Lokalizace malých vodních nádrží v mapě umožňuje jejich přímé prostorové srovnání s reliéfem krajiny.

11 KLIMATICKÉ OBLASTI ZLÍNSKÉHO KRAJE

Klimatické podmínky významně ovlivňují fungování malých vodních nádrží, a to zejména z hlediska odtokového režimu, zásobení vodou a výparu. Mezi důležité klimatické charakteristiky, které určují jejich efektivitu, patří průměrná teplota a množství srážek.

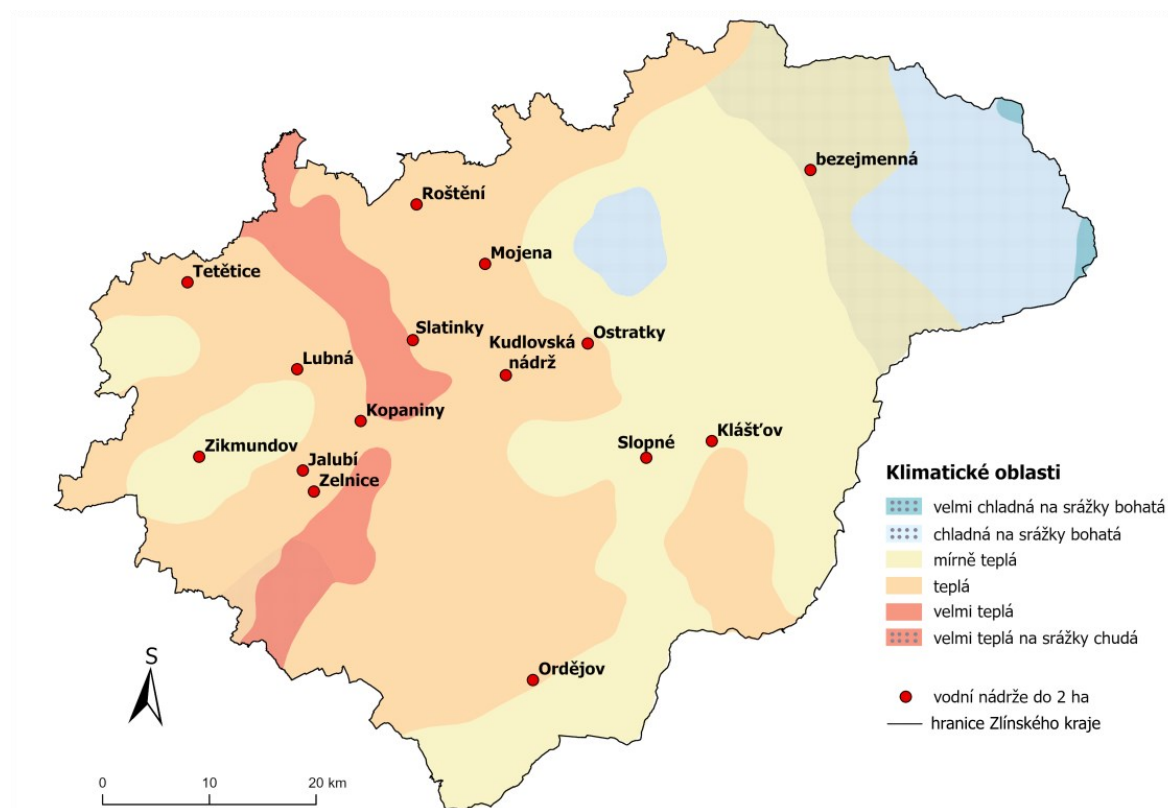
Typologie klimatických oblastí

Zlínský kraj se vyznačuje poměrně pestrou škálou klimatických oblastí. Na základě mapy klimatických oblastí je území kraje rozděleno do šesti typů: velmi teplá na srážky chudá, velmi teplá, teplá, mírně teplá, chladná na srážky bohatá a velmi chladná na srážky bohatá (Česká informační agentura životního prostředí, 2025).

Na obrázku 13 je patrné, že severovýchodní část kraje spadá do chladnějších a srážkově bohatších oblastí, zatímco jihozápadní část je výrazně teplejší a sušší. Největší zastoupení má teplá oblast, která tvoří centrální a jižní část kraje, a právě zde se nachází většina sledovaných malých vodních nádrží. Ve velmi teplých a srážkově chudých oblastech se nacházejí například nádrže Zelnice, Kopaniny nebo Slatinky, tedy v oblastech s vyšším výparem a potenciálními problémy se zadržováním vody.

Naopak nádrž bezejmenná na severovýchodním okraji kraje leží v chladné a srážkově bohaté oblasti, a to zvyšuje její potenciál pro retenční funkci při přívalových deštích. Podobně i oblast kolem nádrže Ordějov, Ostratky a Lubná zasahují do přechodové zóny mezi mírně teplou a teplou oblastí s částečným vlivem vyšších srážek.

Nádrž Zikmundov a Slopné jsou v mírně teplé oblasti, tento typ oblasti se vyznačuje středními teplotami a průměrným množstvím srážek.



Obrázek 13 Klimatické oblasti Zlínského kraje

(Zdroj: ArcČR, 2024; Česká informační agentura životního prostředí, 2025; Povodí Moravy, s.p., 2025; vlastní zpracování, 2025)

Klimatická charakteristika tak doplňuje obraz o vnějších podmínkách, ve kterých malé vodní nádrže fungují. Rozdíly ve srážkových úhrnech, teplotách a výparu mohou vysvětlit variabilitu jejich účinku napříč krajem. Aby však bylo možné komplexně posoudit schopnost krajiny vodu udržet, je třeba zohlednit také stav půdy a její retenční kapacitu. Proto se následující kapitola zaměřuje na analýzu půdní vlhkosti v okolí vybraných nádrží, která je klíčovým faktorem ovlivňujícím dlouhodobou stabilitu vodního režimu.

12 ANALÝZA PŮDNÍ VLNKOSTI V OKOLÍ MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ

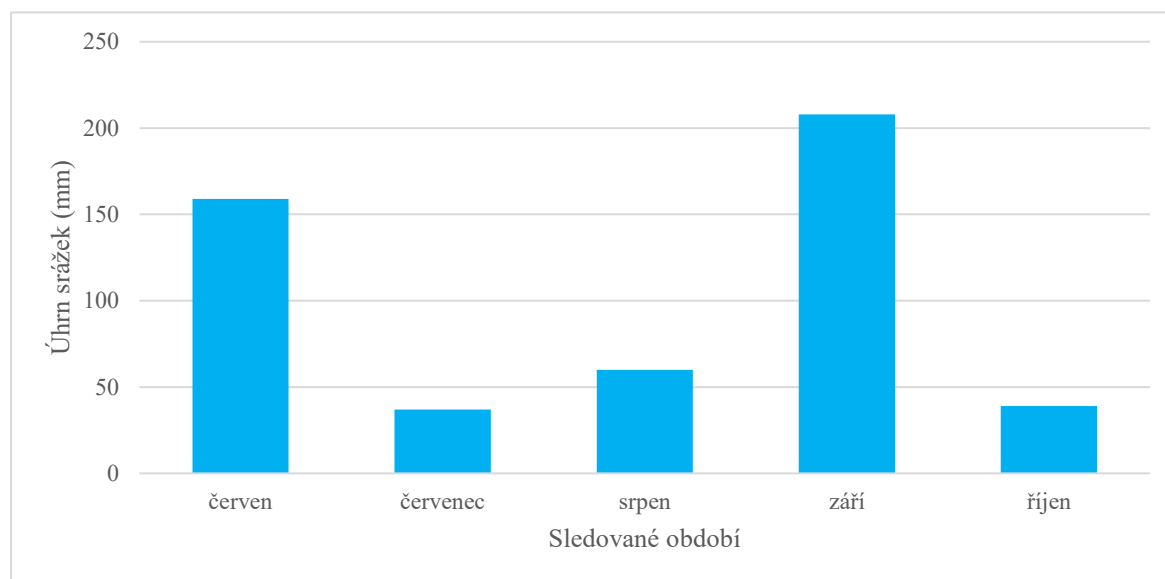
Půdní vlhkost je jedním z klíčových parametrů určujících stav vodního režimu krajiny, a zároveň významným indikátorem schopnosti krajiny zadržovat vodu a odolávat klimatickým extrémům. V této kapitole bude věnována pozornost půdní vlhkosti v okolí vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji, a to na základě dat získaných z portálu Intersucho. Cílem analýzy je posoudit, zda a v jaké míře malé vodní nádrže ovlivňují půdní vlhkost svého okolí a jak přispívají ke zvýšení retenční schopnosti krajiny.

Metodika sledování půdního sucha na portálu Intersucho vychází z kombinace meteorologických měření (srážky, teplota, vítr, sluneční záření) a půdních charakteristik, které jsou zpracovány v rámci systému AVISO (Agrometeorologická výpočetní a informační soustava). Výstupy jsou generovány pro tři standardní půdní profily: 0 až 40 cm (vrchní vrstva), 40 až 100 cm (hlubší vrstva) a 0 až 100 cm (souhrnný profil).

Pro účely této analýzy byly zvoleny údaje o půdní vlhkosti z období od 2. června do 27. října 2024. Tento časový úsek byl vybrán záměrně, neboť zahrnoval výrazné klimatické výkyvy, které ovlivnily stav půdní vlhkosti v regionu. V červnu, červenci a srpnu panovalo v oblasti Zlínského kraje velmi teplé a suché počasí, které vedlo k výraznému poklesu vlhkosti v půdním profilu. Naopak v září došlo k výskytu intenzivních srážek, které vyústily v lokální povodňovou situaci. Sledovány budou hodnoty ze všech tří standardních půdních profilů a pro zajištění přehlednosti budou analyzována data s týdenní periodicitou, vždy v neděli (Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024).

12.1 Klimatické podmínky ve Zlínském kraji ve sledovaném období

Pro lepší porozumění vývoje půdní vlhkosti v daném období je vhodné nejprve představit základní klimatické podmínky, které jej ovlivnily. Následující dva grafy znázorňují vývoj průměrné měsíční teploty vzduchu a úhrnu srážek ve Zlínském kraji v období červen až říjen 2024. Tyto proměnné výrazně ovlivňují nasycení půdního profilu a následně i retenční funkci krajiny.

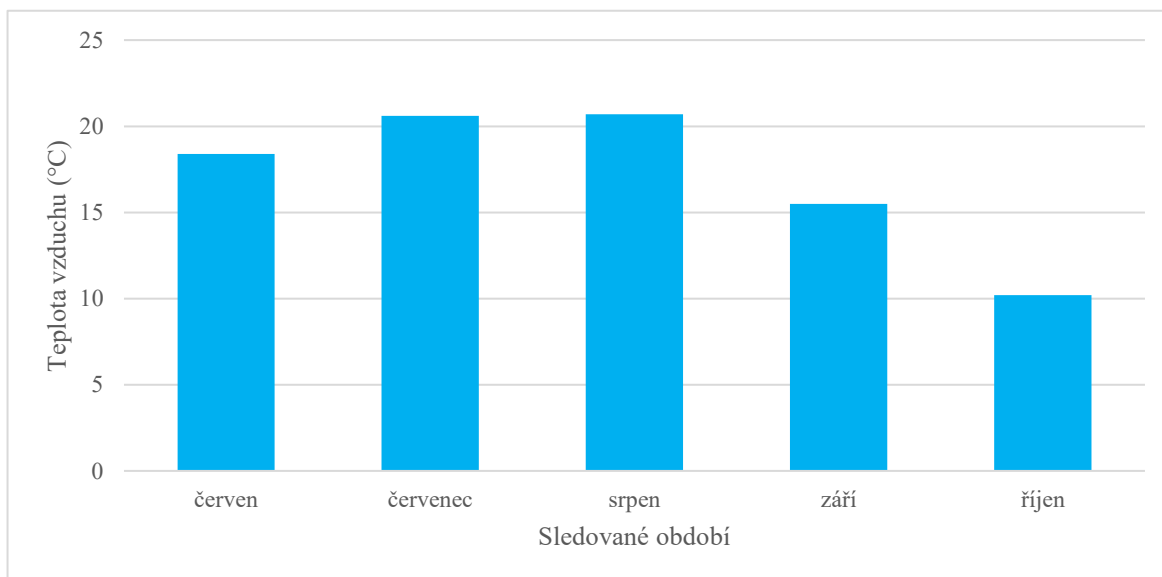


Obrázek 14 Úhrn srážek ve Zlínském kraji ve sledovaném období

(Zdroj: Český hydrometeorologický ústav, 2024)

Obrázek 14 znázorňuje měsíční úhrn srážek, který potvrzuje suchý charakter července a srpna s velmi nízkým srážkovým úhrnem (pod 70 mm), následovaný náhlý nárůstek srážek v září, kdy došlo k mimořádně intenzivním srážkovým epizodám (přes 200 mm). V říjnu srážky opět výrazně poklesly.

Následující obrázek 15 znázorňuje průměrnou měsíční teplotu vzduchu, ve kterém se ukazuje výrazně teplé léto, přičemž nejvyšších hodnot bylo dosaženo v červenci a srpnu (přes 20 °C). V září a říjnu již teploty znatelně klesaly, jedná se o typický přechod k podzimnímu období.



Obrázek 15 Teplota vzduchu ve Zlínském kraji ve sledovaném období

(Zdroj: Český hydrometeorologický ústav, 2024)

Tato kombinace vysokých teplot a nízkých srážek v letních měsících vedla k rychlému poklesu půdní vlhkosti, zatímco zářijové srážky způsobily dočasné zvýšení nasycení půdních vrstev. Tento vývoj se odráží i v následujících výstupech.

12.2 Vývoj půdních profilů ve sledovaném území

Sledování vývoje půdní vlhkosti v okolí vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji probíhalo v období od 2. června do 27. října 2024. Mapové výstupy zachycující vývoj půdní vlhkosti v jednotlivých profilech jsou uvedeny v příloze P II a slouží jako vizuální doplnění následující textové analýzy.

02.06.2024

Půdní vlhkost v profilu 0 až 40 cm byly na začátku sledovaného období patrné známky snížené půdní vláhly až počínajícího a místy výrazného sucha, zejména v jihozápadní části Zlínského kraje (okolí bezejmenné nádrže). V lokalitách s přítomností malých vodních nádrží, jako jsou Jalubí, Zikmundov, Zelnice nebo Kudlovská nádrž, byl stav výrazně příznivější, převládala zde pouze snížená vláhla nebo počínající sucho.

V profilu 40 až 100 cm převažoval normální stav nebo mírně snížená půdní vláha. Vliv nádrží nebyl zatím zřetelný, nicméně i v tomto horizontu se v jejich okolí častěji udržoval příznivější stav, a to může naznačovat jejich retenční potenciál i v hlubších vrstvách půdy.

Souhrnný profil 0 až 100 cm potvrzuje nejhorší situaci ve východní části území, zejména v okolí Klášťova, Ostratků a bezejmenné nádrže, kde se projevovalo výrazné až velmi výrazné sucho. V blízkosti nádrží, jako jsou Tetětice, Jalubí nebo Zikmundov, byly naopak zjištěny mírnější projevy sucha. Výjimku představoval Ordějov, kde se i přes přítomnost nádrže projevil horší stav půdní vláhy, pravděpodobně v důsledku nevhodné polohy nebo menšího rozsahu jejího vlivu.

Zjištěné rozdíly potvrzují, že malé vodní nádrže mohou v počáteční fázi sucha příznivě ovlivňovat vlhkost půdy v jejich okolí, zejména ve svrchním půdním horizontu.

09.06.2024 – 16.06.2024

V průběhu dvou týdnů mezi 9. a 16. červnem 2024 nebyly zaznamenány žádné významnější změny v půdní vlhkosti oproti předchozímu období. Stav v jednotlivých profilech zůstal víceméně stabilní a odpovídal hodnotám popsáným k datu 2. června 2024. Vzhledem k absenci výraznějších klimatických výkyvů a pouze minimálním rozdílům mezi lokalitami nebyly pro tato data do přílohy zařazeny samostatné mapové výstupy.

23.06.2024

V profilu 0 až 40 cm převažoval na většině území normální stav půdní vláhy nebo pouze mírně snížená vláha. Lokálně se vyskytovalo počínající sucho, a to zejména v severovýchodní části kraje v okolí bezejmenné nádrže. V blízkosti malých vodních nádrží jako jsou Zikmundov nebo Kopaniny byl stav v počínajícím suchu.

V profilu 40 až 100 cm byl stav velmi stabilní, téměř v celé území se nacházelo v normálním režimu bez výskytu sucha, pouze severovýchodní okraj vykazoval ojedinělé oblasti se sníženou půdní vlhkostí.

Celkový profil 0 až 100 cm ukazoval převážně normální stav, s mírnými projevy počínajícího sucha v severní a střední části území, především v okolí Tetetic. Výraznější projevy sucha byly ojedinělé. V lokalitách malých vodních nádrží Kopanin, Zikmundova nebo Kudlovské nádrže zůstal stav půdní vláhy příznivý.

30.06.2024 – 14.07.2024

Ve sledovaném období od 30. června do 14. července 2024 nebyly zaznamenány žádné významné změny v půdní vlhkosti oproti předchozímu stavu. Všechny tři půdní profily zůstávaly stabilní a situace odpovídala hodnotám popsáným k datu 23. června 2024. Vzhledem k absenci výraznějších výkyvů nebyly pro tato data do přílohy zařazeny samostatné mapové výstupy.

21.07.2024

Ve vrchním profilu 0 až 40 cm došlo k výraznému zhoršení vlhkostních poměrů. Výrazné až výjimečné sucho se vyskytuje v jihozápadní části kraje (Zikmundov) a také v centrální oblasti mezi Lubnou nebo Kopaninami. Sucho zasahuje i okolí některých nádrží, výjimkou jsou např. Tetětice, Klášťov a Roštění, kde je vlhkost příznivější.

Ve spodním profilu 40 až 100 cm se výrazné až výjimečné sucho soustředí hlavně do severovýchodní části území. V jiných oblastech, především u Zikmundova, zůstává stav relativně příznivý, a to může odrážet pomalejší reakci hlubší vrstvy.

Celkový profil 0 až 100 cm ukazuje převážně příznivý stav půdní vláhy, přičemž jen v některých částech území, jako např. okolí Zikmundova nebo Lubné se vyskytují projevy počínajícího sucha. Většina lokalit s malými vodními nádržemi si udržuje normální stav nebo pouze mírně sníženou vláhu.

28.07.2024

V profilu 0 až 40 cm přetrvává velmi výrazné až výjimečné sucho v jižní a jihozápadní části kraje, zejména v okolí Jalubí, Zikmundova a Ordějova. Výraznější sucho se objevuje i mezi Kopaninami a Lubnou. Příznivější stav se udržel v okolí například nádrže Tetětice, Slopné a Klášťova.

V profilu 40 až 100 cm se sucho soustředí do východní části území, zejména v okolí bezejmenné nádrže a Ordějova. V ostatních oblastech převažuje normální stav nebo pouze mírně snížená vlhkost.

Celkový profil ukazuje na pokračující sucho v jihozápadní části kraje. V oblastech nádrže Zikmundov, Zelnice nebo Lubná, přetrvává příznivější stav než v jejich okolí, a to potvrzuje mírný zadržovací efekt nádrží i při trvajícím srážkovém deficitu.

04.08.2024

V období kolem 4. srpna 2024 nedošlo k žádným výraznějším změnám v půdní vlhkosti oproti předchozímu týdnu. Stav zůstal stabilní a odpovídal hodnotám zaznamenaným k 28. červenci. Mapové výstupy proto nejsou pro toto datum samostatně uvedeny.

11.08.2024

Ve vrchním profilu 0 až 40 cm převažuje normální stav nebo mírně snížená půdní vláhá. Počínající sucho se vyskytuje ojediněle, nejvíce v jižní části kraje u nádrže Ordějova. Většina lokalit malých vodních nádrží se nachází mimo suché oblasti, potvrzující stabilizovaný stav svrchní vrstvy půdy.

Spodní profil 40 až 100 cm vykazuje podobnou situaci, sucho se objevuje především v jižní a východní části území, jinde převažuje normální vlhkostní stav.

Celkový profil 0 až 100 cm vykazuje především stabilní podmínky s výskytem velmi výrazného sucha v okolí nádrže Lubná a Kopanin. Ostatní oblasti vykazují sníženou úroveň půdní vláhly.

18.08.2024

V profilu 0 až 40 cm převažuje normální stav půdní vláhly nebo mírně snížená úroveň vlhkosti. Počínající sucho se vyskytovalo zejména v severovýchodní části kraje, především v okolí bezejmenné nádrže.

V profilu 40 až 100 cm se situace moc nezměnila. Ve Zlínském kraji převažoval normální stav. Mírně počínající sucho bylo zaznamenáno na východním okraji kraje.

Celkový profil 0 až 100 cm ukazuje šíření sucha především v jižní a západní části kraje. Nejzávažnější situace je patrná v oblasti mezi Lubnou a Zelnicí, kde se objevuje výrazné až velmi výrazné sucho.

25.08.2024

Profil 0 až 40 cm vyznačuje výskyt sucha zejména v severovýchodní části kraje, včetně okolí bezejmenné nádrže, kde se objevuje velmi výrazné až výjimečné sucho. Lokální projevy sucha zasahují také oblast Ordějova nebo Klášťova. Naopak u nádrží Tetětic, Jalubí a Zelnice, zůstává stav stabilní.

Na profilu 40 až 100 cm je patrné, že suché oblasti jsou především v severovýchodní části kraje. Počínající sucho se nachází v okolí nádrže Mojena a bezejmenná. Ostatní plochy se udržují v normální půdní vláze.

Celkový profil 0 až 100 cm potvrzuje rozvoj sucha ve střední a jihovýchodní části území. Výraznější sucho se nachází v jižní části kraje, konkrétně pod nádrží Ordějov. Naopak nádrže Tetětice a Roštění se nachází v normálním stavu půdy.

01.09.2024

V profilu 0 až 40 cm došlo k výraznému zhoršení stavu. V rozsáhlé oblasti mezi Mojenou, Roštěním a bezejmennou nádrží se objevuje velmi výrazné až výjimečné sucho, místy i extrémní. Významné projevy sucha byly zaznamenány rovněž v okolí nádrže Ordějov. Naproti tomu v lokalitách nádrží Tetetic a Slatinek se udržuje mírnější stav.

V profilu 40 až 100 cm se rozsah sucha ještě rozšiřuje, a to zejména ve východní polovině území. Výjimečně až extrémní sucho pokrývá oblast bezejmenné nádrže, Mojeny a Klášťova. Hlubší vrstvy vykazují výrazné zhoršení i v centrální části kraje, včetně okolí Roštění. Oproti tomu oblasti u Tetetic nebo Jalubí si stále drží příznivější hodnoty.

Celkový profil 0 až 100 cm potvrzuje rozvoj sucha ve většině území, s nejkritičtější situací ve východní a jižní části kraje. Naopak okolí nádrží Zikmundov, Klášťov nebo Jalubí vykazují stabilnější půdní vláhu, a to naznačuje pozitivní roli těchto objektů i v období silného srážkového deficitu.

08.09.2024

V profilu 0 až 100 cm se situace výrazně zhoršila. Rozsáhlé oblasti výjimečného až extrémního sucha zasahují severní, jižní a severovýchodní část kraje, včetně okolí Roštění, Mojeny, Klášťova a Ordějova. Vliv malých vodních nádrží se v této vrstvě projevuje jen omezeně, příznivější stav drží pouze okolí Tetetic a Jalubí.

Profil 40 až 100 cm je ve vážném stavu především ve východní polovině území. Extrémní sucho se zde rozšiřuje od bezejmenné nádrže přes Ostratky až po Klášťov. Kritické hodnoty jsou patrné i u Ordějova. Naopak stabilnější vlhkost zůstává u Lubné, Tetetic a Slatinek.

Celkový profil 0 až 100 cm potvrzuje pokračující suchou epizodu. Nejpostiženějšími jsou severovýchodní a jižní části kraje. Přesto v oblastech u nádrží Tetetic, Roštění, Slatinek a Jalubí, přetrvává méně intenzivní sucho.

15.09.2024

Ve všech třech půdních profilech (0 až 40, 40 až 100 a 0 až 100) byl na celém území Zlínského kraje zaznamenán normální stav půdní vláhý. Předchozí období extrémního sucha tak skončilo výrazným obratem, a to ve všech sledovaných lokalitách.

Hlavní příčinou tohoto zlepšení byly silné srážky a povodňové situace, které v polovině září zasáhly většinu území České republiky, včetně Zlínského kraje. Vlivem těchto srážek došlo k rychlému nasycení půdy ve všech hloubkových vrstvách.

22.09.2024 – 20.10.2024

V období od 22. září do 20. října 2024 přetrvával na celém území Zlínského kraje normální stav půdní vláhý ve všech sledovaných profilech. Stav zůstával stabilní a odpovídal hodnotám zaznamenaným k datu 15. září 2024.

Vzhledem k absenci výraznějších výkyvů nebo nových projevů sucha nebyly do práce zahrnuty samostatné mapové výstupy za dané období.

27.10.2024

V profilu 0 až 40 cm přetrvával na většině území Zlínského kraje normální stav půdní vláhý. Pouze v severovýchodní části se objevovala snížená úroveň půdní vláhý, ovšem rozsah byl velmi omezený. Lokalita tak zůstává výjimkou jinak stabilizované situace.

V profilu 40 až 100 cm byla situace obdobná, výraznější známky sucha byly zaznamenány pouze ve východní části kraje, zatímco ve zbývajících lokalitách se udržel normální či mírně snížený stav vlhkosti.

Celkový profil 0 až 100 cm potvrzuje setrvale příznivý stav v celé části kraje. Výsledky potvrzují, že příznivý vlhkostní režim, který nastal po zářijových povodních, se udržel až do konce sledovaného období.

