

Bakalářská práce

Udržitelnost v hospodaření s vodou na území Liberce

Studijní program:

B0114A300070 Zeměpis se zaměřením na vzdělávání

Studijní obory:

Zeměpis se zaměřením na vzdělávání
Přírodopis se zaměřením na vzdělávání

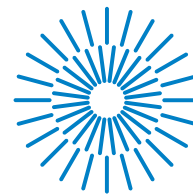
Autor práce:

Barbora Dejmová

Vedoucí práce:

RNDr. Jan Kocum, Ph.D.
Katedra geografie

Liberec 2025



Zadání bakalářské práce

Udržitelnost v hospodaření s vodou na území Liberce

Jméno a příjmení:

Barbora Dejmová

Osobní číslo:

P22000811

Studijní program:

B0114A300070 Zeměpis se zaměřením na vzdělávání

Specializace:

Zeměpis se zaměřením na vzdělávání
Přírodopis se zaměřením na vzdělávání

Zadávací katedra:

Katedra geografie

Akademický rok:

2024/2025

Zásady pro vypracování:

Cíle:

1. Literární rešerše dostupné tuzemské, příp. zahraniční, literatury týkající se tématu adaptační strategie na recentní projevy změny klimatu ve městech.
2. Analýza hlavních rizik probíhající změny klimatu v regionu Liberce a posouzení jeho zranitelnosti v současné době a do budoucna. Zhodnocení možných dopadů na životní prostředí města a jeho obyvatelstvo.
3. Posouzení aktuální adaptační strategie pro město Liberec a případné návrhy na zlepšení.

Metody:

1. Teoretická část – literární rešerše dostupných zdrojů informací, především současné adaptační strategie na změnu klimatu pro statutární město Liberec.
2. Praktická část – SWOT analýza informací týkajících se tématu práce, dotazníkové šetření. Možný návrh na zlepšení situace.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování práce:

tištěná/elektronická

Jazyk práce:

čeština

Seznam odborné literatury:

ASITIS s.r.o. (2022). *Adaptační strategie na změnu klimatu statutárního města Liberec*. Liberec:

ASITIS s.r.o. [Dostupné z <https://1url.cz/S1CXg>].

Český hydrometeorologický ústav. (2024). *Portál ČHMÚ*. Dostupné z <https://www.chmi.cz/>

Geoportál Libereckého kraje. (2024). *Pitná voda*. [Online]. Dostupné z:

<https://prvk.kraj-lbc.cz/pitna-voda>

Statutární město Liberec. (2024). *Bytový dům Na Žižkově – Zelená střecha*. [Online]. Dostupné z:

<https://1url.cz/D1UTx>

Vedoucí práce:

RNDr. Jan Kocum, Ph.D.

Katedra geografie

Datum zadání práce:

27. listopadu 2024

Předpokládaný termín odevzdání: 20. prosince 2025

L.S.

doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.
děkan

Mgr. Emil Drápela, Ph.D.
garant studijního programu

V Liberci dne 7. ledna 2025

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku udržitelného hospodaření s vodou na základě klimatických změn na území města Liberec. Cílem práce je analyzovat současný stav vodního hospodářství, identifikovat klíčové environmentální výzvy a navrhnout konkrétní adaptační opatření, která by mohla přispět ke zlepšení situace. Práce kombinuje teoretický přehled odborné literatury a strategických dokumentů s praktickými výstupy z dotazníkového šetření, které reflektuje postoje veřejnosti k tématu hospodaření s vodou. Součástí této práce byla také SWOT analýza města Liberec, která pomohla lépe pochopit silné a slabé stránky města v oblasti hospodaření s vodou a ukázala, jaké výzvy i příležitosti může město v budoucnu očekávat. Významným přínosem této práce je i přiblížení adaptační strategie města Liberec a příklad Zoologické zahrady Liberec, kde už některá moderní opatření v praxi fungují. Výsledky práce mohou být inspirací nejen pro odborníky a výzkumníky, ale i pro samotná města, obce a jejich obyvatele, kteří se s dopady klimatických změn setkávají v každodenním životě.