13 SWOT ANALÝZA VYBRANÝCH MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ VE ZLÍNSKÉM KRAJI

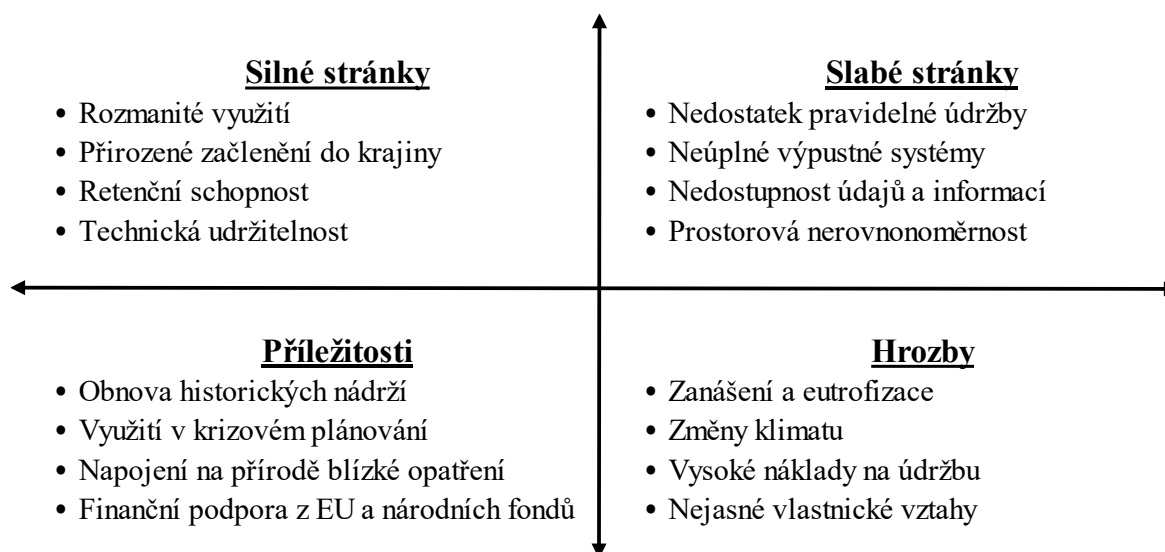
SWOT analýzy je nástroj strategického hodnocení, který umožňuje přehledně identifikovat silné a slabé stránky daného prvku nebo systému a současně popsat příležitosti a hrozby vyplývající z daného prostředí. Název SWOT je akronymem, tedy zkratkovým slovem vytvořeným z počátečních písmen anglických slov Strengths – silné stránky, Weaknesses – slabé stránky, Opportunities – příležitosti a Threats – hrozby (Konoplyanikova, 2023).

V rámci této práce je SWOT analýza použita jako podpůrný nástroj pro zhodnocení role malých vodních nádrží ve Zlínském kraji. Cílem analýzy je systematicky zhodnotit silné stránky, na kterých lze při plánování a správě malých vodních nádrží stavět, identifikovat vnitřní slabiny, které mohou jejich funkci omezovat, a zároveň definovat vnější podmínky, které buď poskytují potenciál rozvoje, nebo představují riziko pro jejich udržitelnost.

Tato analýza navazuje na dosavadní poznatky získané v předchozích kapitolách, které se věnovaly charakteristikám nádrží (viz Příloha P I), klimatickým a terénním podmínkám a půdní vlhkosti. Jejím výstupem je strukturovaný přehled faktorů ovlivňujících efektivitu malých vodních nádrží, který dále poslouží jako podklad pro návrhová opatření a využití nástroje RISKAN při posuzování rizik.

13.1 Aplikace SWOT analýzy

Tato část práce přináší konkrétní aplikaci SWOT analýzy na problematiku vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji. Na základě předchozích poznatků jsou systematicky rozděleny důležité faktory do čtyř kategorií. Toto rozdělení umožňuje přehledné zhodnocení potenciálu i omezení, které je nutné zohlednit při plánování dalších opatření v oblasti vodního hospodářství a krizového řízení.



Obrázek 16 Přehled hlavních faktorů SWOT analýzy malých vodních nádrží

(Zdroj: vlastní zpracování, 2025)

Na obrázku 16 je graficky znázorněn přehled silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb vztahující se k malým vodním nádržím ve Zlínském kraji.

Silné stránky vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji spočívají především v jejich víceúčelovém využití a přirozeném začlenění do krajiny. Nádrže jako Lubná, Slopné nebo Zelnice plní vedle retenční funkce také úlohu zdrojů požární vody, přispívají k ekologické stabilizaci území a slouží k rekreačním účelům. Významná je rovněž schopnost některých nádrží zadržet větší objem vody díky vysokému rozdílu mezi běžnou stálou hladinou a maximálním zatopením, tím se zvyšuje jejich efektivita při zvládnání extrémních srážek. Pozitivním faktorem je technická stabilita většiny staveb, například nádrže Tetětice nebo Roštění mají funkční zemní hráze a odpovídající výpustná zařízení. Významnou roli sehraává také přírodě blízký charakter některých nádrží, jak je patrné například u nádrží Zikmundova nebo Kopanin, které jsou harmonicky začleněny do okolní krajiny a podporují biodiverzitu. Kombinace ekologických, technických a bezpečnostních

přínosů zajišťuje těmto nádržím vysokou přidanou hodnotu při zadržování vody v krajině a ochraně sídel.

Mezi slabé stránky patří především technické a provozní nedostatky některých nádrží, omezená údržba nebo chybějící měřicí zařízení. Nádrže Jalubí nebo bezejmenná na Bystřici, vykazují známky dlouhodobé nefunkčnosti, absence údržby nebo nedostatečně vybaveného výpustného zařízení, a to snižuje jejich provozní spolehlivost a schopnost efektivně plnit požadované funkce. U části nádrží je zřejmá absence měřících zařízení, jako jsou vodočetné latě a kontrolní sondy, které znemožňují systematické sledování hladin a řízení provozu. Další slabinou je nerovnoměrné prostorové rozmístění nádrží v rámci kraje, přičemž většina objektů se soustředí do střední části území. Tyto slabé stránky mohou negativně ovlivnit efektivitu nádrží při ochraně krajiny před povodněmi a suchem, poukazují na potřebu systematické obnovy a doplnění monitorovacích prvků.

Příležitosti dalšího rozvoje vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji patří jejich revitalizace, širší zapojení do krizového plánování a lepší provázání s přírodě blízkými opatřeními. Revitalizace nefunkčních nebo zanedbatelných nádrží, jako je například Jalubí, nabízí možnost zvýšení retenční schopnosti i ekologického přínosu krajiny. Další potenciál představuje začlenění nádrží do povodňových a požárních plánů na příkladu nádrže Lubné a Ordějova. Důležitá je také možnost kombinace technických a přírodních prvků. Propojení nádrží s mokřady, zasakovacími pásy a vegetačními doprovody zvyšuje jejich multifunkčnost, jak ukazují nádrže Klášťov a Zelnice. V současné době lze využít širokou nabídku dotačních programů na úrovni České republiky i Evropské unie. Česká republika má možnost čerpat zejména Evropských dotačních fondů, které jsou: Operační program Životního prostředí, Fond soudržnosti nebo Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova. V rámci národních dotačních programů se jedná o Dotace ve vodním hospodářství nebo Národní program Životního prostředí.

Mezi hlavní hrozby, které mohou ovlivnit funkčnost a dlouhodobou udržitelnost vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji, patří zejména zanášení a eutrofizace. Tento problém je výrazný u nádrží, jako jsou Zelnice a Kopaniny, které přijímají přítoky z intenzivně zemědělsky využívané krajiny, a tím zvyšují riziko hromadění sedimentů a živin. Další hrozbu představují dopady klimatické změny, projevující se zvýšeným výparem a sníženými přítoky v sušších obdobích. Tyto projevy jsou patrné zejména u nádrží v teplejších částech kraje, například u Zelnice a Jalubí. Významným rizikovým faktorem jsou také nevyjasněné nebo komplikované vlastnické vztahy, které mohou bránit údržbě,

rekonstrukci nebo dalšímu rozvoji nádrží. Poslední hrozbu představují vysoké náklady na údržbu, jako je například úprava náletových dřevin nebo čištění nádrží.

13.2 Hodnocení SWOT analýzy pomocí matice

Dalším krokem SWOT analýzy je sestavení přehledné hodnotící matice, která umožňuje kvantifikovat význam jednotlivých faktorů. Každý prvek ve čtyřech kategoriích (silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby) je ohodnocen číselně na škále od 1 do 5, resp. od –1 do –5. U silných stránek a příležitostí vyšší hodnota (5) znamená vyšší význam nebo spokojenost s daným faktorem. Naopak u slabých stránek a hrozeb jsou použity záporné hodnoty, tedy nejnižší hodnoty (–5) vyjadřuje největší závažnost problému nebo rizika.

Po stanovení těchto hodnot je nutné každému faktoru přiřadit váhu, která odráží jeho relativní důležitost v rámci dané kategorie. Součet vah v každé kategorii musí být roven 1. Výsledné hodnocení se získá součinem bodového ohodnocení a váhy každého faktoru. Tyto dílčí hodnoty se následně sečtou a vznikne celkové skóre dané kategorie. Tento postup umožňuje objektivně posoudit, které faktory mají na zkoumaný problém největší vliv a kde je žádoucí zaměřit pozornost při plánování konkrétních opatření.

Tabulka 4 SWOT matice s váhovým a bodovým ohodnocením

Matice SWOT analýzy	Parametry	Body	Váha	Výsledek
<u>Silné stránky</u>	• Rozmanité využití	5	0,30	1,50
	• Přirozené začlenění do krajiny	4	0,25	1,00
	• Retenční schopnost	5	0,25	1,25
	• Technická udržitelnost	3	0,20	0,60
		<1,5>	Σ 1,00	Σ 4,35
<u>Slabé stránky</u>	• Nedostatek pravidelné údržby	–5	0,30	–1,50
	• Neúplné výpustné systémy	–4	0,25	–1,00
	• Nedostatek údajů a informací	–3	0,20	–0,60
	• Prostorová nerovnoměrnost	–3	0,25	–0,75
		<–1,–5>	Σ 1,00	Σ –3,85
<u>Příležitosti</u>	• Obnova historických nádrží	4	0,25	1,00
	• Využití v krizovém plánování	3	0,20	0,60
	• Napojení na přírodě blízké opatření	5	0,30	1,50
	• Finanční podpora z EU a národních fondů	5	0,25	1,25
		<1,5>	Σ 1,00	Σ 4,35
<u>Hrozby</u>	• Zanášení a eutrofizace	–4	0,25	–1,00
	• Změny klimatu	–5	0,30	–1,50
	• Vysoké náklady na údržbu	–4	0,25	–1,00
	• Nejasné vlastnické vztahy	–3	0,20	–0,60
		<–1,–5>	Σ 1,00	Σ –4,10

(Zdroj: vlastní zpracování, 2025)

Z tabulky 4 je patrné, že silné stránky a příležitosti vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji převyšují jejich slabé stránky a hrozby. Nejvyššího hodnocení dosáhly především rozmanité možnosti využití nádrží a jejich retenční schopnost, stejně jako finanční podpora z fondů a možnost napojení na přírodě blízké opatření. Naopak mezi nejvýraznější slabiny patří nedostatek pravidelné údržby a neúplné vypustné systémy. Nejzávažnější hrozby představují změny klimatu a vysoké náklady na údržbu. Celkově tabulka ukazuje na vysoký potenciál rozvoje při vhodném strategickém řízení.

13.3 Výpočet výsledného vektoru SWOT analýzy

Pro vyhodnocení matice SWOT analýzy byly jednotlivé faktory v kategoriích silné stránky (S), slabé stránky (W), příležitosti (O) a hrozby (T) ohodnoceny na škále 1 až 5 (kladně u S a O, záporně u W a T) a zároveň byla každé položce přiřazena váha (suma vah v každé kategorii je rovna 1). Hodnocení a váhy byly následně vynásobeny a vznikl dílčí výsledek pro každou položku. Tyto výsledky byly sečteny v rámci každé kategorie a tvoří základ pro výpočet výsledného vektoru SWOT analýzy.

Z důvodu lepšího pochopení významu výsledného umístění v SWOT matici slouží typologie strategií, která rozlišuje čtyři základní přístupy:

SO – ofenzivní strategie, která využívá silné stránky a příležitosti k aktivnímu rozvoji, růstu a posilování systému.

WO – strategie spojenectví, zaměřená na využití příležitostí k překonání vnitřních slabin.

ST – defenzivní strategie, využívá silných stránek k minimalizaci vnějších hrozeb.

WT – únikové strategie, které se soustředí na eliminaci slabin i hrozeb, případně na předcházení ztrát (Masarykova univerzita, 2025).

Tohle rozdělení napomáhá správně interpretovat výslednou pozici v rámci SWOT analýzy a usnadňuje formulaci odpovídajících návrhových opatření.

Výsledné součty jsou následující:

Na základě výpočtů byly získány součtové hodnoty pro každou ze čtyř kategorií, které budou dále použity.

- Silné stránky (S): 4,35
- Slabé stránky (W): -3,85
- Příležitosti (O): 4,35
- Hrozby (T): -4,10

Z těchto hodnot byly vypočteny dvě hlavní složky výsledného vektoru a jejich rozdíl:

Výpočty vyjadřují vztah mezi vnitřními a vnějšími faktory SWOT analýzy a slouží k určení výsledné strategické pozice.

- $X = S + W = 4,35 + (-3,85) = 0,50$
- $Y = O + T = 4,35 + (-4,10) = 0,25$
- $(S + W) - (O + T) = 0,50 - 0,25 = 0,25$

13.4 Interpretace výsledků SWOT analýzy

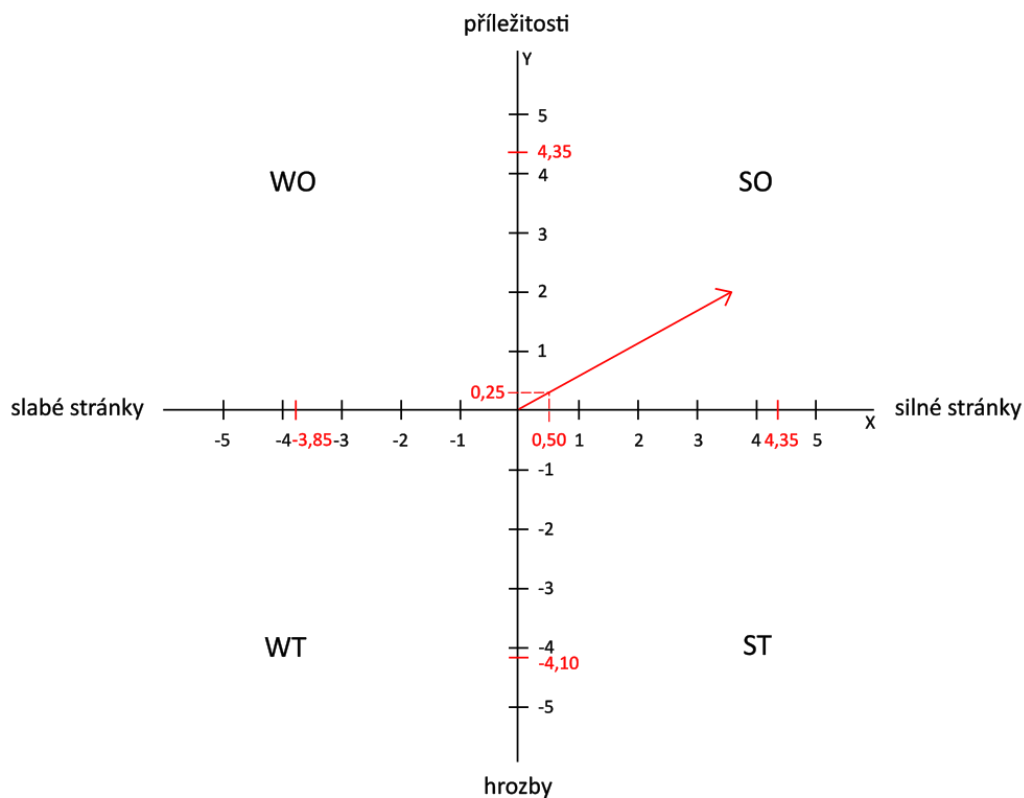
Výsledný vektor SWOT analýzy (0,50; 0,25) spadá do pravého horního kvadrantu matice, který odpovídá tzv. ofenzivní strategii (SO). To znamená, že ve Zlínském kraji převažují silné stránky a příležitosti, které lze využít k dalšímu rozvoji malých vodních nádrží.

Silné stránky představují zejména technická stabilita nádrží, jejich víceúčelové využití a přirozené začlenění do krajiny, jak je patrné například u nádrží Lubná, Zikmundov nebo Roštění. Vnější prostředí nabízí možnosti využití dotačních programů, které podporují obnovu a výstavbu nádrží.

Součet interních vlivů (S + W) převyšuje vlivy externí (O + T) a potvrzuje tak silný vnitřní potenciál regionu. Přestože existují slabiny jako nedostatek měřících zařízení nebo majetkoprávní nejasnost, celkový výsledek je příznivý.

Zlínský kraj má tak dobré předpoklady k aktivnímu využívání malých vodních nádrží pro zadržování vody, ochranu sídel a adaptaci na klimatické změny.

Na obrázku 17 je graficky znázorněný výsledný vektor SWOT analýzy. Bod se nachází v pravém horním kvadrantu. Tato vizualizace slouží jako důležitý podklad pro návrh dalších opatření, která budou stavět na silných stránkách s využitím příležitostí.



Obrázek 17 Grafické znázornění výsledného vektoru SWOT analýzy

(Zdroj: vlastní zpracování, 2025)

14 ANALÝZA POVODŇOVÝCH RIZIK POMOCÍ NÁSTROJE RISKAN

V této kapitole je provedena analýza povodňových rizik s využitím metodiky nástroje RISKAN, která umožňuje identifikaci a vyhodnocení míry ohrožení významných hodnot v území v důsledku výskytu povodňových jevů. RISKAN je expertní nástroj vyvinutý pro potřeby složek integrovaného záchranného systému, krizového řízení a územního plánování. Jeho hlavní funkcí je hodnocení rizika jako kombinace tří základních složek: hrozby, aktiva a zranitelnosti. Výsledkem je klasifikace území do různých stupňů rizika (nízké, střední, vysoké), která slouží jako podklad pro návrh konkrétních opatření ke snížení dopadů krizových jevů (Vičar et al., 2016).

Metodika RISKAN byla aplikována na 15 konkrétních malých vodních nádrží ve Zlínském kraji, které byly již dříve analyzovány (viz Příloha P I), z hlediska jejich funkcí a potenciálu v oblasti ochrany před suchem a povodněmi.

Výsledky této analýzy budou dále využity jako podklad pro návrhovou část diplomové práce. Identifikovaná riziková území a klasifikace míry ohrožení umožňují stanovit prioritní lokality, kde je potřeba posílit ochranu před povodněmi prostřednictvím nových nebo upravených vodohospodářských opatření. Tento přístup umožňuje přesněji určit priority pro další zásahy, a zároveň ověřit, nakolik stávající malé vodní nádrže přispívají ke snižování hydrologických extrémů. Souhrnně tak analýza přináší ucelený podklad pro návrh opatření v rámci regionálního plánování.

14.1 Aktiva

Identifikovaná aktiva byla pro účely této analýzy rozdělena do pěti kategorií. Každá z nich zahrnuje specifické prvky území, které mohou být přímo nebo nepřímo ovlivněny povodňovou situací a jejichž ohrožení by mohlo mít závažné důsledky pro obyvatelstvo, infrastrukturu nebo krajinný režim. Struktura kategorií byla vybrána na základě specifík Zlínského kraje a prostředí v okolí vybraných malých vodních nádrží.

Technická infrastruktura

Tato kategorie zahrnuje základní stavební a inženýrské prvky, které zajišťují provozuschopnost území. V případě selhání, například zaplavení, stržení proudem vody nebo poškození hráze, může dojít k výraznému omezení mobility, ztráty základních služeb nebo přerušení dodávek energií. Do této skupiny spadají například místní komunikace, které

často vedou v blízkosti malých vodních nádrží a jsou ohroženy rozlivem při zvýšeném odtoku. Dále mosty a propustky, které bývají nedostatečně dimenzovány, a tak se stávají úzkým místem v odvodnění povodí. Rovněž vodovodní a kanalizační sítě, které mohou být ucpány nánosy nebo porušeny při povodních a elektroenergetická a telekomunikační vedení zajišťující základní funkčnost území.

Obyvatelstvo a obytná zástavba

Jedním z nejvýznamnějších aktiv je samotné obyvatelstvo, které může být povodněmi přímo ohroženo. Zvláště riziková je zástavba v bezprostřední blízkosti malých vodních nádrží, včetně rodinných domů, chalup a zahrad, které se nacházejí v zátopovém území nebo pod hrázemi nádrží. V několika lokalitách Zlínského kraje, například nádrže Lubná nebo Roštění jsou tyto objekty přímo pod hrází nádrže a hrozí jim rychlé zaplavení v případě poruchy nebo přívalové události. Zvláštní pozornost je třeba věnovat i přístavbám, garážím a hospodářským objektům, které bývají často poddimenzované z hlediska ochrany.

Veřejné služby, zařízení a kritická infrastruktura

Kategorie zahrnuje objekty nezbytné pro zajištění základních funkcí samosprávy a veřejných služeb. Ve venkovských a menších městských oblastech Zlínského kraje se často nachází zdravotnická zařízení, školy a obecní úřady v blízkosti vodních toků nebo přímo v potenciálně ohrožených lokalitách. Významnými prvky kritické infrastruktury jsou také čistírny odpadních vod, jejichž poškození může vést ke kontaminaci vodních toků a trafostanice nízkého a vysokého napětí, které zajišťují nepřetržitou dodávku elektrické energie pro obyvatelstvo. Zvláštní postavení mají domovy pro seniory a sociální zařízení, která představují vysokou míru zranitelnosti v případě evakuace a zajištění náhradního provozu.

Ekologicky významné a přírodě blízké prvky

Malé vodní nádrže často přímo navazují na přírodně cenná území, která plní důležitou retenční a ekologickou funkci. Ve Zlínském kraji se jedná o mokřady, lesní porosty, rákosiny, tůně ale také remízky nebo zemědělské plochy v podhorském terénu. Tyto oblasti napomáhají zadržení vody v krajině, ochraně před erozí a podpoře biodiverzity. Povodňové události však mohou vést k jejich degradaci, například erozními odnosy půdy, zaplavením hnízdních lokalit nebo zanášení tůň sedimenty.

Rekreační, sportovní a požární infrastruktura

Tato skupina aktiv je v prostředí malých vodních nádrží specifická, protože přímo souvisí s jejich víceúčelovým využitím. Řada nádrží ve Zlínském kraji, například Kudlovská nádrž, Mojena nebo Slatinky slouží k sportovnímu rybolovu, rekreaci nebo jako zásobárny požární vody. Zároveň jsou napojeny na turistické trasy a cyklostezky, jejichž dostupnost je při záplavách omezena. Důležitým prvkem jsou i přístupové komunikace a nástupní plochy pro jednotky integrovaného záchranného systému, které musí zůstat funkční pro efektivní zásah. Ohrožení těchto zařízení snižuje bezpečnost a využitelnost území.

Na základě předchozí kategorizace byla vytvořena tabulka 5, kde byla k jednotlivým aktivům přiřazena bodová hodnota podle jejich významu v rámci území Zlínského kraje a jejich vztahu k funkci malých vodních nádrží. Hodnoty byly přiřazeny v rozsahu 1 až 5, kde povodňových jevů. Hodnota skupiny aktiv je určena jako maximální hodnota jednotlivých aktiv z dané skupiny.

Tabulka 5 Stanovení významu jednotlivých aktiv v území

Zkratka	Ukotvit popisky	Ukotvit aktiva	Název	Hodnota	Poznámka
AKTIVA - CELKEM				5	
1	Technická infrastruktura			5	
1.1	Komunikace			4	
1.2	Mosty a propustky			3	
1.3	Kanalizační sítě			4	
1.4	Vodovodní řady a objekty			4	
1.5	Energetické sítě			5	
1.6	Telekomunikační infrastruktura			4	
2	Obyvatelstvo a obytná zástavba			5	
2.1	Rodinné domy a obytné objekty			5	
2.2	Zástavba v přímé blízkosti MVN			5	
2.3	Zahrady a přístavby			3	
3	Veřejné služby, zařízení a kritická infrastruktura			5	
3.1	Čistírna odpadních vod			5	
3.2	Trafostanice nízkého a vysokého napětí			5	
3.3	Zdravotnická zařízení			5	
3.4	Školská zařízení			3	
3.5	Obecní a městské úřady			3	
3.6	Sociální zařízení			4	
4	Ekologicky významné a přírodě blízké prvky			3	
4.1	Mokřady, rákosiny a tůně			3	
4.2	Biotopy a chráněná území			3	
4.3	Lesní porosty a remízky			2	
4.4	Zemědělské plochy			3	
5	Rekreační, sportovní a požární infrastruktura			4	
5.1	Sportovní rybolov a rekreační zázemí			2	
5.2	Turistické trasy a cyklostezky			1	
5.3	Zdroje požární vody			3	
5.4	Přístupové komunikace pro IZS			4	

(Zdroj: vlastní zpracování, 2025)

14.2 Hrozby

Pro účely této analýzy byly vybrány hrozby, které představují reálné nebezpečí pro identifikovaná aktiva v okolí vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji. Výběr vychází z kombinace přirozených podmínek území, historických zkušeností s extrémními jevy a vlivu klimatických změn na vodní režim krajiny. S ohledem na zaměření práce byly hrozby rozděleny do čtyř kategorií: hydrometeorologické jevy, dlouhodobé klimatické dopady, geodynamické a přírodní aspekty a technická selhání vodních děl, které postihují jak přírodní, tak i technické aspekty ohrožení.

Hydrometeorologické jevy

Tato kategorie zahrnuje krátkodobé, ale intenzivní přírodní jevy, které se vyskytují náhle a s vysokou silou. Ve Zlínském kraji představují významnou hrozbu zejména přívalové deště a bleskové povodně, které mohou během krátké doby naplnit retenční kapacitu nádrže a způsobit přeliv nebo zatopení okolního území. Například u nádrží Mojena nebo Slopné může v důsledku intenzivních srážek dojít k prudkému vzestupu hladiny během několika desítek minut. Dlouhodobé srážky zatěžují nádrže kumulativně a zvyšují tlak na technické prvky hráze a odtokové zařízení. Jarní tání sněhu přináší sezónní riziko, které je sice předvídatelné, ale v kombinaci s deštěm může vést k povodňovým průtokům. Mezi další rizikové jevy patří i bouřky s krupobitím a silný vítr, které mohou způsobit lokální škody, uvolnění materiálu nebo ucpání výpustných zařízení, i když se nepovažují za přímou hrozbu pro stabilitu nádrže (Momcilo, 2019).

Dlouhodobé klimatické dopady

Druhá skupina hrozeb odráží dlouhodobý vývoj spojený s klimatickou změnou, který zásadně ovlivňuje vodní bilanci v krajině. Nejvýrazněji se projevuje dlouhodobým suchem, které vede ke snižování přítoků do nádrží, k poklesu hladiny a následnému omezení jejich funkčnosti. S tím úzce souvisí vysoké teploty a narůstající počet tropických dní, které dále zvyšují tlak na vodní zdroje. Významným faktorem je také zvýšená expozice slunci. Nádrže bez stínění, umístěné na otevřených lokalitách, například Tetětice, jsou náchylnější ke ztrátám vody výparem. Právě výpar z hladiny patří k hlavním mechanismům, kterými malé vodní nádrže ztrácejí objem vody v kritických obdobích. Problematická je rovněž sezónní nerovnoměrnost srážek. V praxi to znamená, že srážky přicházejí mimo vegetační období nebo v nárazech a neumožňují efektivní akumulaci vody v nádržích (Mazáčková, Žaža a Púčať, 2021).

Geodynamické a přírodní procesy

Do této kategorie spadají přirozené geomorfologické procesy, které ohrožují jak stabilitu technických prvků nádrží, tak i jejich akumulární schopnosti. Ve svažitéjších oblastech Zlínského kraje se mohou vyskytovat sesuvy půdy, které ohrožují hráze, přístupové komunikace nebo dopravní infrastrukturu. Plošná a stržová eroze představuje další hrozbu, jelikož přispívá k přísunu sedimentů do nádrží a vede k jejich zanášení a poklesu retenčního objemu. Degradace půdní struktury snižuje schopnost krajiny vsakovat vodu, která má za následek rychlejší odtok a menší doplňování podzemních zásob. Odnos ornice a sedimentace jsou častým jevem v zemědělsky využívaných oblastech, kde nedostatečně chráněné plochy přispívají k zanášení přítoků a zhoršení kvality vody v nádržích (Zelenková, Fialová a Negm, 2019).

Technická selhání vodních děl

Poruchy a nedostatky technických prvků malých vodních nádrží představují vážné riziko, které může vést k přímému ohrožení života, majetku i samotné funkčnosti vodního díla. Nejzávažnější hrozbou je poškození nebo protržení hráze, které může vést k náhlému a nekontrolovatelnému odtoku vody do území pod hrází. K selhání dochází i na úrovni výpustných zařízení, které mohou být zanesena, poškozena nebo špatně odváděna. To omezuje možnost regulace hladiny v krizových situacích. Mezi časté problémy patří také zanesení bezpečnostního přelivu, které vede k nedostatečnému odvedení přebytečné vody při přívalových srážkách. Zanedbaná údržba technických prvků a nedostatečný monitoring stavu nádrží dále zvyšuje riziko selhání konstrukcí, zvláště u starších nebo méně sledovaných objektů. Tyto technické hrozby se často kombinují s přírodními jevy, které zvyšují komplexnost krizové situace (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2022).

Tabulka 6 znázorňuje přehled hlavních typů hrozeb, které byly identifikovány v rámci analýzy povodňových rizik. Hrozby jsou rozděleny do čtyř kategorií. Ke každé dílčí hrozbě byla přiřazena bodová hodnota v rozsahu 1 až 5, která vyjadřuje její relativní závažnost a potenciální dopad na vybraná aktiva v území Zlínského kraje. Hodnota skupiny hrozeb je určena jako maximální hodnota jednotlivých hrozeb z dané skupiny.

Tabulka 6 Přehled identifikovaných hrozeb vybraných malých vodních nádrží

Zkratka	Uvolnit popisky	Ukotvit hrozby	Název	Hodnota	Poznámka
HROZBY - CELKEM				5	
1	Hydrometeorologické jevy			5	
1.1	Přívalové deště			5	
1.2	Dlouhodobé srážky			4	
1.3	Bleskové povodně			5	
1.4	Jarní tání sněhu			3	
1.5	Bouřky s krupobitím			3	
1.6	Silný vítr			2	
2	Dlouhodobé klimatické dopady			5	
2.1	Dlouhodobé sucho			5	
2.2	Vysoké teploty			4	
2.3	Narůstající počet tropických dní			3	
2.4	Zvýšená expozice sluncem			3	
2.5	Zvýšený výpar z hladiny nádrží			4	
2.6	Sezónní nerovnoměrnost srážek			4	
3	Geodynamické a přírodní procesy			3	
3.1	Sesuvy půdy			3	
3.2	Plošná a stržová eroze			3	
3.3	Degradace půdní struktury			3	
3.4	Odnos ornice a sedimentace			2	
4	Technická selhání vodních děl			5	
4.1	Poškození nebo protržení hráze			5	
4.2	Selhání výpustného zařízení			4	
4.3	Zanesení bezpečnostního přelivu			4	
4.4	Zanedbaná údržba technických prvků			3	
4.5	Nedostatečný monitoring stavu objektu			3	

(Zdroj: vlastní zpracování, 2025)

14.3 Zranitelnost

Zranitelnost v kontextu analýzy rizik představuje stupeň, do jakého může být konkrétní aktivum poškozeno nebo negativně ovlivněno působením určité hrozby. V nástroji RISKAN zranitelnost vychází ze tří klíčových složek: hodnoty aktiva, pravděpodobnosti výskytu hrozby a míry zranitelnosti aktiva vůči hrozbě.

Výsledky zranitelnosti jsou zpracovány do tabulky, jejíž součástí je barevné rozlišení výsledného rizika. Kombinace s nejvyšším skóre (v rozsahu 60 až 90 bodů) jsou označeny červeně a představují vysoké riziko, kde je žádoucí navrhnout opatření ke zmírnění dopadů. Žlutě označené buňky představují střední riziko (30 až 59 bodů) a zelené nízké riziko (0 až 29 bodů). Tato kategorie umožňuje přehledně identifikovat nejzávažnější rizikové kombinace a pomáhá stanovit priority pro další rozhodování v oblasti prevence a ochrany území.

Tabulka 7 Výsledná tabulka zranitelnosti území vybraných nádrží ve Zlínském kraji

 RISKAN RIZIKOVÝ KALKULÁTOR		Aktiva		AKTIVA - CELKEM																															
		Hodnoty aktiv		Technická infrastruktura																															
				1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2	2.1	2.2	2.3	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4	4.1	4.2	4.3	4.4	5	5.1	5.2	5.3	5.4				
				velmi vysoká	vysoká	vysoká	střední	vysoká	střední	vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	střední	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	střední	střední	vysoká	střední	střední	střední	nízká	střední	vysoká	nízká	velmi nízká	střední	vysoká				
Generátor grafů		Export do XML																																	
Hrozby		Pravděpodobnost																																	
HROZBY - CELKEM		5	velmi vysoká	75	60	40	45	48	48	30	60	75	75	75	36	75	75	50	75	30	30	40	45	45	45	30	45	60	30	10	45	60			
1	Hydrometeorologické jevy	5	velmi vysoká	75	60	40	45	48	48	30	60	75	75	75	24	75	75	50	75	30	30	40	45	45	45	30	30	45	18	6	45	45			
1.1	Přítalové deště	5	velmi vysoká	75	60	40	45	48	48	30	60	75	75	75	15	75	50	50	75	15	15	15	40	45	45	30	30	30	40	10	5	30	45		
1.2	Dlouhodobé srážky	4	vysoká	60	48	32	24	48	48	24	32	60	60	60	24	40	40	40	40	12	12	32	24	24	24	16	12	48	16	4	24	48			
1.3	Bleskové povodně	5	velmi vysoká	75	45	20	45	20	40	15	40	75	75	75	15	75	75	50	50	30	30	40	45	30	45	20	30	45	10	5	45	40			
1.4	Jarní tání sněhu	3	střední	30	18	12	18	12	12	9	12	30	30	30	9	15	15	15	15	9	9	12	27	27	18	12	9	12	12	3	9	12			
1.5	Bouřky s kroupami	3	střední	45	24	12	9	24	12	18	24	30	30	30	9	45	30	45	15	9	9	12	18	18	18	18	18	24	18	6	18	24			
1.6	Silný vítr	2	nízká	30	16	8	6	8	16	12	16	12	10	12	30	10	30	10	10	6	6	8	12	12	6	12	6	16	12	2	6	16			
2	Dlouhodobé klimatické dopady	5	velmi vysoká	60	40	20	24	40	40	15	40	60	40	60	36	40	40	40	25	15	15	20	45	45	45	30	45	45	16	5	45	20			
2.1	Dlouhodobé sucho	5	velmi vysoká	45	40	20	15	40	40	15	40	30	25	25	30	25	25	25	25	15	15	20	45	45	45	30	45	45	10	5	45	20			
2.2	Vysoké teploty	4	vysoká	36	32	16	12	32	32	12	16	36	20	20	36	20	20	20	20	12	12	16	36	36	36	24	36	36	8	4	36	16			
2.3	Narůstající počet tropických dní	3	střední	27	24	12	9	24	24	9	12	18	15	15	18	15	15	15	15	9	9	12	27	27	27	18	6	3	18	12					
2.4	Zvýšená expozice sluncem	3	střední	30	12	12	9	12	12	9	12	30	15	30	18	15	15	15	15	9	9	12	18	18	18	12	18	12	6	3	9	12			
2.5	Zvýšený výpar z hladiny nádrží	4	vysoká	36	32	16	12	32	32	12	16	24	20	20	24	20	20	20	20	12	12	16	36	36	36	24	36	36	8	4	36				
2.6	Sezónní nerovnoměrnost srážek	4	vysoká	60	32	16	24	32	16	12	16	60	40	60	24	40	40	40	20	12	12	16	24	24	24	16	24	24	16	4	24	16			
3	Geodynamické a přírodní procesy	4	vysoká	40	24	24	18	16	16	12	16	40	30	40	24	40	40	20	30	18	18	24	24	24	24	16	24	32	8	8	24	32			
3.1	Sesuvy půdy	3	střední	30	24	24	18	12	12	9	12	30	30	30	9	30	15	15	30	18	18	24	18	18	18	12	18	24	6	6	9	24			
3.2	Plošná a střežová eroze	4	vysoká	40	16	16	12	16	16	12	16	40	20	40	24	40	20	20	12	12	16	24	24	24	16	24	32	8	8	24	32				
3.3	Degradace půdní struktury	3	střední	30	12	12	9	12	12	9	12	30	15	30	9	30	15	15	15	9	9	12	18	18	18	12	18	12	6	3	9	12			
3.4	Odnos omíčky a sedimentace	2	nízká	20	16	16	12	16	8	6	8	20	10	20	12	20	10	10	10	6	6	8	12	12	12	8	12	16	4	4	12	16			
4	Technická selhání vodních děl	5	velmi vysoká	75	40	40	30	40	40	15	20	75	75	75	30	50	50	25	25	15	15	20	36	36	36	24	36	60	30	10	36	60			
4.1	Poškození nebo protžení hrází	5	velmi vysoká	75	40	40	30	40	40	15	20	75	75	75	30	50	50	25	25	15	15	20	30	30	30	20	30	60	30	10	30	60			
4.2	Selhání výpustního zařízení	4	vysoká	60	32	32	24	32	32	12	16	60	40	60	24	20	20	20	20	12	12	16	24	24	24	24	24	32	24	4	24	32			
4.3	Zanesení bezpečnostního přelivu	4	vysoká	60	32	16	12	32	32	12	16	60	40	60	24	40	20	20	20	12	12	16	36	36	36	24	36	36	16	4	36	32			
4.4	Zanedbaná údržba technických	3	střední	45	36	12	9	36	24	9	12	45	30	45	18	45	45	15	15	9	9	12	27	18	27	18	18	27	18	3	27	24			
4.5	Nedostatečný monitoring stavu	3	střední	45	24	12	9	24	24	9	12	45	15	45	9	15	15	15	15	9	9	12	27	27	18	18	18	12	6	3	9	12			

(Zdroj: vlastní zpracování, 2025)

Tabulka 7 znázorňuje výslednou zranitelnost vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji. V tabulce hrají velkou roli červeně označené tabulky (60 a více bodů), které signalizují bezprostřední potřebu navržení opatření ke snížení jejich dopadů.

Nejvyšší míra rizika byla zaznamenána u zástavby v přímé blízkosti malých vodních nádrží a zdrojů požární vody. Vysoké skóre v těchto případech vyplývá z kombinace vysoké hodnoty těchto aktiv a jejich nízké odolnosti vůči hrozbám, jako jsou přívalové deště, dlouhotrvající srážky a technické poruchy vodních děl. Kritické hodnoty se objevují například u nádrží Roštění nebo Lubné, které se nacházejí v blízkosti obytné zástavby a jejichž technický stav není zcela odpovídající míře potenciálního zatížení.

Zdroje požární vody, typicky spojené přímo s malými vodními nádržemi vykazují vysokou míru rizika zejména v souvislosti s možností poruchy výpustného zařízení nebo dlouhodobým suchem. Ve dvou případech bylo vysoké riziko identifikováno také u přístupových komunikací pro složky IZS. Přestože se jedná o méně častý výskyt, v konkrétních lokalitách, jako je například Kudlovská nádrž, může i dílčí omezení přístupu výrazně ovlivnit schopnost rychlé reakce při mimořádné události.

Střední míru rizika (30 až 59 bodů) vykazují aktiva jako jsou rekreační infrastruktura, mokřady a tůňe a školská zařízení. I když nejsou přímo ohrožena nejzávažnějšími scénáři, jejich význam z hlediska ekosystémových funkcí, bezpečnosti a kvality života v území zůstává vysoký.

Nízké riziko bylo identifikováno u prvků, které se nacházejí mimo hlavní ohrožené oblasti, mají nízkou hodnotu nebo čelí hrozbám s nízkou pravděpodobností výskytu. I tato aktiva je však vhodné zahrnout do dlouhodobého plánování adaptačních opatření.

Výsledky této analýzy budou tvořit důležitý podklad pro aplikační část diplomové práce.

15 APLIKAČNÍ ČÁST

Aplikační část diplomové práce navazuje na předchozí teoretická východiska a analytické kapitoly a představuje praktické využití získaných poznatků při posouzení aktuálního stavu a návrhu vodohospodářských opatření ve Zlínském kraji. Hlavním cíle je identifikovat území ohrožená výskytem extrémních hydrologických jevů a navrhnout vhodná řešení formou nových malých vodních nádrží, které by přispěly ke stabilizaci vodního režimu v krajině.

Stěžejní součástí této části je vyhodnocení výsledků z nástroje RISKAN, který umožňuje posoudit dopady návrhových průtoků na území Zlínského kraje a identifikovat oblasti s nejvyšší mírou zranitelnosti. Dále jsou zohledněny prostorové analýzy sucha, členitosti terénu a rozmístění stávajících nádrží.

Na základě kombinace těchto faktorů byla identifikována území s nízkou hustotou vodních nádrží a současně s vyšší mírou ohrožení. Právě tato území byla dále využita při výběru vhodných lokalit pro návrh nových malých vodních nádrží, které představují hlavní výstup této práce.

15.1 Vyhodnocení výsledků z nástroje RISKAN

Výsledky analýzy zpracované v nástroji RISKAN potvrdily, že ve Zlínském kraji existují lokality, u nichž je přítomno zvýšené riziko ohrožení hodnotných prvků území v důsledku povodňových jevů. Vybrané malé vodní nádrže, které byly do modelu zahrnuty, se liší svou úrovní ochrany okolních aktiv, přičemž u některých z nich bylo riziko klasifikováno jako vysoké.

Model ukázal, že u konkrétních nádrží, jako jsou Roštění nebo Lubná, se opakovaně objevuje vysoké riziko spojené s obytnou zástavbou, by bylo žádoucí, provést revizi technického stavu hráze a výpustních zařízení, a v případě potřeby navrhnout jejich rekonstrukci nebo posílení bezpečnostních prvků. Dále by bylo vhodné zřídit lokální varovný systém nebo jednoduchý signalizační prvek, který upozorní na zvýšené hladiny nebo poruchy odtokového systému. Zvýšení spolehlivosti výpustí a přelivových kapacit by mohlo přispět k omezení rizika zaplavení v případě přívalových srážek či kombinací dlouhotrvajících dešťů s nedostatečným odtokem.

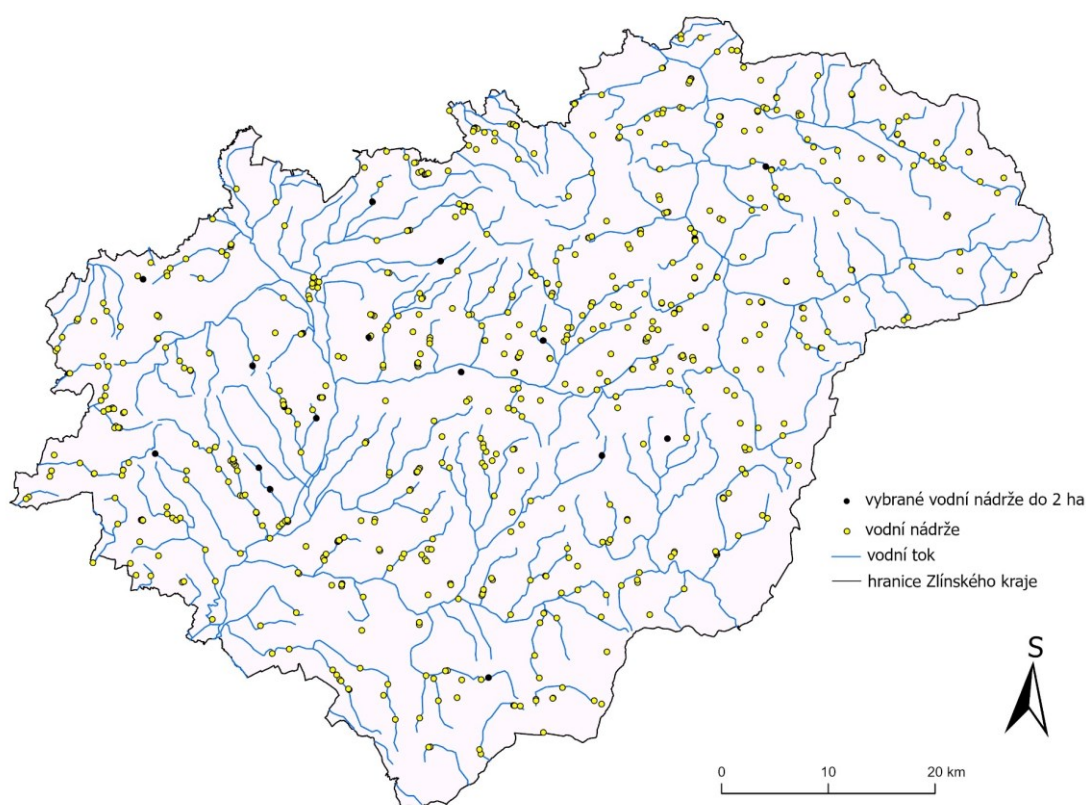
U nádrží, které slouží jako zdroj požární vody, je doporučeno zpracovat kontrolní audit technického stavu včetně dostupnosti požárního sacího místa a provést opatření

vedoucí ke zvýšení odolnosti vůči výpadkům během suchých období, například formou vytvoření minimálního zásobního objemu. Dále se doporučuje doplnit informační značení o poloze a kapacitě těchto nádrží pro potřeby složek IZS.

S ohledem na vysoké riziko technického selhání nádrží se doporučuje pravidelné sledování technického stavu hrází, výpustných objektů a bezpečnostních přelivů alespoň v ročním intervalu, a to zejména u starších a méně provozovně monitorovaných nádrží.

15.2 Rozmístění stávajících vodních nádrží ve Zlínském kraji

Pro účely návrhu nových vodohospodářských opatření byla vytvořena přehledová mapa všech evidovaných vodní nádrží na území Zlínského kraje. Cílem bylo předejít návrhům v lokalitách, kde se již vodní nádrže nacházejí, a zaměřit se na území s nedostatečným retenčním pokrytím. Mapa slouží jako podklad pro prostorovou orientaci a kontrolu návrhových lokalit.



Obrázek 18 Rozmístění vodních nádrží ve Zlínském kraji

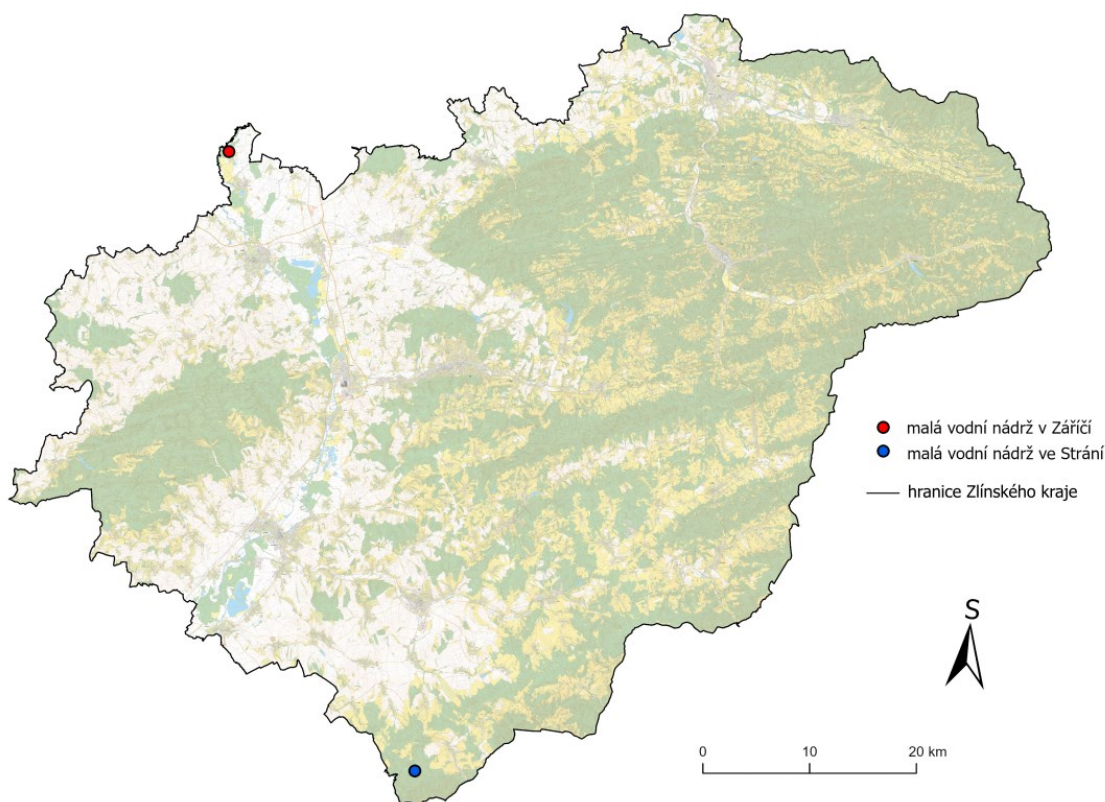
(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; vlastní zpracování, 2025)

Na obrázku 18 je zaznamenáno celkem 714 vodních nádrží, včetně 15 konkrétních nádrží, které byly podrobně analyzovány pro účely této práce.

15.3 Návrh nových lokalit malých vodních nádrží

Uvedené návrhy představují vlastní výstup této diplomové práce a nejsou součástí žádné oficiálně plánované výstavby ze strany státních či krajských institucí. Byly navrženy na základě syntézy poznatků z předchozích částí praktické práce. Cílem návrhů je identifikovat lokality, kde výstavba nové malé vodní nádrže přináší významný potenciál pro zlepšení vodního režimu krajiny nebo pro zvýšení její odolnosti vůči extrémním hydrologickým jevům.

Na základě vymezených kritérií a prostorových analýz byly vybrány dvě konkrétní lokality, které jednoznačně splňují předpoklady pro realizaci nového retenčního objektu. Lokalita Záříčí byla navržena s ohledem na zlepšení ochrany před přívalovými srážkami, zatímco lokalita Strání byla určena jako vhodná z hlediska zmírnění dopadů sucha. Výsledný výběr těchto lokalit představuje dva rozdílné přístupy k uplatnění malých vodních nádrží a zároveň ukazuje praktickou aplikaci analytických výstupů v návrhovém plánování. Pro každé z navržených míst bude uveden stručný popis, účel a hlavní funkce navrhované nádrže. Pro lepší orientovanost bude ke každé nádrži znázorněno umístění návrhu v terénu.



Obrázek 19 Návrhové lokality malých vodních nádrží ve Zlínském kraji

(Zdroj: ArcČR, 2024; ČÚZK, 2024; vlastní zpracování, 2025)

Na obrázku 19 je zachycena výsledná poloha dvou návrhových lokalit, které byly vybrány k podrobnějšímu návrhu. V severní části Zlínského kraje je červeným bodem znázorněn návrh malé vodní nádrže Záříčí a v jižní části Zlínského kraje je modrým bodem označen návrh malé vodní nádrže Strání.