Klíčová slova: Udržitelné hospodaření s vodou, Klimatické změny, Adaptační strategie, Modrozelená infrastruktura, Retenční opatření, SWOT analýza, Zoo Liberec, Veřejná informovanost, Dotazníkové šetření, Vodní infrastruktura

Abstract

This bachelor thesis focuses on the issue of sustainable water management based on climate change in the city of Liberec. The aim of the thesis is to analyze the current state of water infrastructure, identify key environmental challenges, and propose specific adaptation measures that could help improve the situation. The thesis combines a theoretical overview of academic literature and strategic documents with practical findings from a questionnaire survey that reflects public attitudes toward water management. Part of the thesis includes also a SWOT analysis of the city of Liberec, which helped to understand the strengths and weaknesses of the city's water management and outlined the potential challenges and opportunities for the future. An important contribution of the thesis is also the presentation of the adaptation strategy of the city of Liberec and the case of the Liberec Zoo, where some innovative water management measures are already in place. The findings may serve as inspiration not only for researchers and professionals but also for municipalities and citizens who face the impacts of climate change in their everyday lives.

Keywords: Climate change, Adaptation strategy, Blue-green infrastructure, Retention measures, SWOT analysis, Zoo Liberec, Public awareness, Questionnaire survey, Water infrastructure, Sustainable water management

Poděkování

Ráda bych poděkovala RNDr. Janu Kocumovi, Ph.D. za vedení této bakalářské práce a všechny cenné rady. Dále bych ráda poděkovala také své rodině, kamarádce a přítelovi za veškerou podporu během celého studia.

Obsah

Úvod.....	5
1 Udržitelnost v hospodaření s vodou	7
1.1 Právní legislativa	7
2 Obecné dopady změny klimatu na urbanizovaná území	9
3 Metody práce.....	10
3.1 SWOT analýza.....	10
3.2 Dotazník.....	13
4 Charakteristika zájmového území	17
4.1 Vymezení.....	17
4.2 Lokalizace klíčových problémů.....	17
4.3 Přírodní a hydroklimatické poměry	17
4.4 Faktory ovlivňující vodní režim v Liberci.....	19
4.5 Vodní zdroje a infrastruktura v Liberci	20
5 Současné environmentální problémy na zájmovém území.....	21
5.1 Sucho	21
5.2 Tepelné ostrovy	22
5.3 Intenzivní srážky a přivalové deště.....	23
5.4 Nadměrné teplo a extrémní teploty.....	24
5.5 Zoologická zahrada v Liberci.....	24
6 Budoucí rizika související se změnou klimatu.....	26
6.1 Současná environmentální rizika.....	26
6.2 Hlavní rizika a jejich možné budoucí dopady	26
7 Možné způsoby řešení environmentálních rizik	28
7.1 Aktuální adaptační strategie pro město Liberec	28
7.2 Návrhy možných dalších opatření.....	31
7.3 Adaptační strategie	35
7.4 Salát na střeše	35
8 Diskuze a závěr	38
Seznam obrázků	43
Seznam tabulek.....	43
Seznam zkratk.....	44
Přílohy	45

Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou udržitelného hospodaření s vodou v oboru klimatických změn na území města Liberec. V posledních letech se Liberec potýká se stále častějšími projevy extrémního počasí. Zejména rostoucí teploty a déletrvající sucha spojená s nedostatkem vody. Tyto jevy jsou dále zesilovány výskytem městských tepelných ostrovů, které vznikají v důsledku rozsáhlé urbanizace a nedostatečné přítomnosti vegetačních prvků. Zásadním cílem této práce je zhodnotit stávající stav vodního hospodářství v Liberci a navrhnout možná konkrétní opatření, která povedou k vyšší odolnosti městského prostředí vůči negativním dopadům změny klimatu. Důležitým faktorem přispívajícím k těmto špatným dopadům je antropogenní činnost, jež se dlouho promítá do změn přírodního vodního režimu v krajině a vede k poklesu schopnosti města správně hospodařit s vodou a těmto potížím čelit.

Práce vychází z odborných podkladů, strategických dokumentů, datových analýz a dotazníkového šetření, které bylo realizováno napříč různými věkovými skupinami. Součástí analýzy je rovněž využití případové studie Zoologické zahrady Liberec, která se nachází v zranitelné oblasti z hlediska vodního režimu a klimatické zátěže. V této souvislosti se práce zabývá i přínosy adaptačních projektů, jako je LIFE4ZOO, které kombinují ekologické a technické přístupy k efektivnímu hospodaření s vodou. Mezi hlavní plány a představy klíčových strategií patří sběr a zadržování dešťové vody přímo v urbanizovaném prostředí. Jejím dalším využitím může být například zavlažování či technické účely pro současné zelené plochy. Tyto prvky nejen podporují udržitelné zacházení s vodou, ale zároveň přispívají ke zlepšení místního městského klimatu, ke snižování teplot v zastavěných oblastech a k celkové ekologické stabilitě městské části.