15.3.1 Nádrž A – Záříčí (ochrana před povodněmi)

Lokalita Záříčí byla na základě provedených analýz vyhodnocena jako vhodné místo pro umístění nové malé vodní nádrže s cílem posílit ochranu území před přívalovými srážkami a zvýšeným odtokem.

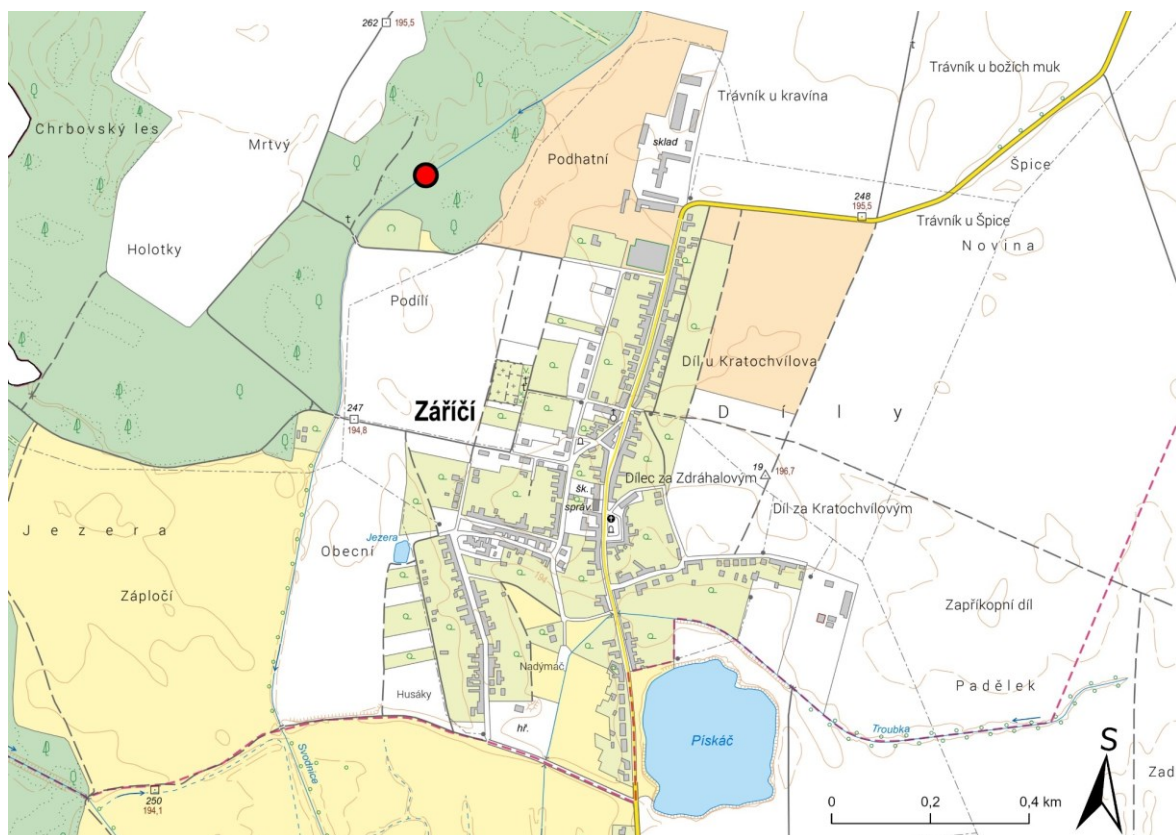
Lokalita:	obec Záříčí, okres Kroměříž
Vodní tok:	Svodnice (stálý přítok)
Typ nádrže:	víceúčelová retenční nádrž s trvalou vodní hladinou
Účel:	zpomalení odtoku, transformace povodňové vlny, ochrana sídel níže po proudu
Důvod výběru:	trvalý přítok, absence malých vodních nádrží, vhodný terén

Navrhovaná lokalita se nachází v západní části Zlínského kraje, v katastru obce Záříčí. Malá vodní nádrž by byla umístěna přímo na toku Svodnice, který v dané lokalitě představuje stálý vodní tok s přítokem z okolních zemědělských ploch. Území bylo zvoleno na základě potenciálního záplavového území a zároveň tahle oblast patří mezi oblasti bez stávajících malých vodních nádrží.

Z těchto důvodů byla navržena retenční nádrž s trvalou vodní hladinou a volným retenčním prostorem, který umožní transformaci kulminačních průtoků. Odtok by byl regulován výpustným objektem a doplněn bezpečnostním přelivem. Poloha nádrže mimo zastavěné území a mimo chráněná území zvyšuje její proveditelnost.

Kromě své hlavní funkce může nádrž plnit také vedlejší funkce. Vhodným příkladem může být rekreační využití, kde by se místo využívalo jako klidová zóna nebo sportovní rybolov. Zároveň by nádrž vytvářela nové biotopy pro vlhkomilné druhy rostlin, živočichů a přispívala by tak ke zvýšení biodiverzity v okolí nádrže.

Na obrázku 20 je vyznačena lokalita západně od obce Zářičí, kde je navržena výstavba malé vodní hráze. Červeným bodem je označeno potenciální umístění hráze.



Obrázek 20 Návrhová lokalita pro malou vodní nádrž v katastru Zářičí

(Zdroj: ČÚŽK, 2024; vlastní zpracování, 2025)

15.3.2 Nádrž B – Strání (zmírnění dopadů sucha)

Lokalita Strání byla na základě prostorové analýzy půdní vlhkosti vyhodnocena jako oblast dlouhodobě postihovaná suchem, a to ve všech třech sledovaných půdních profilech. Vzhledem k absenci malých vodních nádrží v širším okolí a příznivým terénním podmínkám by zde bylo vhodné umístit novou malou vodní nádrž zaměřenou na zlepšení vodního režimu v krajině.

Lokalita: obec Strání, okres Uherské Hradiště

Vodní tok: potok Klanečnice

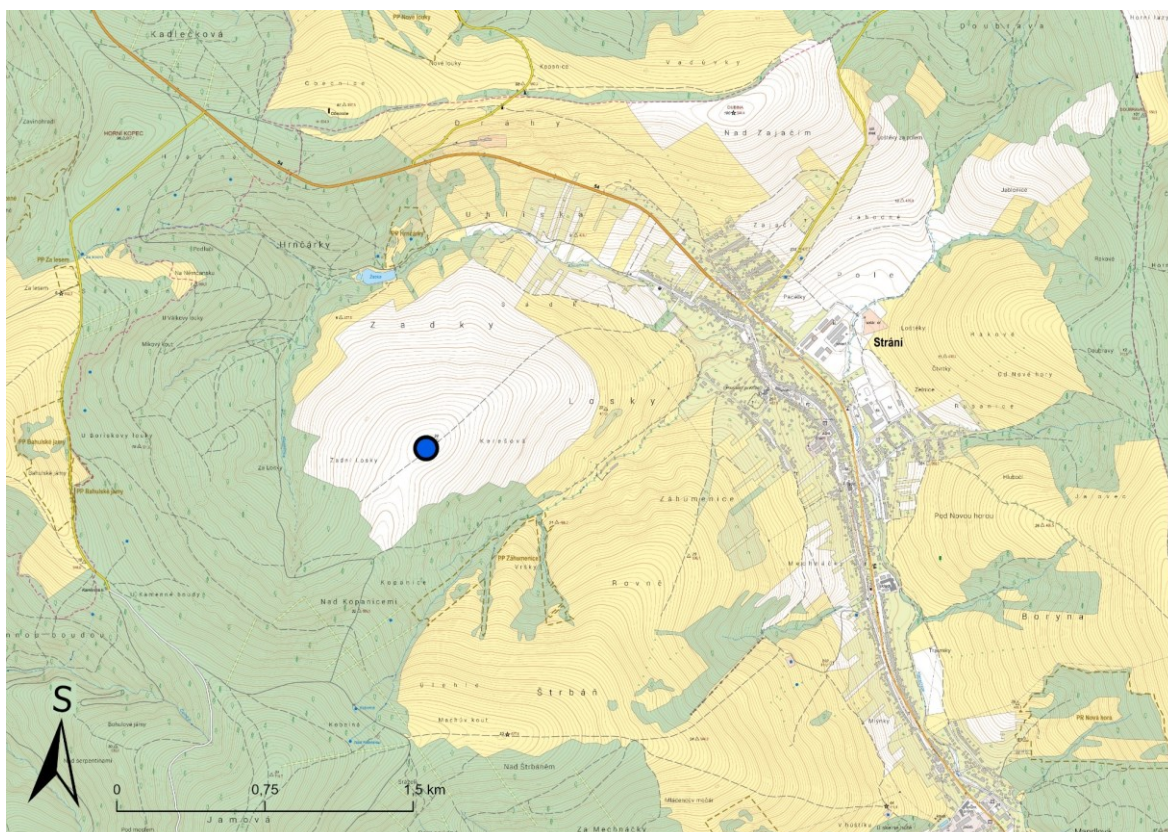
Typ nádrže: retenční nádrž s trvalou vodní hladinou

Účel: akumulace vody v období hydrologického deficitu, podpora infiltrace a lokální mikroklima

Důvod výběru: výrazný výskyt sucha, vhodné morfologické podmínky

Navrhovaná nádrž by byla umístěna v jižní části Zlínského kraje v údolí v potoka Klanečnice, při hranici se Slovenskou republikou. Terén je zde přirozeně členitý, s hlubší úžlabinou, která je částečně zalesněná a částečně využívána jako trvalý travní porost. Na základě údajů z portálu Intersucho bylo prokázáno, že oblast Strání patří mezi nejzranitelnější části hraje z hlediska sucha, s trvale podnormální zásobou vody v půdě.

Nádrž by sloužila k zadržení vody v období hydrologického deficitu, podpoře infiltrace do půdního profilu a stabilizaci místního mikroklimatu. Zároveň by mohla sloužit jako zdroj vody pro závlahu nebo požární účely. Vzhledem ke své poloze by měla nádrž také významný krajinnotvorný a ekologický přínos, protože vytvořením vodního prvku v jinak suché krajině by došlo k podpoře vlhkomilných a vodních organismů a k rozvoji přírodní biodiverzity. Umístění je vhodné s ohledem na minimální zásah do zastavěného území.



Obrázek 21 Návrhová lokalita pro malou vodní nádrž v katastru obce Strání

(Zdroj: ČÚZK, 2024; vlastní zpracování, 2025)

Na výše uvedeném obrázku 21 je modře vyznačený bod, který na mapě označuje návrhovou lokalitu pro výstavbu malé vodní nádrže.

15.4 Shrnutí návrhových opatření a jejich přínos pro území

Návrhová část této práce představila dvě vybrané lokality ve Zlínském kraji, které byly na základě prostorových analýz vyhodnoceny jako vhodné pro realizaci nových malých vodních nádrží. Návrh reaguje na dva rozdílné typy hydrologických problémů, konkrétně na opakované výskyty sucha a riziko povodní, a doplňuje tak chybějící retenční prvky v místech, kde dosud žádné vodní nádrže nejsou.

Navržená nádrž u obce Strání by přispěla ke zlepšení vodního režimu v území dlouhodobě postiženém suchem a zajišťovala by trvalou akumulaci vody pro infiltrační, ekologické a případně technické účely. Nádrž u obce Záříčí by sloužila především ke zpomalení odtoku a transformaci kulminačních průtoků při přívalových srážkách, a tím by posílila ochranu níže položených sídel.

Obě lokality byly zvoleny tak, aby odpovídaly morfologickým i funkčním podmínkám krajiny, a zároveň byly navrženy s ohledem na stávající zástavbu a infrastrukturu. Návrhy vycházejí z analytických podkladů zpracovaných v praktické části práce.

Z hlediska realizace lze tyto návrhy považovat za proveditelné. Nachází se mimo zastavěné oblasti a chráněná území, a tím snižují riziko střetu s limity využití území. Financování by bylo možné zajistit prostřednictvím dostupných dotačních programů, zejména Operačního programu Životního prostředí, Programu rozvoje venkova, případně výzev v rámci Národního plánu obnovy. Podpora může být využita jak na realizaci samotné nádrže, tak i na přípravu projektové dokumentace či doprovodná přírodě blízká opatření.

16 DISKUZE

Tato kapitola představuje syntézu klíčových poznatků dosažených v rámci diplomové práce a jejich propojení s teoretickým rámcem, který byl představen v úvodních kapitolách. Smyslem této části je interpretace výsledků ve světle odborné literatury, kritické zhodnocení zvolených metod a vlastní reflexe výstupů práce ve vztahu k jejím cílům a výzkumným otázkám.

První cíl práce, kterým bylo analyzovat funkce a efektivitu malých vodních nádrží v kontextu ochrany sídel před extrémními hydrologickými jevy, byl naplňován ve dvou vzájemně propojených rovinách. V teoretické části (kap. 1 až 4) byla provedena literární rešerše dostupných odborných poznatků, která popsala základní funkce a přínosy malých vodních nádrží. Následně byly tyto poznatky ověřovány v praktické části práce (kap. 8, 9, 12 a 14), kde byly konkrétní nádrže ve Zlínském kraji analyzovány z hlediska jejich schopnosti zadržovat vodu, tlumit odtok a přispívat ke stabilizaci vodního režimu. Tento dvojí přístup umožnil nejen komplexní pohled na problematiku, ale také konfrontaci teorie s reálnými prostorovými a hydrologickými podmínkami v území.

Druhým cíle této práce bylo zhodnotit současný stav malých vodních nádrží v České republice, se zvláštním zaměřením na podmínky Zlínského kraje. V teoretické části (kap. 5.1 až 5.5) byl popsán legislativní a institucionální rámec, návrhové principy, rozmístění, stav a funkce malých vodních nádrží v podmínkách České republiky. V návaznosti na to byla v praktické části (kap. 7 a 15.2) provedena prostorová analýza rozmístění nádrží ve Zlínském kraji. Byla identifikována území s vyšší mírou koncentrace nádrží, a naopak oblasti s absencí těchto prvků. Právě nerovnoměrné pokrytí, nedostatečná kapacita a technický stav vybraných nádrží byly potvrzeny jako faktory ovlivňující celkovou efektivitu systému. Výsledky tak odpovídají výchozím předpokladům popsaným v teoretické části a zároveň potvrzují důležitost systematického doplňování retenčních opatření tam, kde aktuálně chybí.

Třetí cíl se zaměřoval na návrh nové vhodné lokality pro výstavbu malých vodních nádrží v území s identifikovaným rizikem. V teoretické části (kap. 4.5 a 5.5) byla vymezena kritéria, která je třeba při výběru lokalit zohlednit a byla zdůrazněna potřeba strategického plánování na základě aktuálních dat. V praktické části (kap. 12 až 15.3) byly za pomoci vícekritériálního hodnocení a kombinace nástrojů (analýza půdní vlhkosti, členitost terénu, SWOT analýza, nástroj RISKAN) určeny dvě konkrétní lokality – Zářičí a Strání. Tyto

návrhy reagují na výskyt extrémních jevů, absenci stávajících retenčních prvků a vhodné morfologické podmínky v daných lokalitách. Výsledky návrhu ukazují, že i při použití dostupných expertních nástrojů je možné připravit návrh odpovídající požadavkům územního plánování.

Z pohledu celkové interpretace výsledků lze konstatovat, že zvolený postup pro naplnění cílů se ukázal jako funkční. Kombinace kvantitativních prostorových analýz a expertního přístupu umožnila identifikaci problémových míst a vytvoření návrhu opatření v reálném území. Některé výsledky byly částečně překvapivé. Například vyšší retenční schopnost u nádrže Roštění, která se nachází mimo hlavní tok nebo výrazné zatížení oblasti Zelnice při průtocích Q_5 , které původně nepůsobilo jako prioritní. Tyto zjištění ukazují, že funkční význam některých nádrží nelze jednoznačně odvodit pouze z jejich velikosti nebo polohy, ale musí být vždy posuzován v kontextu širších krajinných a hydrologických vztahů.

Mezi omezení této práce patří zejména skutečnost, že manipulační řády a návrhové průtoky byly dostupné pouze pro omezený počet nádrží, a to omezilo možnost provést srovnání ve všech případech. Dále byly některé analýzy prováděny na základě modelových dat (např. půdní vlhkost), bez možnosti jejich ověření v terénu. U nástroje RISKAN byla použita expertní metoda hodnocení zranitelnosti, která s sebou nese subjektivní prvek. Tyto limity však neovlivnily celkovou vypovídající hodnotu práce, protože výstupy byly ověřeny více zdroji a doplněny vzájemně propojenými metodami.

Výsledky této diplomové práce přispívají k odbornému pohledu na efektivitu malých vodních nádrží v regionálním měřítku. Získané poznatky mohou být využity nejen pro podporu rozhodování v rámci vodního hospodářství, ale i jako základní rámec pro další výzkum zaměřený na technicko-ekologické hodnocení návrhových lokalit, hydrologické modelování nebo implementaci dalších přírodních blízkých opatření.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zaměřovala na hodnocení efektivity malých vodních nádrží v kontextu ochrany sídel před povodněmi a suchem. Pozornost byla věnována jak obecným principům hospodaření s vodou v krajině, tak konkrétním prostorovým a hydrologickým podmínkám ve Zlínském kraji.

První výzkumná otázka se zaměřila na analýzu funkcí a efektivity malých vodních nádrží. Výsledky ukázaly, že nádrže ve sledovaném území plní různou měrou retenční, ekologickou i bezpečnostní funkci. Některé objekty byly schopny zachytit návrhové průtoky nižší intenzity a přispět ke stabilizaci vodního režimu, zatímco jiné měly tuto schopnost výrazně omezenou. Efektivita nádrží se prokázala jako závislá na jejich objemu, poloze v povodí a technickém stavu.

Druhá výzkumná otázka byla zaměřena na zhodnocení současného stavu a rozmístění malých vodních nádrží v České republice se zaměřením na Zlínský kraj. Analýza potvrdila značnou prostorovou nerovnoměrnost, která se odráží ve zvýšené zranitelnosti některých území. Byly identifikovány oblasti s výrazným nedostatkem těchto objektů, jejichž absence představuje slabé místo v systému krajinné retence a snižuje schopnost území reagovat na extrémní hydrologické situace.

Třetí výzkumná otázka směřovala k identifikaci nových vhodných lokalit pro výstavbu malých vodních nádrží. Na základě kombinace prostorových analýz, zhodnocení půdní vlhkosti, terénní členitosti a zranitelnosti území byly navrženy dvě konkrétní lokality, které reagují na nejvýznamnější výzvy v krajině. Návrhy ukázaly, že i při omezeném datovém vstupu a využití dostupných nástrojů lze vybrat technicky i funkčně proveditelné lokality, které mohou posílit retenční kapacitu území.

Na základě syntézy zjištěných poznatků lze konstatovat, že malé vodní nádrže představují důležitý nástroj pro zvýšení odolnosti krajiny vůči klimatickým extrémům. Při vhodném technickém návrhu a lokalizaci mohou významně přispět k ochraně obyvatelstva, stabilizaci vodního režimu a posílení ekologických funkcí území.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ADÁMEK, Libor; DOUCEK, Jan a RAZSKAZOV, Jiří. *Chrudimka řeka tří přehrad – Hamry, Seč, Křižanovice*. 2022. ISBN 978-80-85211-62-7. [cit. 2025-02-28].
- AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR. *Standard malých vodních nádrží*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2022. Dostupné také z: <https://aopk.gov.cz/documents/20121/1199906/B-02-007-Standard-male-vodni-nadrze-2022.pdf/acab53c2-f0dd-1cad-2202-fda9ba50f1c6?t=1669123140763>.
- AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR. *Výstavba a komplexní (zásadní) rekonstrukce malých vodních nádrží*. Online. ISOP. 2025. Dostupné z: https://portal.nature.cz/w/opatreni-669#/. [cit. 2025-04-16].
- ARCDATA PRAHA. ArcČR® 4.3. Online. Produkty. 2024. Dostupné z: <https://www.arcdata.cz/cs-cz/produkty/data/arccr> . [cit. 2025-03-21].
- BATYSTA, Marek a VOPRAVIL, Jan. Pūdou proti suchu. Online. *Vesmír*. 2016. ISSN 1214-4029. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2016/11/pudou-proti-suchu.html>. [cit. 2025-02-20].
- BLANKEN, Peter. *Essentials of water: water in the Earth's physical and biological environments*. Cambridge University Press & Assessment, 2024. ISBN 978-1-108-98437-9.
- BRÁZDIL, Rudolf; TRNKA, Miroslav; ŘEZNÍČKOVÁ, Ladislava; BALEK, Jan; BARTOŠOVÁ, Lenka et al. *Sucho v českých zemích: minulost, současnost, budoucnost*. Online. Brno, 2015. ISBN 978-80-87902-11-0. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/cz/o-suchu/kniha-sucho-v-ceskych-zemich/>. [cit. 2025-02-19].
- BUSINESSINFO. *Charakteristika Zlínského kraje*. Online. 2017. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/clanky/charakteristika-zlinskeho-kraje/>. [cit. 2025-03-25].
- CAMPS-VALLS, Gustau; TUIA, Devis; ZHU, Xiao Xiang a REICHSTEIN, Markus. *Deep Learning for the Earth Sciences: A Comprehensive Approach to Remote Sensing, Climate Science, and Geosciences*. 2021. ISBN 978-1-119-64614-3.
- ČESKÁ LESNICKÁ SPOLEČNOST. *Les a voda v době klimatické změny*. Online. 2021. Dostupné z: <http://www.cesles.cz/component/eventbooking/seminar/les-a-voda-v-dobe-klimaticke-zmeny>. [cit. 2025-02-18].

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. *Hlásná a předpovědní povodňová služba*. Online. Dostupné

z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/hydrologicke_predpovedi_v_cr.htm. [cit. 2025-03-26].

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. *Územní srážky*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>. [cit. 2025-04-24].

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. *Územní teploty*. Online. 2024. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty>. [cit. 2025-04-24].

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Charakteristika kraje*. Online. 2024. Dostupné z: https://csu.gov.cz/zlk/charakteristika_kraje. [cit. 2025-03-25].

ČÚZK. *Prohlížečí služba WMS – ZTM 10*. Online. 2024. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(1kysw0pctza2vrw1o1jvn5g4\)\)/Default.aspx?menu=3115&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZTM10&metadataXSL=metadata.sluzba](https://geoportal.cuzk.cz/(S(1kysw0pctza2vrw1o1jvn5g4))/Default.aspx?menu=3115&mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZTM10&metadataXSL=metadata.sluzba). [cit. 2025-04-02].

DOLEŽAL, Petr; GOLÍK, Pavel; ŘÍHA, Jaromír; TORNER, Václav a ŽATECKÝ, Stanislav. *Malé vodní nádrže*. Online. 2022. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/tp-1-19/>. [cit. 2025-03-26].

DOSTÁL, Tomáš; BAUER, Miroslav a KRÁSA, Josef. *Retenční kapacity krajiny – prevence povodní i sucha?* Online. 2019. Dostupné z: https://www.strima.sachsen.de/download/Stavebni_kniha_Retence_Dostal_1.pdf. [cit. 2025-02-17].

DRBAL, Karel. *Přírodě blízká protipovodňová opatření*. Online. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2016. ISSN 1805-6555. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2015/08/5572-VTEI-cislo-4-16.pdf>. [cit. 2025-02-28].

DURČÁK, Martin; STRAKA, Michal; ZAHRÁDKOVÁ, Světlana; POLÁŠEK, Marek; NĚMEJCOVÁ, Denisa et al. *Zhodnocení dopadů sucha v útvarech povrchových vod na vodní a vodu vázané organismy*. Online. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2017. ISSN 1805-6555. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/2017/08/zhodnoceni-dopadu-sucha-v-utvarech-povrchovych-vod-na-vodni-a-vodu-vazane-organismy/>. [cit. 2025-02-19].

DZURÁKOVÁ, Miriam; ZÁRUBOVÁ, Kamila; UHROVÁ, Jana; ROZKOŠNÝ, Miloš; SMELÍK, Lukáš et al. Potenciál aplikace přírodě blízkých opatření pro zadržení vody v krajině a zlepšení ekologického stavu vodních útvarů. Online. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2017. ISSN 1805-6555. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/2017/08/potencial-aplikace-prirode-blizkych-opatreni-pro-zadrzeni-vody-v-krajine-a-zlepseni-ekologickeho-stavu-vodnich-utvaru/>. [cit. 2025-03-26].

FIALA, Rostislav; PODHRÁZSKÁ, Jana; KONEČNÁ, Jana; KUČERA, Josef; KARÁSEK, Petr et al. Changes in a river's regime of a watercourse after a small water reservoir construction. Online. *Soil and Water Research*. 2020. ISSN 1805-9384. Dostupné z: <https://swr.agriculturejournals.cz/pdfs/swr/2020/01/07.pdf>. [cit. 2025-03-10].

FITTS, Charles R. *Groundwater science*. London: Elsevier, Academic Press, 2024. ISBN 978-0-12-811455-1.

HARTMANN, Thomas, ed., SLAVÍKOVÁ, Lenka, ed. a MCCARTHY, Simon, ed. *Nature-based flood risk management on private land: disciplinary perspectives on a multidisciplinary challenge*. Cham, Switzerland: Springer, 2019. 228 stran. ISBN 978-3-030-23841-4.

HARTMANN, Thomas, ed., SLAVÍKOVÁ, Lenka, ed. a WILKINSON, Mark, ed. *Spatial flood risk management: implementing catchment-based retention and resilience on private land*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2022. 175 stran. ISBN 978-1-80037-952-7.

HNILICOVÁ, Soňa a TESAŘ, Miroslav (ed.). *Hydrologie malého povodí 2023*. Online. 2023. ISSN 978-80-87117-22-4. Dostupné z: https://www.i.h.cas.cz/wp-content/uploads/2023/02/HMP2023_Sbornik.pdf. [cit. 2025-02-22].

HRUBAN, Robert. *Zlínská vrchovina*. Online. 2014. Dostupné z: <https://moravskekarpaty.cz/prirodni-pomery/geomorfologie/zlinska-vrchovina/>. [cit. 2025-03-27].

INDRA, Josef. *Olomoucký kraj hledá nové způsoby zadržení vody v krajině*. Online. 2022. Dostupné z: <https://olomoucky.pirati.cz/aktuality/olomoucky-kraj-hleda-nove-zpusoby-zadrzeni-vody-v-krajine/>. [cit. 2025-04-17].

Intenzita sucha. Online. ÚSTAV VÝZKUMU GLOBÁLNÍ ZMĚNY AV ČR, V.V.I. Intersucho. 2024. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/cs/ceska-republika/aktualni-stav-intenzita-sucha/zlk/>. [cit. 2025-04-18].

JAYAWARDENA, Amithirigala Widhanelage. *Water for Life: Drinking Water, Health, Food, Energy Nexus*. 2023. ISBN 978-1-032-35888-8.

JUŠKO, Vladimír; SEDMÁK, Róbert a KÚDELA, Patrik. Siltation of Small Water Reservoir under Climate Change: A Case Study from Forested Mountain Landscape of Western Carpathians, Slovakia. Online. *Water*. 2022. ISSN 2073-4441. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2073-4441/14/17/2606>. [cit. 2025-03-16].

KARÁSEK, Petr; KONEČNÁ, Jana; POCHOP, Michal; KUČERA, Josef a PODHRÁZSKÁ, Jana. Priority Areas for Initiating Land Consolidations Related to Erosion and Water Retention in the Landscape, Czech Republic. Online. *Journal of Ecological Engineering*. ISSN 2299-8993. Dostupné z: <https://www.jeeng.net/pdf-89655-26803?filename=26803.pdf>. [cit. 2025-03-16].

KAVKA, Petr; KAŠPAR, Marek; CRHOVÁ, Lenka; PAVEL, Martin; MÜLLER, Miloslav et al. *Krátkodobé srážky pro hydrologické modelování a navrhování drobných vodohospodářských staveb v krajině: Certifikovaná metodika*. Online. Praha, 2023. ISBN 978-80-01-07115-1. Dostupné z: https://rain.fsv.cvut.cz/data/files/metodika_N_srazky_2023_web.pdf. [cit. 2025-03-10].

KIRKHAM, M. B. *Principles of soil and plant water relations*. Third edition. London: Academic Press, 2023. ISBN 978-0-323-95641-3.

Klimatické oblasti ČR 1901-2000 (WMS). Online. ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Metadatový katalog. 2025. Dostupné z: <https://micka.cenia.cz/record/basic/4e64bc59-65b0-4475-aae2-06a8c0a80138>. [cit. 2025-04-12].

KONOPLYANIKOVA, Natalia. *Co je to SWOT analýza a proč ji podniky potřebují?* Online. Laba. 2023. Dostupné z: <https://l-a-b-a.cz/blog/46-co-je-to-swot-analyza-a-proc-ji-podniky-potrebuji>. [cit. 2025-04-14].

KOTAŠKA, Stanislav; DUCHAN, David; PELIKÁN, Petr a ŠPANO, Miroslav. Spectral analysis of oscillatory wind wave parameters in fetch-limited deep-water conditions at a small reservoir and their prediction: Case Study of the Hulín Reservoir in the Czech Republic. Online. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*. ISSN 1338-4333. Dostupné z: <https://www.proquest.com/docview/2923343944?pq-origsite=summon&sourcetype=Scholarly%20Journals>. [cit. 2025-03-10].

KVÍTEK, Tomáš. *Povodně, sucho, eroze, jakost povrchové a podzemní vody, hladiny podzemních vod a společný ukazatel – malá retence vody v krajině*. 2015.

KVÍTEK, Tomáš. *Retence a jakost vody v povodí vodárenské nádrže Švihov na Želivce: význam retence vody na zemědělském půdním fondu pro jakost vody a současně i průvodce vodním režimem krystalinika*. Praha: Povodí Vltavy, státní podnik, 2017. ISBN 978-80-270-2488-9.

LU, Mengge; SUN, Huaiwei; YANG, Yong; XUE, Jie; LING, Hongbo et al. Assessing recovery time of ecosystems in China: insights into flash drought impacts on gross primary productivity. Online. *Hydrology and Earth System Sciences*. 2025. ISSN 1607-7938. Dostupné z: <https://hess.copernicus.org/articles/29/613/2025/hess-29-613-2025.pdf>. [cit. 2025-02-19].

MACHÁČ, Jan; VACKOVÁ, Alena a SLAVÍKOVÁ, Lenka. *Klasifikace a hodnocení přírodě blízkých protipovodňových opatření na vybraných veřejných statcích životního prostředí*. Online. 2018. Dostupné z: https://www.ieep.cz/wp-content/uploads/2021/03/Studie_Machac_et_al_2018_CZ_metodika_ek_hodn.pdf. [cit. 2025-03-09].

MAITY, Rajib. *Statistical Methods in Hydrology and Hydroclimatology*. 2022. ISBN 978-981-16-5516-6.

Male zbiorniki wodne niedoceniane w obliczu suszy. Online. Sozosfera.pl. 2017. Dostupné z: <https://sozosfera.pl/ochrona-przyrody/male-zbiorniki-wodne-niedoceniane-w-obliczu-suszy/>. [cit. 2025-04-12].

MARVAL, Štěpán; HEJDUK, Tomáš; VYBÍRAL, Tomáš; DUŠKOVÁ, Klára; TOMEK, Martin et al. *Měřicí aparatura pro kvantifikaci množství sedimentů: Ověřená technologie*. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, 2020. ISBN 978-80-88323-16-7.

MASARYKOVA UNIVERZITA. *SWOT analýza*. Online. MUNI Arts. 2025. Dostupné z: <https://kisk.phil.muni.cz/kreativita/temata/vizualizace-a-prezentace-informaci/swot-analyza>. [cit. 2025-04-14].

MAZÁČKOVÁ, Jana; ŽAŽA, Petr a PÚČAŘ, Andrej. *Predikce potencionálních míst k výstavbě retenčních nádrží v krajině na základě využití reliktů zaniklých vodohospodářských staveb*. Certifikovaná metodika: sborník příspěvků. Public Recreation and Landscape Protection – Hand in Hand: conference proceeding. Online. Brno: Masarykova Univerzita,

2021. ISBN 978-80-210-9911-1. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.M210-9911-2021>.

McEWEN, Lindsey. *Flood risk and community resilience: an interdisciplinary approach*. First published. London: Routledge, Taylor & Francis Group, 2024. 353 stran. Earthscan studies in water resource management. ISBN 978-1-138-95447-2.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky na období 2023–2027*. Online. 2023. Dostupné z: https://mze.gov.cz/public/portal/mze/-q361833---L5Pr0zqA/koncepce-ochrany-pred-nasledky-sucha-pro?_linka=a559482. [cit. 2025-02-19].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SK. *Operačný program Kvalita životného prostredia*. Online. 2015. Dostupné z: <https://www.op-kzp.sk/voda/>. [cit. 2025-04-12].

MINISTERSTWO ROLNICTWA I ROZWOJU WSI. *Plany działalności Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi i sprawozdania z ich wykonania*. Online. Gov.pl. 2022. Dostupné z: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/plan-dzialalnosci-ministra-rolnictwa-i-rozwoju-wsi-na-rok-2022>. [cit. 2025-04-12].

MOMCILO, Markus. *Extreme Floods and Droughts Under Future Climate Scenarios*. MDPI, 2019. ISBN 978-30-3921-898-1.

MUKHOPADHYAY, Biswajit a SINGH, Vijay P. *Applied hydrology*. First published. Cambridge: Cambridge University Press, 2024, 744 stran. ISBN 978-1-009-37610-5.

OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ. *Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí pro období 2021–2027*. Online. 2025. Dostupné z: <https://opzp.cz/dokument/2605>. [cit. 2025-03-25].

PELIKÁN, Karel. *Program 129 280 „Podpora retence vody v krajině –rybníky a vodní nádrže“*. Online. Dostupné z: https://www.cski-cr.cz/wp-content/uploads/2019/06/21_Pelik%C3%A1n.pdf. [cit. 2025-04-17].

PICKARD, Amy E.; BRANAGAN, Marcella; BILLETT, Mike F.; ANDERSEN, Roxane a DINSMORE, Kerry J. *Effects of peatland management on aquatic carbon concentrations and fluxes*. Online. 2022. Dostupné z: <https://bg.copernicus.org/articles/19/1321/2022/>. [cit. 2025-02-19].

POKRÝVKOVÁ, Josefína; PAGÁČ, Jakub; HANZLÍK, Richard a PAGÁČ MOKRÁ, Alexandra. *Water retention measures in the urban landscape and their impact on*

microclimate change. Online. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Dostupné z: <https://www.proquest.com/docview/2618561662?pq-origsite=summon&sourcetype=Scholarly%20Journals>. [cit. 2025-03-10].

POLÁŠEK, Marek; PAŘIL, Petr; STRAKA, Michal; NĚMEJCOVÁ, Denisa; POLÁŠKOVÁ, Vendula et al. *Metodika hodnocení vlivu vysychání toků na biodiverzitu tekoucích vod pro cílené navrhování zásahů a opatření k omezení negativních dopadů vysychání toků na biodiverzitu*. Online. 2022. Dostupné z: https://sucho.eu/doc/TITSMZP703_metodika.pdf. [cit. 2025-02-22].

POVODÍ MORAVY, S.P. *Manipulační řád pro Kudlovskou nádrž na toku Kudlovský potok*. 2017.

POVODÍ MORAVY, S.P. *Manipulační řád pro vodní nádrž Lubná na toku Trňák v km 5,93*. 2011.

POVODÍ MORAVY, S.P. *Manipulační řád pro vodní nádrž Tetětice na Dřínovském potoce*. 2019.

POVODÍ MORAVY, S.P. *Plán dílčího povodí Moravy a přítoků Váhu 2021-2027*. Online. 2022. Dostupné z: https://pop.pmo.cz/download/web_PDP_Morava_2127/ke-stazeni.html. [cit. 2025-03-10].

RAADGEVER, Tom a HEGGER, Dries. *Flood Risk Management Strategies and Governance*. 2018. ISBN 978-3-319-67698-2.

RIBEIRO NETO, Germano; MELSEN, Lieke; COSTA, Alexandre; WALKER, David; CAVALCANTE, Louise et al. *Clash of Drought Narratives: A Study on the Role of Small Reservoirs in the Emergence of Drought Impacts*. Online. *Earth's Future*. 2024. ISSN 2328-4277. Dostupné z: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2023EF004311>. [cit. 2025-03-10].

ROZKOŠNÝ, Miloš; DZURÁKOVÁ, Miriam; HUDCOVÁ, Hana; MLEJNKOVÁ, Hana; PETRÁNOVÁ, Alžběta et al. *Kvalita prostředí vodních prvků památkově chráněných areálů*. Online. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2018. ISSN 1805-6555. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2018/12/5987-VTEI-Kvalita-prostredi-vodnich-prvku.pdf>. [cit. 2025-02-28].

ROŽNOVSKÝ, Jaroslav, ed. a LITSCHMANN, Tomáš, ed. *Hospodaření s vodou v krajině: sborník abstraktů z mezinárodní konference*. 1. vydání. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2021. 27 stran. ISBN 978-80-7653-018-8.

ŘÍHA, Jaromír; SEDLÁČEK, Miloš; SMRŽ, Petr; VESELÝ, Radek a ŽATECKÝ, Stanislav. *Návrh a realizace suchých nádrží z pohledu technickobezpečnostního dohledu*. Online. Praha, 2014. ISBN 978-80-7212-600-2. Dostupné z: https://www.povis.cz/pdf/Suche_nadrze_TBD.pdf. [cit. 2025-02-28].

Sborník referátů z mezinárodní konference – Spolupráce sousedních zemí při hospodaření s vodou a ochraně před povodněmi. Praha: Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, 2015. ISBN 978-80-87438-66-4.

SEDLÁČEK, Jan; LENĐÁKOVÁ, Zuzana; BÁBEK, Ondřej; MIŘIJOVSKÝ, Jakub; KIELAR, Ondřej et al. A comprehensive view of sedimentation and erosion processes in small reservoirs: a case study of the Pocheň reservoir, Czech Republic. Online. *Hydrological Sciences Journal*. 2023. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02626667.2023.2187298#abstract>. [cit. 2025-03-10].

SHELTON, Amy; SELLIN, Patrik; MISSANA, Tiziana; ČERVINKA, Radek a KOSKINEN, Kari. *Synthesis report: Colloids and related issues in the long term safety case*. 2018.

SLAVÍKOVÁ, Lenka, ed., HARTMANN, Thomas, ed. a THALER, Thomas, ed. *Financial schemes for resilient flood recovery*. First published. London: Routledge, Taylor & Francis Group, 2022, 153 stran. ISBN 978-1-032-01756-3.

Současný problém sucha v ČR. Online. AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY. *AVex: expertní stanovisko AV ČR*. 2019. Dostupné z: <https://cms11-wp.avcr.cz/export/sites/avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/avex/files/2019-03.pdf>. [cit. 2025-02-22].

STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. *O Modernizačním fondu*. Online. Dostupné z: <https://www.sfzp.cz/o-modernizacnim-fondu/>. [cit. 2025-03-25].

STRÁNSKÝ, David; KABELKOVÁ, Ivana; BAREŠ, Vojtěch; VÍTEK, Jiří; SUCHÁNEK, Milan et al. *Srážkové vody a urbanizace krajiny (TP 1.20.1)*. Online. 2019. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/tp-1-20/tp-1-20-1/>. [cit. 2025-02-16].

SUŠNIK, Janez; MASIA, Sara; KRAVČÍK, Michal; POKORNÝ, Jan a HESSLEROVÁ, Petra. Costs and benefits of landscape-based water retention measures as nature-based solutions to mitigating climate impacts in eastern Germany, Czech Republic, and Slovakia. *Land Degradation & Development*. 2022. ISSN 1085-3278.

ŠPULÁK, Ondřej; ČERNOHOUS, Vladimír a KACÁLEK, Dušan. *Vliv současné a modelové druhové skladby na odtok z lesa v dílčích povodních horního toku Moravy: soubor specializovaných map s odborným obsahem*. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i, 2020. ISBN 978-80-7417-206-9.

THE ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Applying the OECD Principles on Water Governance to Floods: A Checklist for Action*. Online. 2019. ISBN 978-92-64-54367-6. Dostupné z: https://www.oecd.org/en/publications/applying-the-oecd-principles-on-water-governance-to-floods_d5098392-en.html. [cit. 2025-03-09].

VÁCLAV, David. *Výstavba a obnova malých vodních nádrží v lesních porostech – vybrané aspekty*. Praha: ČVUT, Fakulta stavební, 2019. ISBN 978-80-01-06578-5.

VALENT, Peter; VÝLETA, Roman a DANÁČOVÁ, Michaela. A Joint Sedimentation-Flood Retention Assessment of a Small Water Reservoir in Slovakia: A New Hope for Old Reservoirs? Online. *Geosciences*. 2019. ISSN 2076-3263. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2076-3263/9/4/158>. [cit. 2025-03-16].

VIČAR, Dušan; STROHMANDL, Jan; PRINC, Ivan; RAK, Jakub; MAŠEK, Ivan et al. Vzdělávání v oblasti bezpečnosti a ochrany obyvatelstva. Online. *The science for population protection*. 2016. Dostupné z: <http://www.population-protection.eu/prilohy/casopis/31/235.pdf>. [cit. 2025-04-14].

VODNÍ DÍLA – TBD A.S. *Manipulační a provozní řád pro vodní nádrž Roštění*. 2005.

VODNÍ DÍLA – TBD A.S. *Manipulační řád pro vodní nádrž Mojena RN*. 2007.

VÝZKUMNÝ ÚSTAV MONITORINGU A OCHRANY PŮDY. *Eroze půdy*. Online. Dostupné z: <https://www.vumop.cz/eroze-pudy/>. [cit. 2025-02-20].

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHODPODÁŘSKÝ T. G. MASARYKA. *Záplavová území*. Online. 2025. Dostupné z: [https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/isvs/zaplavuzemi/HTML_ISVS\\$zaplavuzemi\\$stazeni.asp?doc=full](https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/isvs/zaplavuzemi/HTML_ISVS$zaplavuzemi$stazeni.asp?doc=full). [cit. 2025-04-21].

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ T.G. MASARYKA. *Katalog přírodě blízkých opatření pro zadržování vody v krajině: Činnost k podpoře výkonu státní správy v problematice sucho.* Online. Praha, 2018. Dostupné z: https://www.suchovkrajine.cz/sites/default/files/vystup/p1_katalog_opatreni_0.pdf. [cit. 2025-03-23].

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ T.G. MASARYKA. *Využití umělé infiltrace pro posílení zásob podzemní vody.* Online. Dostupné z: <https://www.vuv.cz/umela-infiltrace/o-tematu-19/>. [cit. 2025-03-26].

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ. *Katalog přírodě blízkých opatření pro zadržování vody v krajině: Činnost k podpoře výkonu státní správy v problematice sucho.* 2018. Dostupné také z: https://www.suchovkrajine.cz/sites/default/files/vystup/p1_katalog_opatreni_0.pdf.

WANG, Xixi. *Water resources and hydraulics*. First published. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2021. 616 stran. ISBN 978-1-108-49247-8.

WAVIN ACADEMY. *Jaký má vliv urbanizace na hospodaření s vodou?* Online. 2022. Dostupné z: <https://www.wavinacademy.cz/blog/jaky-ma-vliv-urbanizace-na-hospodareni-s-vodou/>. [cit. 2025-02-16].

WOJKOWSKI, Jakub; WAŁĘGA, Andrzej; LEPEŠKA, Tomáš; MŁYŃSKI, Dariusz a RADECKI-PAWLIK, Artur. Rich north, poor south – Regionalization of European water retention: The landscape hydric potential concept. Online. *Science of The Total Environment*. 2024. ISSN 1879-1026. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969724066506>. [cit. 2025-03-16].

WOLFOVÁ, Beata; ŠIMKOVÁ, Kamila a DVOŘÁKOVÁ, Jarmila. *Jak se chránit před povodněmi? příručka pro obyvatele města Rumburk*. Praha: Diakonie ČCE – Středisko humanitární a rozvojové spolupráce, 2022. ISBN 978-80-88479-01-7.

ZELENKOVÁ, Martina; FIALOVÁ, Jitka a NEGM, Abdelazim M. *Assesment and Protection of Water Resources in the Czech Republic*. Online. Springer International Publishing, 2019. ISBN 978-30-3018-363-9.

ZNACHOR, Petr; RYCHTECKÝ, Pavel; NEDOMA, Jiří a VISOCKÁ, Veronika. Factors affecting growth and viability of natural diatom populations in the meso-eutrophic Římov Reservoir (Czech Republic). *Hydrobiologia*. 2015. ISSN 0018-8158.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Hlavní procesy ovlivňující akumulaci a retenci vody v krajině	16
Obrázek 2 Schéma systému umělé infiltrace a odběru vodu z povrchového toku	24
Obrázek 3 Srovnání přírodě blízkého a technicky upraveného koryta vodního toku	26
Obrázek 4 Schéma konstrukce hráze malé vodní nádrže s těsnicí stěnou	36
Obrázek 5 Rozložení realizovaných opatření ke zvýšení retence vody v krajině České republiky (stav k dubnu 2025)	38
Obrázek 6 Poloha Zlínského kraje v rámci České republiky	45
Obrázek 7 Rozmístění vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji	47
Obrázek 8 Záplavové území při n/sávrhovém průtoku Q_5	51
Obrázek 9 Záplavové území při návrhovém průtoku Q_{20}	53
Obrázek 10 Záplavové území při návrhovém průtoku Q_{100}	55
Obrázek 11 Absolutní výšková členitost Zlínského kraje	57
Obrázek 12 Relativní výšková členitost Zlínského kraje	58
Obrázek 13 Klimatické oblasti Zlínského kraje	60
Obrázek 14 Úhrn srážek ve Zlínském kraji ve sledovaném období	62
Obrázek 15 Teplota vzduchu ve Zlínském kraji ve sledovaném období	63
Obrázek 16 Přehled hlavních faktorů SWOT analýzy malých vodních nádrží	70
Obrázek 17 Grafické znázornění výsledného vektoru SWOT analýzy	75
Obrázek 18 Rozmístění vodních nádrží ve Zlínském kraji	86
Obrázek 19 Návrhové lokality malých vodních nádrží ve Zlínském kraji	87
Obrázek 20 Návrhová lokalita pro malou vodní nádrž v katastru Zářičí	89
Obrázek 21 Návrhová lokalita pro malou vodní nádrž v katastru obce Strání	90
Obrázek 22 Celkový pohled na malou vodní nádrž Lubná	111
Obrázek 23 Přítokový úsek nádrže Lubná (vlevo) a bezpečnostní přeliv s vývarem (vpravo)	113
Obrázek 24 Celkový pohled na nádrž Tetětice (vlevo) a detailní záběr na hladinu s pobřežní vegetací (vpravo)	114
Obrázek 25 Výpustní zařízení nádrže (vlevo) a vodočetná lať pro sledování výšky hladiny (vpravo)	116
Obrázek 26 Celkový pohled na malou vodní nádrž Mojena s přilehlým porostem a okolní krajinou	117
Obrázek 27 Výpustné zařízení (vlevo) a odpadní koryto s bezpečnostním přelivem (vpravo) u malé vodní nádrže Mojena	119
Obrázek 28 Celkový pohled na vodní nádrž Roštění z východního břehu s porostem rákosin (vlevo) a přechod k volné vodní hladině (vpravo)	120
Obrázek 29 Bezpečnostní přeliv nádrže Roštění s výpustí do Pacetluckého potoka	121

Obrázek 30 Pohled na Kudlovskou nádrž s porostlým zálivem a přítokem (vlevo) a otevřená vodní hladina s odrazem okolní krajiny (vpravo)	122
Obrázek 31 Vyústění do Kudlovského potoka pod hrází (vlevo) a pohled na odpadní koryto s výtokovým objektem (vpravo)	124
Obrázek 32 Pohled na objekt spodní výpusti (vlevo) a celkový záběr hráze se zpevněným návodním lícem a přístupovou komunikací (vlevo)	125
Obrázek 33 Zikmundov – celkový pohled na nádrž (vlevo) a výpustní zařízení s porostem (vpravo).....	126
Obrázek 34 Jalubí – suchý retenční prostor (vlevo) a výpustní objekt s propustkem (vpravo)	126
Obrázek 35 Nádrž Kopaniny – výpustný objekt (vlevo) a vodní plocha s porostem (vlevo)	127
Obrázek 36 Slatinky – přítok do malé vodní nádrže (vlevo) a pohled na vodní plochu s viditelně omezenou vodou (vpravo).....	128
Obrázek 37 Zelnice – pohled na vodní plochu (vlevo) a přítok tvořený vodním tokem (vpravo).....	129
Obrázek 38 Ostratky – pohled na vodní plochu (vlevo) a detail výpustního objektu v zázemí hráze (vpravo)	130
Obrázek 39 Klášťov – pohled na vodní plochu (vlevo) a odtokový objekt (vpravo)	130
Obrázek 40 Ordějov – celkový pohled na hladinu (vlevo) a odtokový objekt s navazujícím korytem (vpravo)	131
Obrázek 41 Bezejmenná – pohled na vodní hladinu s porostem (vlevo) a odtokové koryto (vpravo).....	132
Obrázek 42 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 02.06.2024	133
Obrázek 43 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 23.06.2024	134
Obrázek 44 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 21.07.2024	135
Obrázek 45 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 28.07.2024	136
Obrázek 46 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 11.08.2024	137
Obrázek 47 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 18.08.2024	138
Obrázek 48 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 25.08.2024	139
Obrázek 49 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 01.09.2024	140
Obrázek 50 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 08.09.2024	141
Obrázek 51 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 15.09.2024	142
Obrázek 52 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 27.10.2024	143

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Srovnání výhod a nevýhod.....	27
Tabulka 2 Vybrané malé vodní nádrže do 2 ha ve Zlínském kraji a jejich zatopené plochy	48
Tabulka 3 Návrhové průtoky u vybraných malých vodních nádrží do 2 ha	49
Tabulka 4 SWOT matice s váhovým a bodovým ohodnocením	72
Tabulka 5 Stanovení významu jednotlivých aktiv v území	79
Tabulka 6 Přehled identifikovaných hrozeb vybraných malých vodních nádrží.....	82
Tabulka 7 Výsledná tabulka zranitelnosti území vybraných nádrží ve Zlínském kraji	83

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DN	Jmenovitý průměr potrubí
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
IZS	Integrovaný záchranný systém
$M_{\max}$	Maximální hladina v nádrži
M_s	Hladina stálého nadržení
M_z	Maximální hladina zásobního prostoru
Q_5	Návrhový pětiletý průtok
Q_{20}	Návrhový dvacetiletý průtok
Q_{100}	Návrhový stoletý průtok
ZPL RPOV	Zatopená plocha retenčního prostoru při povodni
ZPL STNA	Zatopená plocha při hladině nádrže

Příloha P I:	Základní technický popis vybraných malých vodních nádrží ve Zlínském kraji
Příloha P II:	Analýza půdního profilu Zlínského kraje

PŘÍLOHA P I: ZÁKLADNÍ TECHNICKÝ POPIS VYBRANÝCH MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ VE ZLÍNSKÉM KRAJI

Lubná

Vodní nádrž Lubná se nachází v západní části Zlínského kraje 11 km jižně od města Kroměříže. Nádrž leží na šestém kilometru vodního toku Trňák a vystavěna byla v srpnu roku 2011. Potok Trňák zaústíuje do toku Kotojedka v říčním kilometru 6,50. Původně byla nádrž vybudována za účelem akumulace provozní vody využívané k závlahám zemědělských ploch. Tento způsob hospodaření však již není v současnosti aktivně využíván. V současné době nádrž slouží především jako rezervoár požární vody a plní důležitou bezpečnostní funkci v území. Zároveň je využívána pro sportovní rybolov.