Výsledná bakalářská práce bude po jejím dokončení zaslána příslušným oddělením a organizacím, které se v rámci města Liberec či Libereckého kraje věnují adaptaci na změnu klimatu a udržitelnému hospodaření s vodou. Patří sem například odbory strategického rozvoje a životního prostředí, pracovní skupiny zaměřené na implementaci adaptačních strategií, ale i instituce zapojené do projektů jako BIDE LIN, Photon Water nebo LIFE4ZOO. Cílem je nabídnout prakticky využitelný podklad, jenž může sloužit nejen jako doplnění stávajících analýz, ale také jako inspirace pro další výzkumy nebo jako prostředek k rozšíření informovanosti mezi veřejnost. Vzhledem k tomu, že práce kombinuje zjištění s názory

veřejnosti a přehledem konkrétních adaptačních nástrojů, může být přínosná při plánování budoucích kroků ke zvýšení odolnosti města vůči klimatickým změnám.

1 Udržitelnost v hospodaření s vodou

Udržitelné hospodaření s vodou představuje jeden z klíčových faktorů moderního environmentálního plánování, postupů a adaptace měst na probíhající klimatickou změnu. V podmínkách urbanizovaných území, kde je přirozený vodní režim výrazně narušen, je třeba dávat větší důraz na zadržování vody v krajině, její efektivní využívání a opětovné zapojení do vodního oběhu. Tento přístup je znám jako cirkulární vodní hospodářství, které spojuje technologická řešení v přírodě s blízkými opatřeními a principy modrozelené infrastruktury. Tyto přístupy kladou důraz na rovnováhu mezi environmentálními, sociálními a ekonomickými faktory (Lintner, 2022).

Hlavním cílem udržitelného vodního hospodářství je minimalizace ztrát vody, podpora vsaku vody ze srážek, zpomalení odtoku a zlepšení retenční schopnosti městského prostředí. Ve městech, jako je Liberec, kde dochází ke kombinaci extrémních klimatických jevů a vysokého podílu nepropustných ploch, se tato opatření stávají nezbytností pro zachování ekologické stability i kvality života obyvatel (MŽP ČR, 2024).

Mezi další hlavní faktory udržitelného hospodaření s vodou patří modro-zelená infrastruktura, která je propojena funkcí vegetace a vody. Snižuje se tak odtok srážkové vody a přispívají ke zlepšení mikroklimatu. Do modro-zelené infrastruktury můžeme řadit celkové zlepšení v navrhování veřejného prostranství, tak aby se město přiblížilo přírodě nebo aby z části bylo přírodě blízké (Lintner et al., 2022). Bohužel většina možností je dražší na výstavbu a jejich údržbu. Další nástrojem jsou dešťové zahrady, retenční nádrže a pásy, které napomáhají přirozenému vsakování vody do podloží a snižují tlak na kanalizační síť. Také recyklace šedé a srážkové vody pro technické účely, jako je splachování nebo závlaha by mohly mít velký podíl na snížení spotřeby pitné vody (Komunální ekologie, 2023). Revitalizace vodních toků a obnova přírodních krajinných prvků, které podporují biodiverzitu a zlepšují schopnosti krajiny se lépe adaptovat na změny klimatu. (MŽP ČR, 2024).

1.1 Právní legislativa

Implementace vodohospodářských opatření není jen otázkou technických řešení, ale vyžaduje mezioborový přístup zahrnující urbanizaci, krajinné inženýrství, ekologii a environmentální ekonomiku. Zároveň je důležitá informovanost veřejnosti a motivace k šetrnému zacházení s vodními zdroji na všech úrovních, od domácností po průmyslové

podniky a veřejné instituce. Zajištění udržitelnosti v oblasti vodního hospodářství je rovněž v souladu s cíli národními i evropskými strategiemi. Strategický rámec České republiky 2030, který podporuje dlouhodobě ekologicky udržitelné a odolné městské systémy, a to s pomocí evropské Směrnice vodní politiky (2000/60/ES), tato směrnice udává jednotný legislativní přístup k ochraně a zlepšení vodních zdrojů v rámci všech členských států EU. Tato směrnice klade důraz na integrované řízení povodí – například město Liberec jej využívá při správě svých vodních toků, a to zejména v hustě zastavěných částech města. (EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EU, 2000). Národní legislativa České republiky upravuje problematiku vod především v zákoně č. 254/2001 Sb., o vodách (Vodní zákon). Ten upravuje nejen ochranu povrchových a podzemních vod, ale také podmínky jejich využití, správu vodních toků a prevenci před možnými špatnými dopady. Umožňuje městům a obcím vystavovat retenční a vsakovací systémy.