Nádrž Lubná je klasifikována jako průtočná, a to znamená, že je napájena přirozeným tokem vody protékající jejím retenčním prostorem. K zadržení vody slouží zemní hráz, která tvoří hlavní vzdouvací konstrukci celého vodního díla. Pro bezpečné odvedení přebytečné vody v případě vyšších přítoků je nádrž vybavena přímým korunovým přelivem, jenž je technicky integrován do horní části hráze (Povodí Moravy, s.p., 2011).



Obrázek 22 Celkový pohled na malou vodní nádrž Lubná

(Zdroj: vlastní, 2025)

Hráz

Technická konstrukce nádrže je založena na zemní sypané hrázi, která je tvořena třemi přímými úseky a má v příčném řezu lichoběžníkový tvar. Koruna hráze je zatravněná a umožňuje pohyb osob. Zemní těleso hráze bylo založeno na pokryvných hlívách a je zhutněno na objemovou hmotnost přibližně $1,85 \text{ t/m}^3$.

Na vzdušné straně hráze je zajištěno odvodnění pomocí patního drénu z děrované kameniny DN 200. Tento drén odvádí vodu z filtrační patky směrem k odpadu od spodní výpusti. V úseku s výskytem písčité propustné zeminy (v délce 44 m) byla realizována těsnicí štětovnicová clona typu Larsen sahající do hloubky 6 m. Její hlavice je zapuštěna do homogenního tělesa hráze v délce 1 m.

Z hlediska parametrů má hráz výšku 8,1 m, šířku koruny 2,5 m a délku v koruně 140 m. Kóta koruny dosahuje 262,10 m n. m., přičemž minimální kóta údolí v patě hráze je 254,00 m n. m. Nádrž má maximální hloubku vodu 7,0 m a průměrná hloubka činí 2,69 m. Návrhové sklony svahů činí 1: 2, přičemž návodní líc je opevněn lomovým kamenem tloušťky 200 mm uloženým na sucho na patku z kamenů o rozměrech 400 x 600 mm. Vzdušný líc je osetý a ohumusovaný (Povodí Moravy, s.p., 2011).

Výpustný objekt

Součástí nádrže je železobetonový požerák s dělenou stěnou a dřevěnou dlužovou výplní, umožňující jak částečné, tak úplné vypouštění vody. Regulace hladiny probíhá pomocí dlužových stěn (v rozmezí kót 261,0 – 259,5 m) a plného vypuštění lze dosáhnout kanálovým šoupátkem DN 400, umístěným v kótě 254,75 m. Požerák je situován 2,45 m od osy hráze.

Na požerák navazuje betonový vtokový objekt (2,0 x 4,2 m) s česlemi o rozteči 20 mm. Z něj vede přívodní potrubí DN 400 (délka 12,0 m) zakončené v požeráku. Svah mezi objekty je stabilizován kamennou dlažbou. Voda je následně odváděna výpustním potrubím DN 400 o délce 17,0 m, vedeným ve sklonu 0,81 %. Potrubí je obetonované, koryto zaústění je zpevněno a zakončeno betonovým prahem (Povodí Moravy, s.p., 2011).

Bezpečnostní přeliv

Na levé straně hráze je umístěn bezpečnostní přeliv, který slouží k převodu povodňových průtoků. Jedná se o přímý přeliv osazený dřevěnými dlužemi, s výškou

hrazení 0,2 m. V běžném provozu odpovídá výška hladiny kótě 261,20 m. Při návrhovém průtoku Q_{100} hladiny dosáhne kóty 261,70 m, tedy o 0,4 m výše (Povodí Moravy, s.p., 2011).

Přelivná hrana má délku 11,3 m a je tvořena betonovým prahem šířky 0,8 m, uloženým do šterkopískového lože. Voda je z přelivné hrany svedena do skluzu o šířce 11 m, délce 13,7 m a sklonu 3:10. Celý skluz je opevněn kamenem a na konci doplněn vývarem, který zajišťuje tlumení energie vody. Hloubka skluzu činí přibližně 1,7 m. Odpadní koryto má různou šířku (3,8 až 6,3 m) a zakončeno je zaústěním do Trňáku v délce 113,5 m.

Povrch všech částí přelivu včetně odpadního koryta je stabilizován kamennou dlažbou, která je položena do betonu či maltového lože. Návrh nepočítá s klasickým vývarem, ale proud je veden do drsného koryta, které slouží jako přirozený disipátor energie.

Nádrž

Při maximální hladině, která dosahuje kóty 261,00 m, má nádrž hloubku přibližně 1,57 m. Celkový objem akumulované vody odpovídá 22 216 m³. Maximální hloubka vody se nachází v blízkosti hráze, kde dosahuje 6,5 m. Objem se vztahuje k provoznímu režimu, nikoli k retenční funkci (Povodí Moravy, s.p., 2011).



Obrázek 23 Prítokový úsek nádrže Lubná (vlevo) a bezpečnostní přeliv s vývarem (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Tetětice

Nádrž Tetětice se nachází poblíž západní hranice Zlínského kraje. Jedná se o malou vodní nádrž na Dřínovském potoce v říčním kilometru 3,45, která je umístěna severně od obce Počenice – Tetětice. Území nad nádrží je zemědělsky využíváno. Dříve byla nádrž používána k závlahám. Má především krajínotvorný význam a je ji možno využít jako požární nádrž (Povodí Moravy, s.p., 2019).

Hráz nádrže je zemního typu a ve střední části se nachází výpustné zařízení tvořené betonovým prefabrikovaným požerákem s dluhy, které slouží k převádění denních průtoků. V pravém zavázání hráze je situován opevněná průleh, jenž plní funkci bezpečnostního přelivu pro $Q_{100} = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Zásobní hladina vodní nádrže je stanovena na kótu 317,10 m n. m., přičemž při tomto stavu činí objem zadržené vody $1\,400 \text{ m}^3$ a zatopená plocha dosahuje $1\,750 \text{ m}^2$. Maximální hladina je stanovena na kótu 317,35 m n. m. a odpovídá objemu $2\,100 \text{ m}^3$ při ploše $2\,310 \text{ m}^2$ (Povodí Moravy, s.p., 2019).



Obrázek 24 Celkový pohled na nádrž Tetětice (vlevo) a detailní záběr na hladinu s pobřežní vegetací (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Hráz

Zádržný objekt v Teteticích je tvořen přímou hrází lichoběžníkového profilu, která je konstruována jako homogenní zemní těleso. Koruna je zatravněná a slouží k pohybu osob. Návodní svah byl zajištěn rovinaninou z lomového kamene o hmotnosti do 80 kg při sklonu 1: 2, stejně jako vzdušný líc, který je navíc ohumusován a oset.

Celková délka koruny činí 50 m, šířka dosahuje přibližně 4,5 m a maximální výška hráze je 2,74 m. Nadmořská výška koruny se pohybuje v rozmezí

od 317,79 do 318,03 m n. m. Hráz svými parametry odpovídá jednoduchému zemnímu dílu s nízkou konstrukční výškou, vhodnému pro příměstské nebo zemědělské prostředí (Povodí Moravy, s.p., 2019).

Výpustné zařízení

Odvodnění nádrže zajišťuje železobetonový požerák o rozměrech 1,4 x 1,23 x 2,7 m s dvojitou dlužovou stěnou a jílovým těsněním. Přístup k objektu je veden z koruny hráze a zajištěn uzamykatelným poklopem, přičemž vstup do požeráku umožňuje kovový žebřík.

Vtokový objekt je zbudován jako otevřený požerák (0,85 x 1,23 x 0,9 m), vybavený ocelovými česlemi a stěnou o tloušťce 0,2 m. Po stranách vtoku jsou osazeny profily umožňující osazení dočasného hrazení do výšky 0,8 m. Systém přírodního a odpadního potrubí je navržen z železobetonu, dimenzován na DN 500 a veden ve spádu 3,0 % a 8,7 %. Výpust je zakončena vývarem z lomového kamene s hloubkou cca 0,45 m, stabilizovaným betonovým prahem o šířce 0,3 m.

Celková kapacita odtoku činí 0,79 m³/s při maximální provozní hladině. Vtokové potrubí je uloženo v kótě 315,37 m n. m., dno šachty požeráku v 315,29 m n. m. a vrchol šachty dosahuje kóty 317,79 m n. m. (Povodí Moravy, s.p., 2019).

Bezpečnostní přeliv

Součástí konstrukce nádrže je také bezpečnostní přeliv, umístěný v pravém závězu hráze. Je tvořen průlehem o šířce 5,0 m a výšce 1,0 m, přitom svahy mají sklon 1: 2. Přední líc i samotná přelivná hrana byly zpevněny kamennou dlažbou uloženou do betonu, a to až do výšky 0,1 m nad maximální hladinu.

Opevnění přelivu bylo stabilizováno pomocí dvou zajišťovacích prahů, jejichž horní část je obložena lomovým kamenem. Horní hrana přelivu se nachází v nadmořské výšce 317,10 m n. m. a konstrukce umožňuje převést návrhový průtok Q_{100} o velikosti 1,45 m³/s. Celková délka přelivné hrany činí 5,0 m (Povodí Moravy, s.p., 2019).

Zařízení pro pozorování a měření

Na vtoku je instalována vodočetná lať s vyznačením hladin, která umožňuje sledování výšky hladiny a operativní řízení provozu nádrže (Povodí Moravy, s.p., 2019).



Obrázek 25 Výpustní zařízení nádrže (vlevo) a vodočetná lať pro sledování výšky hladiny (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Mojena

Vodní nádrž Mojena se nachází v severní části Zlínského kraje. Nádrž je situována na stejnojmenném vodním toku v 22 kilometru a v jihovýchodní části zástavby obce Přílepy. Odtokové vody jsou z nádrže odváděny otevřeným korytem a následně pod silnicí vedeny obdélníkovým propustkem o rozměrech 3,4 x 1,9 m. Z hlediska funkce slouží nádrž především k transformaci povodňových průtoků prostřednictvím retenčního prostoru. Dříve byla využívána také k extenzivnímu chovu ryb, tato funkce se v současnosti nevyužívá. Dále plní významnou úlohu jako krajinotvorný prvek v dané lokalitě (Vodní díla-TBD a.s., 2007).

Tahle malá vodní nádrž je průtočného typu a slouží především ke snížení povodňových průtoků ochranným retenčním prostorem. Je napájena z toku Mojena a plocha povodí nad hrází činí 5,07 km². Objekt je tvořen zemní hrází, přičemž při hladině 291,00 m n. m. dosahuje objem vody 6 100 m³ a plocha hladiny 10 100 m². Spodní výpust o průměru DN 500 má kapacitu 1,21 m³/s, přelivná hrana měří 11,2 m a kapacita škrťacího otvoru činí 10,77 m³/s při maximální hladině 294,50 m n. m. (Vodní díla-TBD a.s., 2007).



Obrázek 26 Celkový pohled na malou vodní nádrž Mojena s přilehlým porostem a okolní krajinou

(Zdroj: vlastní, 2025)

Hráz

Zemní těleso, které přehrazuje tok Mojeny, tvoří základní konstrukční prvek nádrže. Hráz je navržena jako homogenní s pozvolnými sklony svahů a zatravněným povrchem. V její ose se nachází jak výpustné zařízení, tak bezpečnostní přeliv. Konstrukce umožňuje bezpečné zadržování vody a zajišťuje stabilitu nádrže při běžném provozu i v době zvýšeného průtoku (Vodní díla-TBD a.s., 2007).

Výpustné zařízení

Hlavní výpustné zařízení nádrže je řešeno jako spodní výpust s jedním potrubím DN 500. Kapacita výpusti při normální zásobní hladině (kóta 291,00 m n. m.) činí 1,21 m³/s. Regulace odtoku je umožněna pomocí dvou škrťacích otvorů (2 x 0,75 m) s kapacitou

až 10,33 m³/s při hladině 294,00 m n. m. a 10,77 m³/s při hladině 294,50 m n. m., a to odpovídá maximálním provozním stavům.

Součástí výpustného objektu je rovněž požerák, ke kterému vede přístupový můstek s ocelovým zábradlím. Konstrukce požeráku je usazena ve vodním sloupci nádrže a umožňuje jak provozní vypouštění, tak i řízené snižování hladiny v krizových situacích. Napojení potrubí probíhá ve spodní části objektu a voda je odváděna pod hráz stabilizovaným výpustním korytem (Vodní díla-TBD a.s., 2007).

Bezpečnostní přeliv

Přeliv bezpečnostního objektu nádrže Mojena se nachází na pravém břehu v ose tělesa hráze. Konstrukčně jde o přímý lichoběžníkový profil se sklonem bočních svahů 1: 5. Přelivná hrana o délce 16,0 m je stabilizována kamenným záhozem s vyklínováním a po stranách omezena betonovými prahy o šířce 0,6 m. Celková šířka přelivu činí 3,0 m. Svah v podhráží je opevněn lomovým kamenem a průtok vody je veden do odpadního koryta. Hrana přelivu se nachází v kótě 294,00 m n. m. a jeho kapacita při maximální hladině dosahuje 10,74 m³/s (Vodní díla-TBD a.s., 2007).

Nádrž

Zadržovací prostor nádrže Mojena při hladině 291,00 m n. m. dosahuje plochy 1,01 ha a objemu 6 100 m³. Maximální hloubka vody v místě u hráze činí 3,0 m (Vodní díla- TBD a.s., 2007).

Zařízení pro pozorování a měření

V odpadním korytě pod hrází je umístěna měrná přepážka typu Thompsonův přeliv, sloužící k měření odtoku z nádrže, zejména pro kontrolu minimálního zůstatkového průtoku. Na dalších objektech ani na tělese hráze nebyla zaznamenána žádná další zařízení pro kontrolní měření (např. vodočetné latě, geodetické body nebo sondy) (Vodní díla- TBD a.s., 2007).



Obrázek 27 Výpustné zařízení (vlevo) a odpadní koryto s bezpečnostním přelivem (vpravo) u malé vodní nádrže Mojena

(Zdroj: vlastní, 2025)

Roštění

Malá vodní nádrž Roštění leží v severní části Zlínského kraje 20 kilometrů od města Kroměříže. Nádrž Roštění byla zřízena na potoce Roštěnka v říčním kilometru 4,92. Nachází se přibližně 100 metrů jižně od okraje obce Roštění. Hlavním účelem nádrže je akumulace požární vody. Původně sloužila také pro závlahy a částečně je využívána k extenzivnímu chovu ryb. Pod nádrží dále do Roštěnky ústí Pacetlucký potok v kilometru 4,9.

Roštění je průtočná nádrž napájená vodou z potoka Roštěnka, přičemž povodí nad hrází má rozlohu 3,2 km². Doplnkový přítok z Pacetluckého potoka je řešen zatrubněním

přívodem a může být v budoucnu zrekonstruován a znovu využit. Nádrž je tvořena zemní hrází a při hladině $M_z = 96,30$ m n. m. zadržuje objem $8\,360\text{ m}^3$ vody. Vodní plocha dosahuje $6\,690\text{ m}^2$ (0,97 ha). Výpust je řešena potrubím DN 400, přítok z Pacetluckého potoka DN 300. Bezpečnostní přeliv je přímý a korunní (Vodní díla-TBD a.s., 2005).



Obrázek 28 Celkový pohled na vodní nádrž Roštění z východního břehu s porostem rákosin (vlevo) a přechod k volné vodní hladině (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Hráz

Těleso hráze je tvořeno přímými úseky, které dohromady vytvářejí lichoběžníkový příčný profil. Jedná se o homogenní zemní těleso vybudované z materiálu vytěženého v zátopě, které bylo důkladně zhutněno. Koruna hráze je zatravněná a přístupná pro pohyb osob. Návodní i vzdušný líc mají shodný sklon 1: 2 a jsou osety a ohumusovány. Hráz dosahuje délky 145,7 m, šířky koruny 2,0 m a výšky 1,7 m. Maximální výška vody při hladině M_z činí 1,57 m, přičemž kóta koruny je stanovena na 97,00 m n. m. a minimální kóta údolí v patě hráze na 94,73 m n. m. (Vodní díla-TBD a.s., 2005).

Výpustné zařízení

Odvodnění nádrže je řešeno pomocí dvojitého požeráku se dvěma komorami o rozměrech 700 x 1 200 mm a 800 x 1 200 mm. První komora je určena k vypouštění vody a je osazena čelní přepážkou s dlužemi a kanálovým šoupětem DN 400. Druhá komora, která je v současnosti zaslepena, sloužila k přívodu vody pomocí DN 250 a následnému vypouštění opět DN 250 přes přepážku do první komory. Tato část byla určena k odvádění vody do míchací jímky napojené na čerpací stanici. Z požeráku vede výpustní potrubí DN 400 o délce 7,0 m s kapacitou $0,40\text{ m}^3/\text{s}$. Výškově je dno požeráku ve výšce 94,68 m n. m., vrchol dosahuje 97,00 m n. m. a celková výška šachty činí 2,32 m (Vodní díla-TBD a.s., 2005).

Bezpečnostní přeliv

Na východní straně hráze se nachází bezpečnostní přeliv, který slouží k převádění povodňových průtoků a je navržen pro $Q_{100} = 6,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Jeho šířka činí 40 m a hrana je tvořena betonovým blokem (500 x 1 000 mm), na něj navazuje zpevněná plocha délky 15 m se sklonem 2 ‰. Odpadní voda stéká přes kamenitý zához do upraveného a zpevněného úseku koryta Pacetluckého potoka, který je rovněž dimenzován na Q_{100} . Hrana přelivu se nachází ve výškové kótě 96,50 m n. m. (Vodní díla-TBD a.s., 2005).

Nádrž

Při hladině Mz (96,30 m n. m.) dosahuje plocha vodní hladiny 0,67 ha a objem zadržené vody činí 8 360 m³. Maximální hloubka vody u výpusti je 1,57 m. Dno nádrže je vyspádováno ve sklonu 4 ‰ a umožňuje její úplné vypuštění. Zátopou prochází hlavní rybniční stoka a dvě další stoky. Jedna je o délce 83 m (sklon 2 ‰) a druhá 70 m (sklon 4 ‰). Přítok z Pacetluckého potoka je veden betonovými rourami DN 300 (85 m, sklon 5 ‰) a může sloužit jako doplňkový zdroj napájení (Vodní díla-TBD a.s., 2005).

Zařízení pro pozorování a měření

Kontrolní zařízení pro měření (např. vodočetná lať, geodetické body nebo pozorovací sondy) nejsou na hrázi ani dalších objektech vodního díla Roštění instalována (Vodní díla- TBD a.s., 2005).



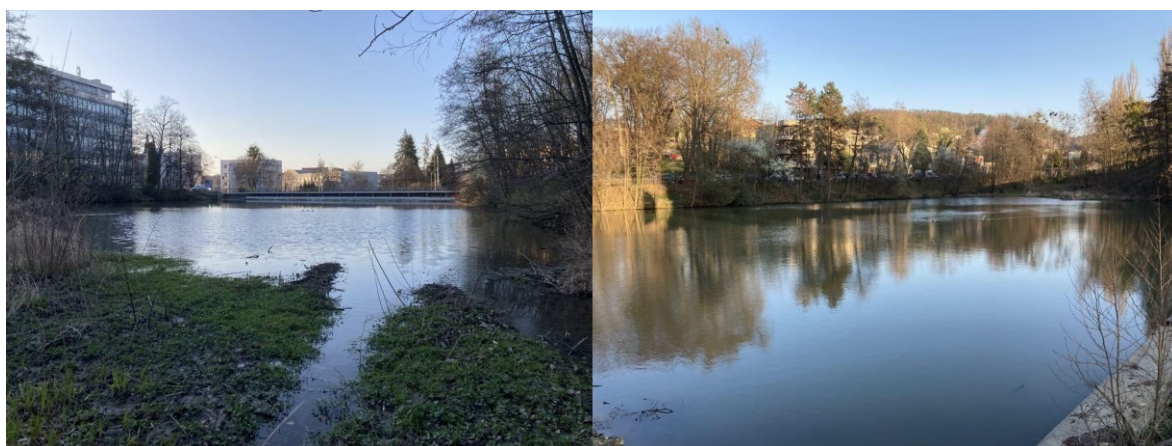
Obrázek 29 Bezpečnostní přeliv nádrže Roštění s výpustí do Pacetluckého potoka

(Zdroj: vlastní, 2025)

Kudlovská nádrž

Malá vodní nádrž se nachází v urbanizovaném území města Zlína, v centrální části Zlínského kraje. Je na toku Kudlovského potoka v říčním kilometru 0,759, který je levostranným přítokem řeky Dřevnice. Výstavba nádrže byla zahájena v roce 1931 a dokončena v roce 1936, kdy byla předána do správy městu Zlín. V roce 1966 přešla správa nádrže pod Povodí Moravy. Hlavním účelem nádrže je sportovní rybolov, estetická funkce vodní plochy v městské zástavbě a částečný podíl na snižování povodňových průtoků.

Kudlovská nádrž je průtočná, napájena vodou z Kudlovského potoka. Hráz je zemní a zadržuje vodu ve vodním tělese obdélníkového tvaru. Na levé straně hráze je situován boční bezpečnostní přeliv se spadištěm, určený pro převádění n-letých průtoků. Pro běžné průtoky slouží propust v hrázi. Ve středu hráze se nachází výpustné zařízení, dříve využívané k odběru vody, dnes ponechané pro případné proplachování spodních vrstev. Spodní výpust je řešena armaturní šachtou (Povodí Moravy, s.p., 2017).



Obrázek 30 Pohled na Kudlovskou nádrž s porostlým zálivem a přítokem (vlevo) a otevřená vodní hladina s odrazem okolní krajiny (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Hráz

Součástí vodního díla je čelní, zemní hráz lichoběžníkového profilu s výškou 7,8 m. Těsnění je zajištěno jílovou bariérou pod návodním svahem, který má sklon 1: 2 a je zpevněn kamennou dlažbou. Také vzdušný svah je ve sklonu 1: 2 a zajištěn drnováním. Koruna hráze ve výšce 239,55 m n. m. dosahuje šířky 13,0 m a slouží jako místní komunikace doplněná o jednostranné i oboustranné chodníky. Komunikační koruna je podepřena betonovými zídkami. Minimální kóta dna v patě hráze je 231,75 m n. m. (Povodí Moravy, s.p., 2017).

Výpustné zařízení

Spodní výpust je tvořena betonovým, ponořeným tlakovým objektem s výpustním potrubím DN 600, umístěným v patě návodního svahu uprostřed hráze. Potrubí je vedeno strojovnou ve vzdušném svahu, kde se redukuje na DN 500 a ústí do vývaru. V místě redukce je napojeno potrubí DN 200, dříve využívané jako přívodní pro kašnu, dnes zaslepené. Celková délka výpustního potrubí v hrázi je 34,4 m. Hlavní potrubí ústí do společného vývaru s přelivem, odkud voda odtéká Kudlovským potokem. Uzávěr výpusti DN 500 lze ovládat motoricky (70 s) nebo ručně (5 min). Maximální kapacita výpusti při M_s je $1,26 \text{ m}^3/\text{s}$.

Bezpečnostní přeliv

Na levé straně hráze Kudlovské nádrže se nachází boční bezpečnostní přeliv s pevnou konstrukcí, jehož přepadová hrana měří 13,5 m. V přelivu je umístěna propust pro převádění běžných průtoků, dlouhá 0,62 m a uložená 0,18 m pod hranou. Maximální kapacita při hladině $M_{\max}$ činí $14,8 \text{ m}^3/\text{s}$, a to odpovídá průtokům mezi Q_{20} a Q_{50} . Odpadní voda je vedena lichoběžníkovým korytem se spádem 5: 1, šířkou 3 m a délkou 6 m. Koryto je betonové, obložené lomovým kamenem a pokračuje kaskádovitě po svahu hráze až k vývaru, odkud voda odtéká Kudlovským potokem do Dřevnice (Povodí Moravy, s.p., 2017).

Nádrž

Při hladině stálého nadržení $M_s = 237,69 \text{ m n. m.}$ dosahuje objem vody v nádrži přibližně $22\,975 \text{ m}^3$, při hladině $M_{\max} = 238,57 \text{ m n. m.}$ až $27\,717 \text{ m}^3$. Na konci vzdutí se nachází výustní objekt dešťových a bazénových vod, který spravují technické služby. Vypouštěná voda nesmí být kontaminována ani překračovat limity obsahu škodlivin. V případě znečištění informuje správce nádrže vodoprávní úřad. Na pravém břehu je umístěno plovoucí restaurační zařízení, které však není aktuálně v provozu (Povodí Moravy, s.p., 2017).

Zařízení pro pozorování a měření

Na hrázi ani dalších objektech Kudlovské nádrže nejsou umístěna zařízení pro kontrolní měření. Geodetická hřebcová značka se nachází na římse mostu přes odpadní koryto, 80 cm od začátku zábradlí. Její nadmořská výška činí 239,324 m n. m. dle systému Balt po vyrovnaní (Povodí Moravy, s.p., 2017).



Obrázek 31 Vyústění do Kudlovského potoka pod hrází (vlevo) a pohled na odpadní koryto s výtokovým objektem (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Slopné

Vodní plocha nacházející se v katastrálním území obce Slopné plní několik vzájemně provázaných funkcí. Jedním z hlavních účelů je nadlepšování průtoků v Luhačovickém potoce. Díky tomu dochází ke stabilizaci vodního režimu v této části povodí. Nádrž rovněž výrazně přispívá ke zvýšení retenční schopnosti území a posiluje ekologickou hodnotu zemědělské krajiny v podhorském terénu.

Z hlediska protipovodňové ochrany je důležitá její schopnost částečně transformovat kulminační průtoky během přívalových srážek. Ačkoli se nejedná o retenční nádrž v technickém smyslu, její objem a poloha v krajině umožňují zadržení části odtoku. Doplňkově je nádrž využívána k chovu ryb a jako zdroj požární vody. Kombinace

vodohospodářských, ekologických a bezpečnostních funkcí z ní dělá víceúčelový krajinný prvek s lokálním významem.



Obrázek 32 Pohled na objekt spodní výpusti (vlevo) a celkový záběr hráze se zpevněným návodním lícem a přístupovou komunikací (vlevo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Zikmundov

Nádrž Zikmundov se nachází mimo zastavěné území v lesnaté části krajiny poblíž obce Stupava, na bezejmenném toku. Je zasazena do mírně svažitého terénu s bohatým nelesním i lesním porostem, který přirozeně stíní vodní hladinu. Nádrž plní především ekologickou funkci a jejím hlavním přínosem je zvýšení biodiverzity, konkrétně podpora mokřadní bioty, která je vázaná na trvale vlhké prostředí. Přítomnost stabilní vodní plochy umožňuje výskyt vlhkomilných rostlin, obojživelníků a dalších vodních organismů.

Zikmundov zároveň přispívá ke zpomalení povrchového odtoku a pomáhá zadržovat vodu v krajině, zmírňovat projevy sucha a omezuje erozi. Technické prvky nádrže jsou jednoduché. Výpustní zařízení má charakter betonové šachty s navazujícím odtokovým korytem bez aktivního manipulačního prvku. Tento způsob odpovídá přírodě blízkému řešení a umožňuje řízené odpouštění vody při vyšších stavech bez nutnosti složitějšího zásahu.

V rámci terénního šetření nebyl v prostoru nádrže identifikován nápusťní objekt. Lze předpokládat, že nádrž je plněna přirozeným povrchovým přítokem a srážkovou vodou, případně se původní nápusťní zařízení již nenachází v provozuschopném stavu. Řešení

nádrže odpovídá přírodě blízkému charakteru lokality a nevyžaduje technické zásahy do vodního režimu.



Obrázek 33 Zikmundov – celkový pohled na nádrž (vlevo) a výpustní zařízení s porostem (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Jalubí

Vodní dílo Jalubí je situováno v katastrálním území obce Jalubí v otevřené zemědělské krajině. Jedná se o suchou nádrž (poldr) vybudovanou na Jalubském potoce pro zachycení a transformaci povodňových průtoků. Součástí je boční nádrž, podporující biodiverzitu. Při terénním šetření bylo zjištěno, že nádrž je se současností nefunkční nebo nevyužívaná, retenční prostor je porostlý travinami a výpustní zařízení vykazuje známky dlouhodobé absence údržby. I přes tyto nedostatky poldr může plnit svou funkci.



Obrázek 34 Jalubí – suchý retenční prostor (vlevo) a výpustní objekt s propustkem (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Kopaniny

Malá vodní nádrž Kopaniny leží v hlavní části Zlínského kraje. Jedná se o záchytný objekt situovaný v povodí Halenkovického potoka, které je ohroženo zvýšenou erozí půdy. Hlavní funkcí nádrže je zachycování splavenin z okolní zemědělsky využívané krajiny, omezení zanášení vodních toků a následných vodohospodářských škod. Vedle toho nádrž plní i doplňkovou retenční funkci a z hlediska ekologického působí jako vodní biotop. Terénní šetření potvrdilo přítomnost stabilního porostu a klidového vodního režimu. Nádrž se jeví čistě a udržovaně.



Obrázek 35 Nádrž Kopaniny – výpustný objekt (vlevo) a vodní plocha s porostem (vlevo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Slatinky

Malá vodní nádrž Slatinky se nachází v obci Machová v centrální části Zlínského kraje, na bezejmenném toku. Nádrž slouží primárně k závlahám a sportovnímu rybolovu. Její okolí je tvořeno zatravněnými břehy, pozvolnými svahy a vytváří vhodné podmínky pro rekreační využití.

Slatinky jsou napájeny menším vodním tokem, přičemž samotná vodní plocha je doplněna o vegetačně bohaté lemy s výskytem rákosin. Fotodokumentace zachycuje jak širší krajinný pohled, tak i detaily břehové linie a vodní hladiny, které svědčí o stabilním vodním režimu. V době terénního šetření bylo zřejmé, že právě probíhal výlov nebo údržba

nádrže, protože se v nádrži nenacházelo mnoho vody. Nádrž tak představuje typický příklad multifunkční malé vodní nádrže s akcentem na ekologické a hospodářské využití.

Díky své poloze mimo zastavěné území a v blízkosti zemědělsky využívaných ploch může nádrž sehrávat podstatnou roli v lokální retenci srážkových vod. Vegetační prvky v jejím okolí navíc přispívají k podpoře biodiverzity a zlepšování mikroklimatu.



Obrázek 36 Slatinky – přítok do malé vodní nádrže (vlevo) a pohled na vodní plochu s viditelně omezenou vodou (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Zelnice

Nádrž Zelnice leží v západnější části Zlínského kraje v povodí Jalubského potoka. Slouží především k akumulaci vody pro hospodářské účely a zároveň plní krajinotvornou a ekologickou funkci. Na základě terénního šetření šlo vidět, že nádrž má upravené břehy, přístupovou lávku s bezpečnostním zábradlím a viditelný výpustní objekt, který reguluje hladinu vody. Okolní vegetace tvoří jak travnaté porosty, tak rákosiny a keřové patro, které zajišťují úkryt pro drobnou faunu.

V přítokové části je možné pozorovat zarostlý tok, který může ovlivňovat hydraulickou funkci nádrže a poukazovat na potřebu pravidelné údržby. Vodní plocha samotné nádrže působí stabilně, s klidnou hladinou, bez známek výrazné eutrofizace nebo zanášení. Zelnice

tak představuje multifunkční nádrž s potenciálem dalšího využití jak pro zemědělství, tak i pro rekreaci nebo ekologickou stabilizaci okolní krajiny.



Obrázek 37 Zelnice – pohled na vodní plochu (vlevo) a přítok tvořený vodním tokem (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Ostratky

Malá vodní nádrž leží v centrální části Zlínského kraje na vodním toku Ostratky. Nádrž se nachází v zalesněném údolí, mimo zastavěné území. Okolí nádrže tvoří převážně smíšený les s dominantním zastoupením jehličnanů. Břehy jsou pozvolné a zatravněné, bez významnějších antropogenních zásahů. Výpustní objekt je tvořen betonovou konstrukcí s uzávěrem a odtokovým kanálem, který slouží k regulaci hladiny vody v nádrži.

Z terénního šetření bylo zjištěno, že nádrž má stabilní vodní hladinu, v jednom místě je patrný výpustní objekt s náznakem zázemí pro údržbu. Vodní plocha je rozsáhlá a z hlediska objemu může mít významnou retenční kapacitu, která je důležitá zejména v období zvýšených srážek nebo sucha. Celkově se jedná o nádrž s převažující ekologicko- rekreační funkcí, která může sloužit i k drobnému hospodářskému využití, jako je např. sportovní rybolov.

Malou vodní nádrž Ostratky tak lze hodnotit kladně, bylo zřejmé, že zde probíhají pravidelné úpravy a údržby, jak koryta, tak i samotného okolí této nádrže.



Obrázek 38 Ostratky – pohled na vodní plochu (vlevo) a detail výpustního objektu v zázemí hráze (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Klášťov

Malá vodní nádrž Klášťov se nachází ve východní části Zlínského kraje na toku Vysokopolského potoka s částečně zalesněnými svahy. Nádrž je napájena drobným tokem a slouží především k retenčním účelům. Vyznačuje se technicky dobře řešeným přelivem a bezpečnostním přepadem s kamenným opevněním. Celkově se jedná o funkční a udržovanou malou vodní nádrž s důrazem na bezpečnost, ekologii i estetiku prostředí.



Obrázek 39 Klášťov – pohled na vodní plochu (vlevo) a odtokový objekt (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

Ordějov

Vodní plocha Ordějov leží v jižní části Zlínského kraje na toku Nivnička. Vyznačuje se rozlehlou vodní plochou. Významným prvkem je přítok i odtok vody skrze menší vodní tok, který je zčásti opevněn kamennou rovnaninou. Na hrázi nádrže je bezpečnostní přelivové zařízení v podobě kovové lávky. Okolní porosty tvoří zejména vrby a další dřeviny, které jsou typické pro mokřadní prostředí. Nádrž plní přírodě blízký charakter úpravy toku i hráze a vegetační doprovod podporuje ekologickou stabilitu prostředí.



Obrázek 40 Ordějov – celkový pohled na hladinu (vlevo) a odtokový objekt s navazujícím korytem (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

bezejmenná

Malá vodní nádrž v lokalitě Bystřičky, která není evidována pod konkrétním názvem se nachází na toku Bystřice ve východní části Zlínského kraje v říčním kilometru 6,95. Nádrž je obklopena porosty vrb a dalších mokřadních dřevin, přičemž její břehy jsou zčásti zarostlé rákosin a travinami. V blízkosti nádrže lze pozorovat přítokový i odtokový kanál, oba poměrně úzce a přirozeně vedené.

Přítok i odtok jsou vedeny přírodní korytem, přičemž okolní vegetace i rákosové pásy přispívají k retenční i ekologické funkci nádrže. Lokalita vykazuje známky, které přirozeně přispívají biodiverzitě. Nádrž pravděpodobně plní retenční a ekologické funkce a díky

své poloze v údolí může přispívat i ke zpomalení odtoku vody z krajiny a podpoře vodního režimu okolních lesních ekosystémů.

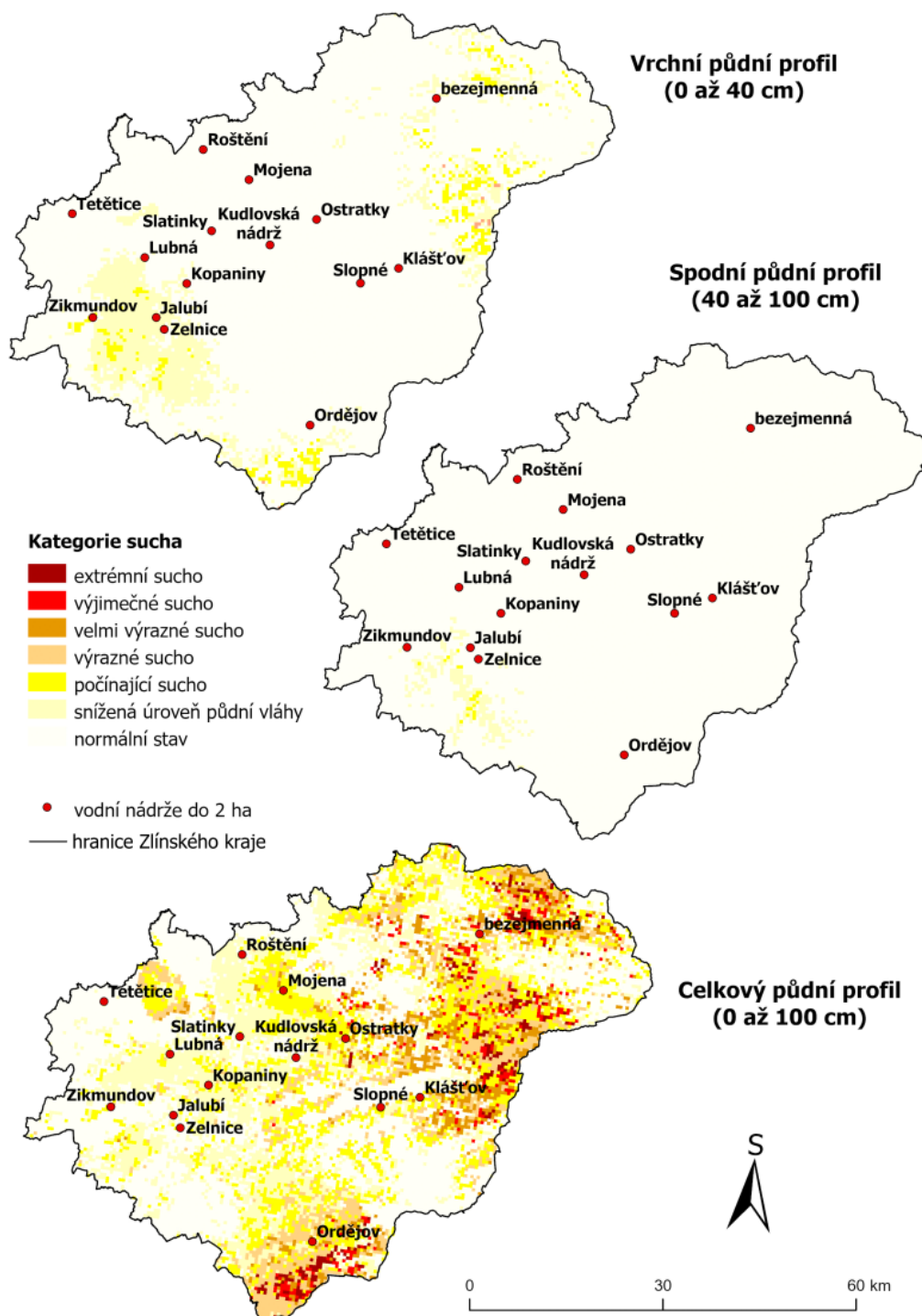


Obrázek 41 bezjmenná – pohled na vodní hladinu s porostem (vlevo) a odtokové koryto (vpravo)

(Zdroj: vlastní, 2025)

PŘÍLOHA P II: ANALÝZA PŮDNÍHO PROFILU ZLÍNSKÉHO KRAJE

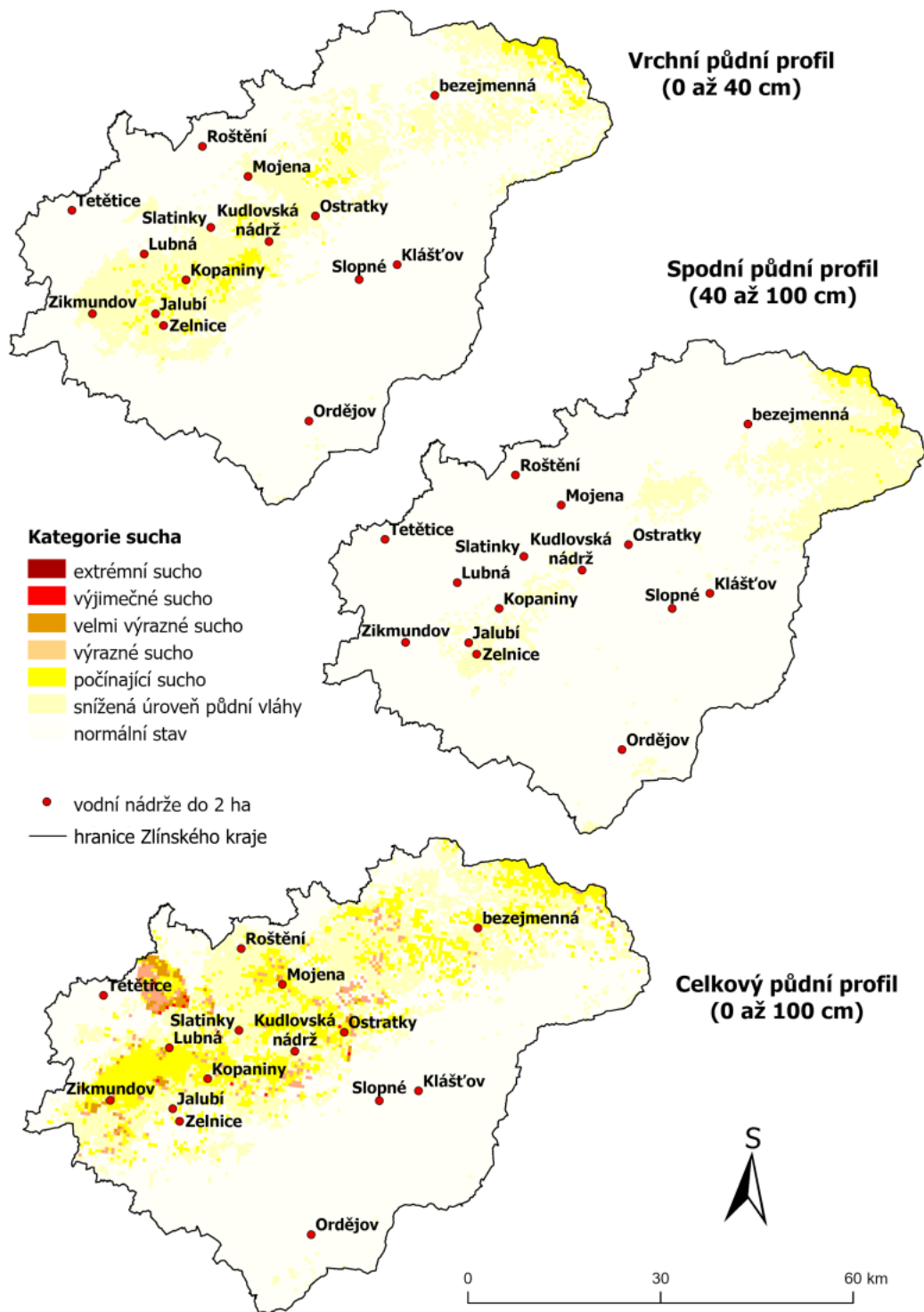
02. 06. 2024



Obrázek 42 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 02.06.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)

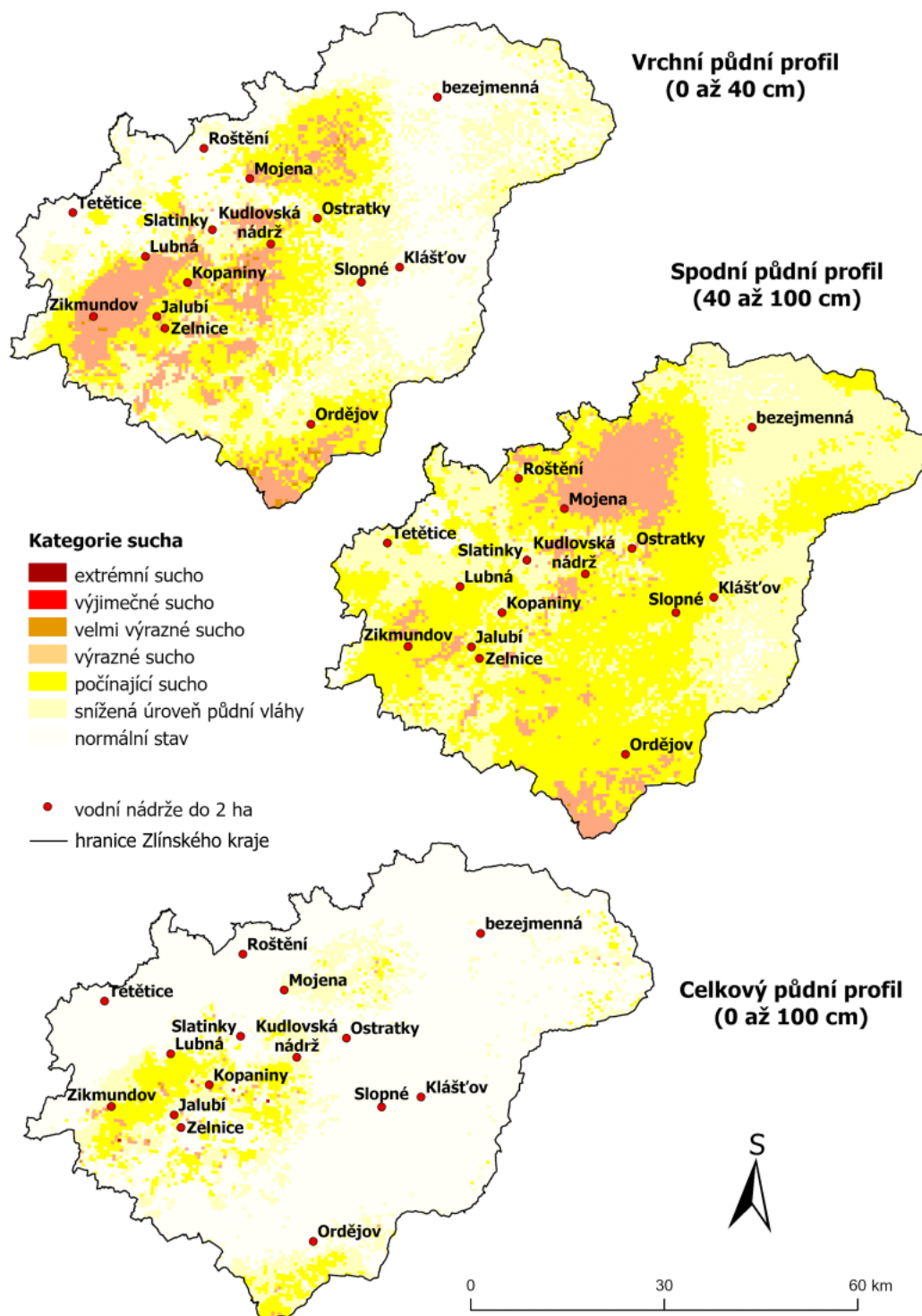
23. 06. 2024



Obrázek 43 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 23.06.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)

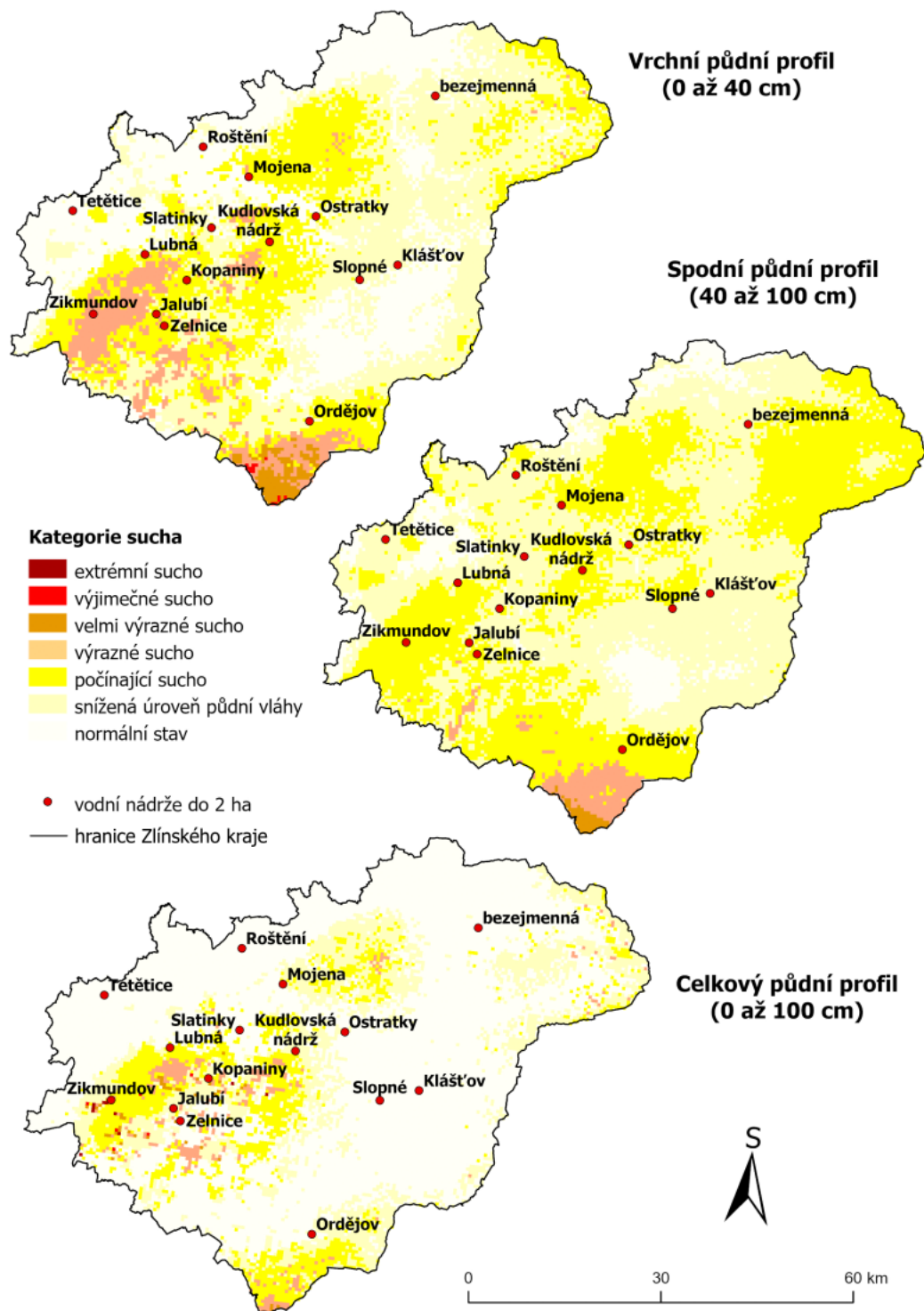
21.07.2024



Obrázek 44 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 21.07.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)

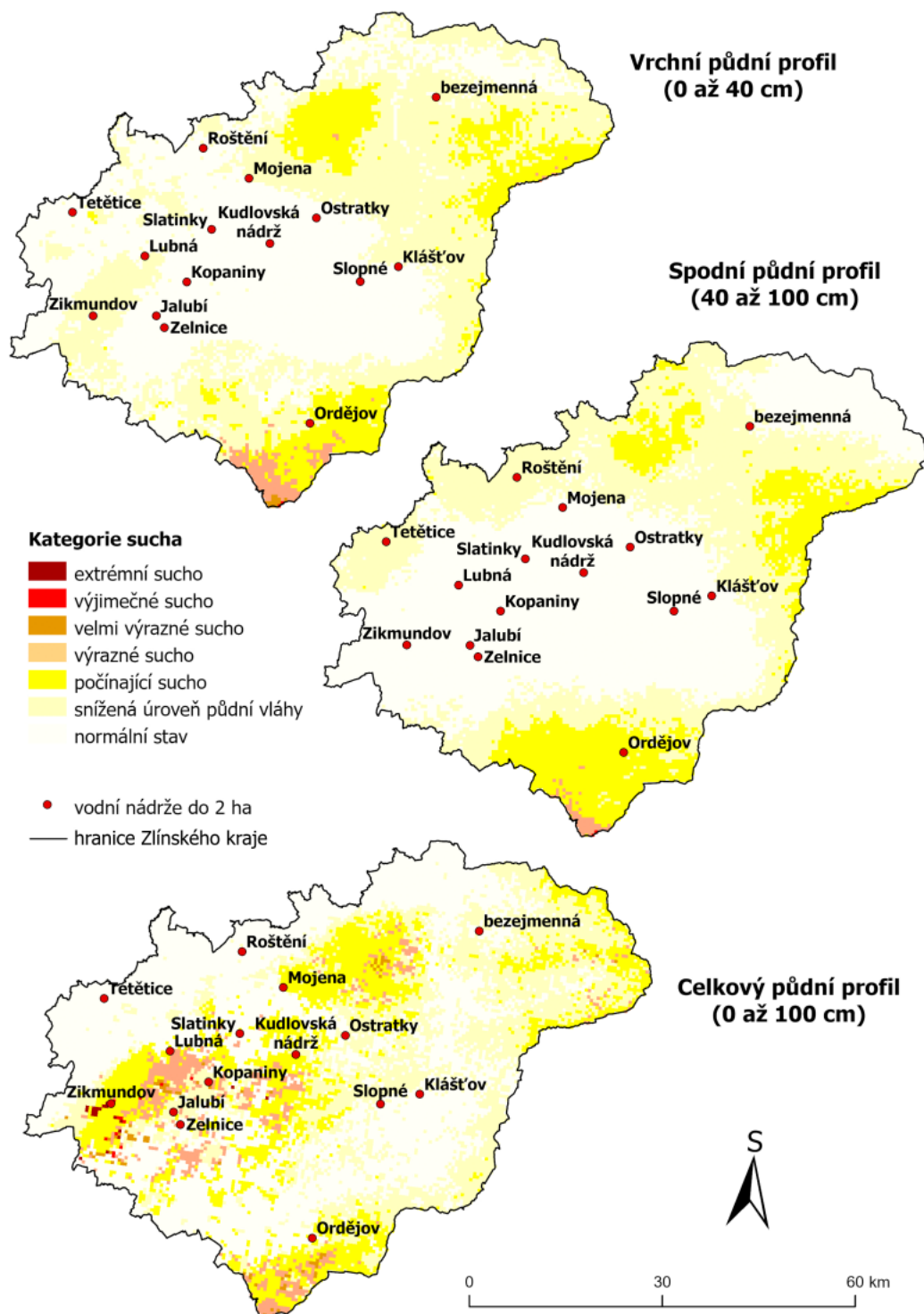
28.07.2024



Obrázek 45 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 28.07.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)

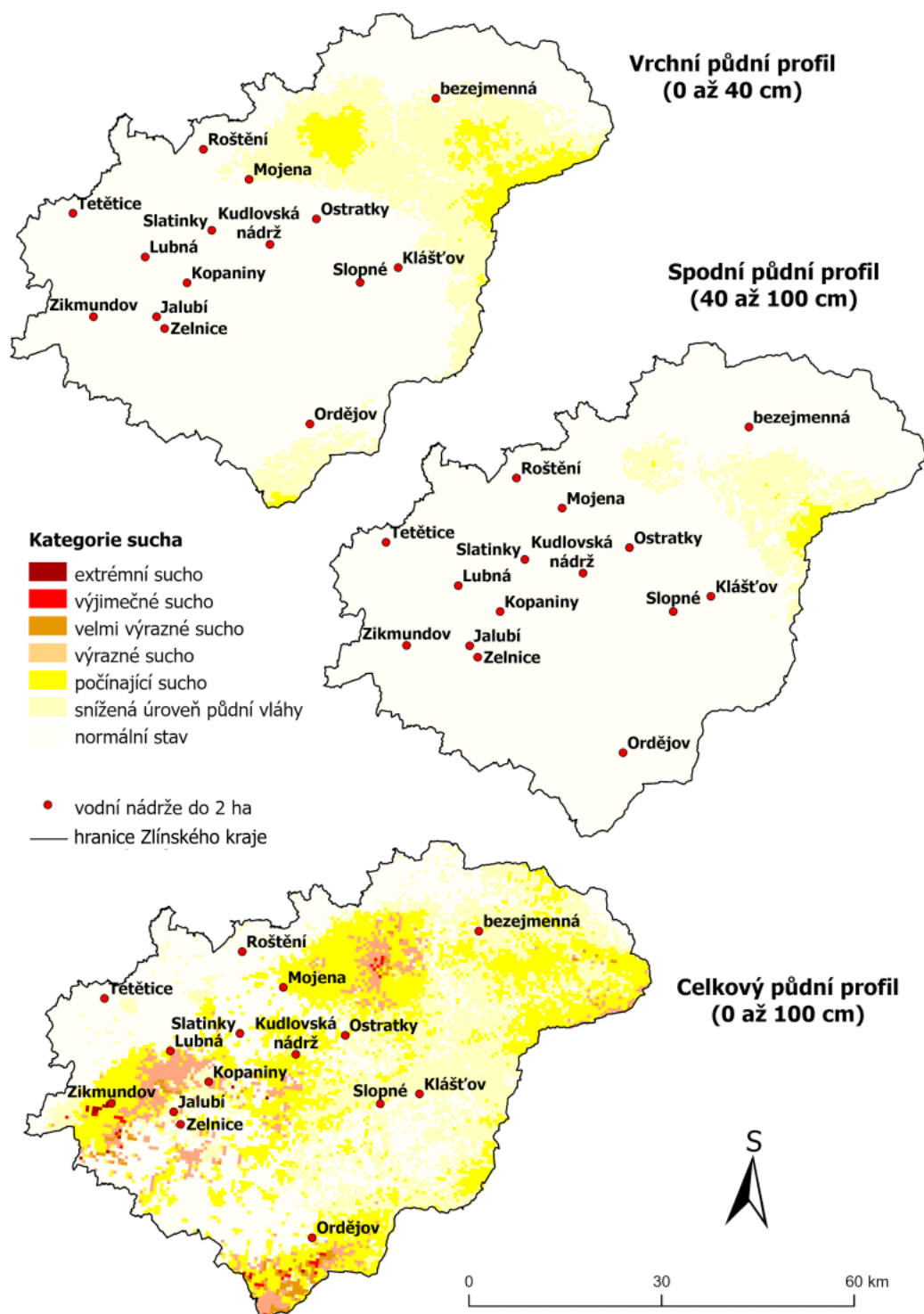
11.08.2024



Obrázek 46 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 11.08.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)

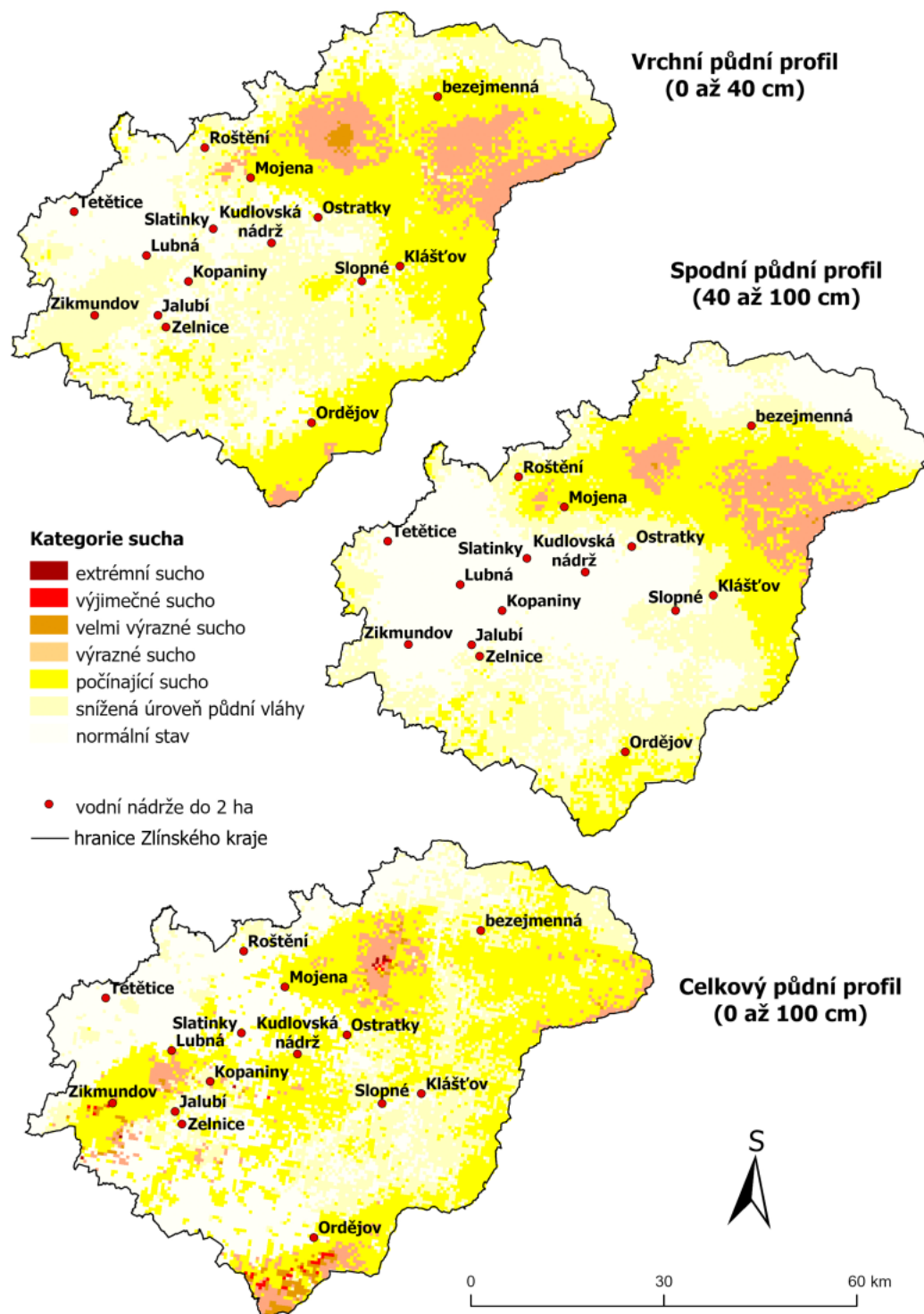
18.08.2024



Obrázek 47 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 18.08.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)

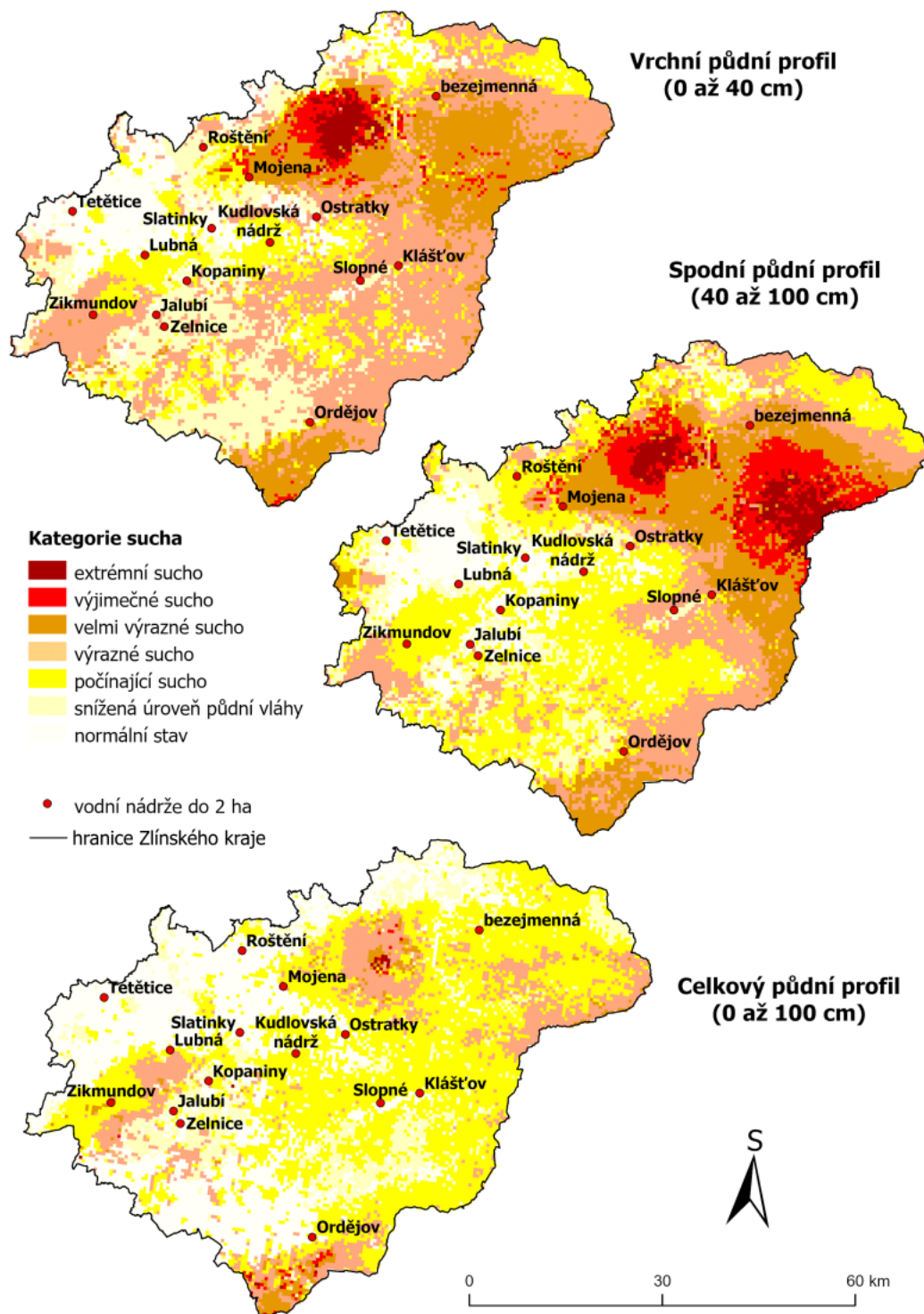
25.08.2024



Obrázek 48 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 25.08.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)

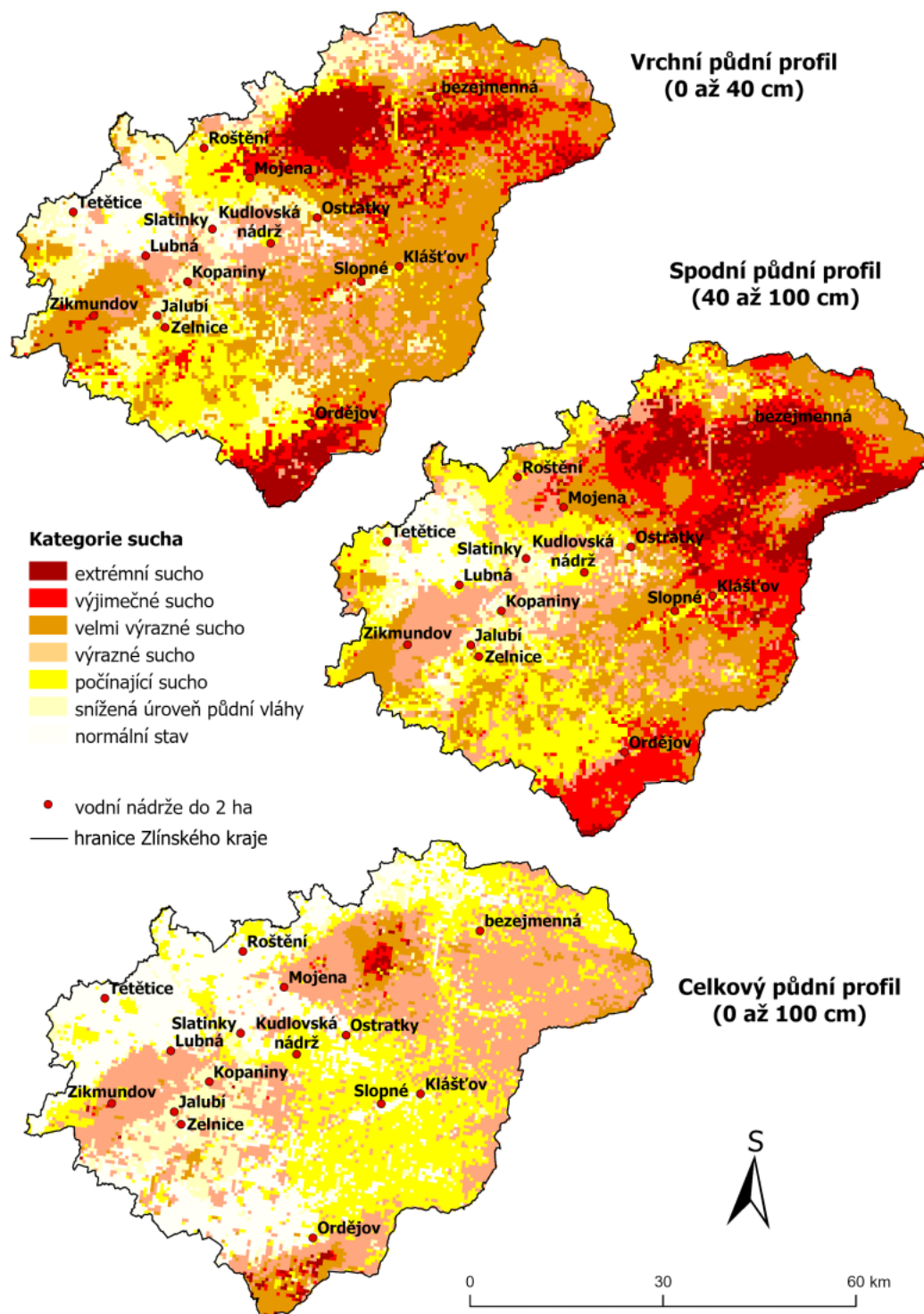
01.09.2024



Obrázek 49 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 01.09.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)

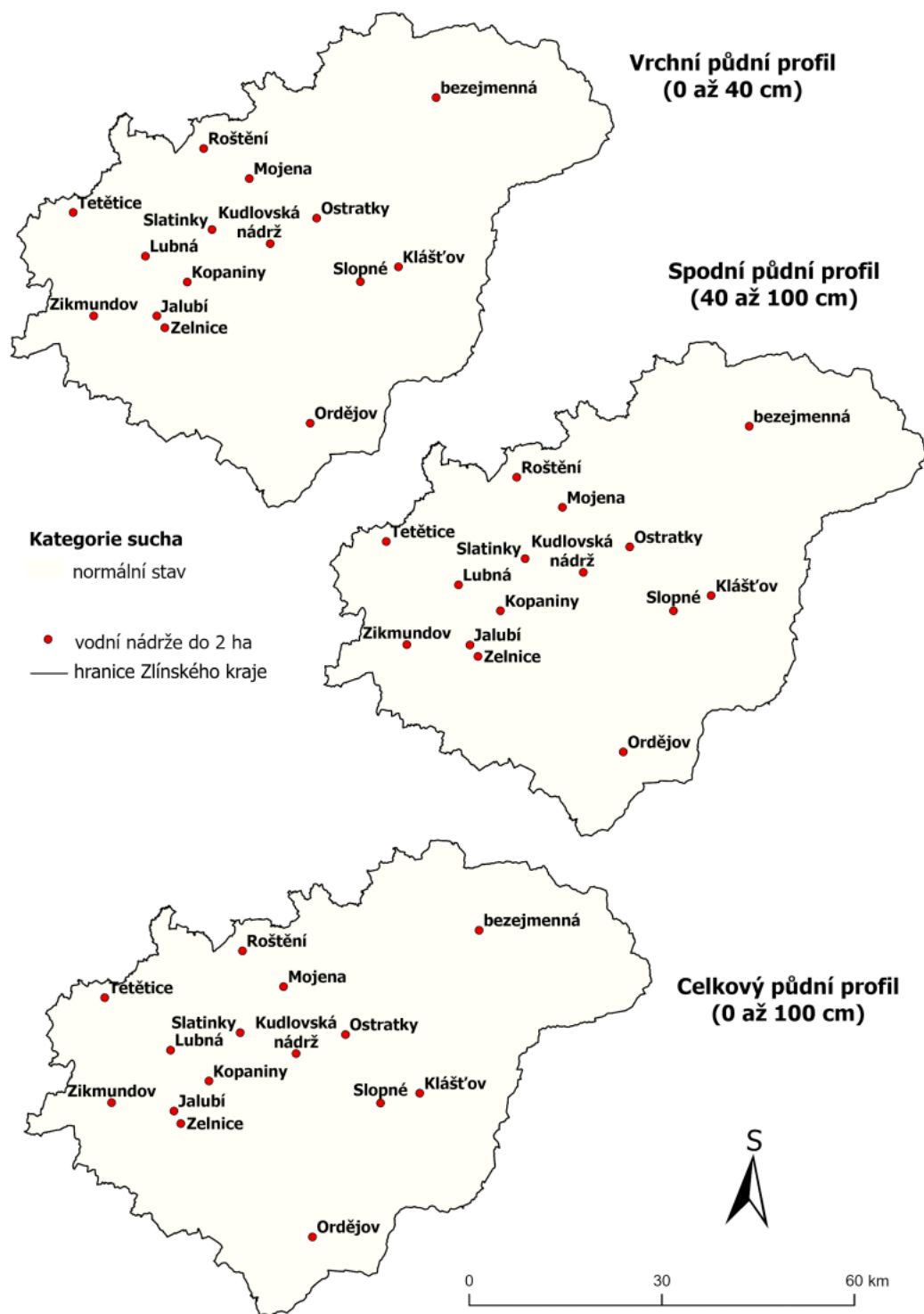
08.09.2024



Obrázek 50 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 08.09.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)

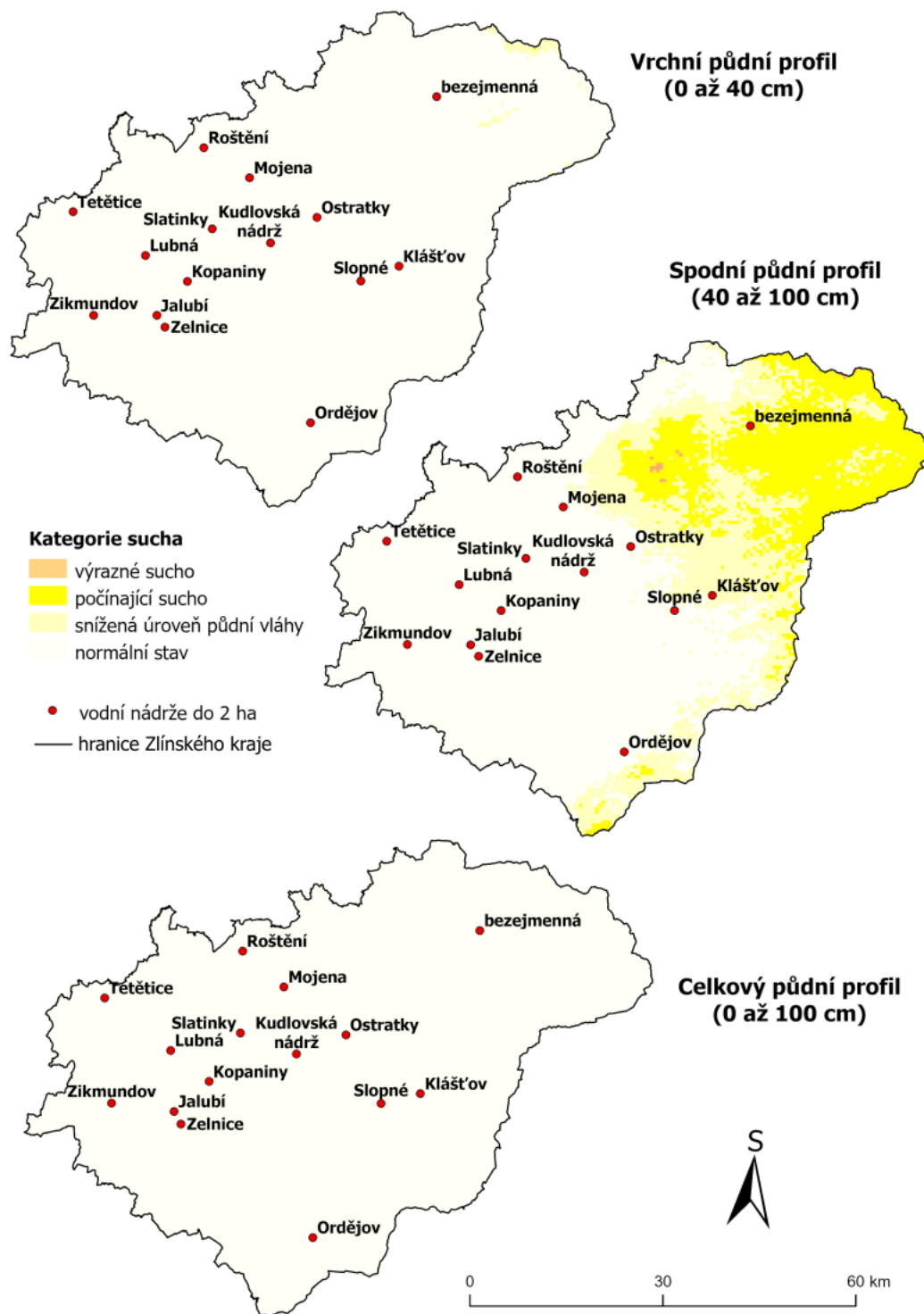
15.09.2024



Obrázek 51 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 15.09.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)

27.10.2024



Obrázek 52 Analýza půdního profilu ve Zlínském kraji ze dne 27.10.2024

(Zdroj: ArcČR, 2024; Povodí Moravy, s.p., 2025; Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., 2024; vlastní zpracování, 2025)