V oblasti adaptace na klimatickou změnu s tím souvisí také legislativa Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (MŽP, 2015) a navazující Národní akční plán adaptace (MŽP, 2021). Tyto dokumenty podporují konkrétní opatření přímo na území a staly se základem i pro krajské a městské strategie, včetně adaptační strategie Libereckého kraje a města Liberec.

2 Obecné dopady změny klimatu na urbanizovaná území

Klimatická změna představuje jednu z nejvýznamnějších globálních hrozeb 21. století. Její dopady jsou patrné především v urbanizovaných oblastech, kde dochází k zesílení negativních jevů v důsledku vysoké koncentrace obyvatel, infrastruktury a nepropustných povrchů (Lintner, 2022). Města se tak stávají ohroženými zónami, kde se klimatické extrémy projevují intenzivněji než ve volné krajině (Liberecký kraj, 2023).

Nejvýraznější projevy klimatických změn ve městech zahrnují především zvyšování průměrných ročních teplot, které napomáhají ke vzniku městských tepelných ostrovů (UHI). Tyto oblasti jsou charakteristické vyššími teplotami oproti okolnímu prostředí a mají zásadní vliv na lidské zdraví, spotřebu energie i kvalitu ovzduší. Dalším hlavním problémem jsou také dlouhodobá sucha, která ovlivňují dostupnost vodních zdrojů a jejich vysychání (ČHMÚ, 2023). To vede k úbytku vodních zdrojů, má negativní dopad na městskou zeleň a snižuje celkovou ekologickou rovnováhu. Dlouhodobější sucha a zvyšující se teploty mohou vést k přívalovým srážkám a následně i povodním, které přetěžují kanalizační infrastrukturu, způsobují eroze půdy a ve většině případů poškozují majetek. Srážky se i během roku výrazně mění, hlavně jejich rovnoměrné rozložení, přičemž se snižuje počet dní se srážkami, ale zvyšuje se jejich intenzita (ČHMÚ, 2024).

Urbanizace a zástavba bez zelených prvků zároveň zhoršují schopnost krajiny reagovat na tyto změny. Evapotranspirační schopnosti prostředí se snižují, takže z malé plochy, která je schopna vsakování vody, se méně odpařuje a tím vznikají větší nároky na chlazení v letních obdobích (ENVIROMETR, 2021).

Vybrané území tak musí reagovat implementací adaptačních strategií, které kombinují přírodě blízká opatření (např. zeleň, mokřady, propustné povrchy) s technologickými nástroji (monitorování spotřeby vody, chytré řízení závlahy, predikce rizik). Přínosem je nejen vytvoření lepší odolnosti proti těmto klimatickým výkyvům, ale i zlepšení kvality života pro obyvatele.

3 Metody práce

Pro tuto bakalářskou práci byly využity dvě základní metody zkoumání, a to SWOT analýza a dotazníkové šetření, přičemž obě metody se zaměřovaly na problematiku vodního hospodaření ve městě Liberec.

3.1 SWOT analýza

Tabulka 1 - SWOT analýza, (Dejmová, 2025)

Silné stránky	Slabé stránky
Dobrá dostupnost vodních zdrojů Dobrá topografie pro zachytávání dešťové vody Rostoucí zájem o udržitelnost Stabilní zdroj pitné vody	Oblast vědy a výzkumu Vysoká intenzita silniční dopravy Nízké investice Zastaralá vodní infrastruktura Nedostatečné množství zelených střech Zastavěnost a urbanizace Vysoký podíl nepropustných povrchů
Příležitosti	Hrozby
Rozvoj modrozelené infrastruktury Spolupráce s univerzitami a výzkumnými centry Zavedení inovativních řešení Rozvoj zelených střech a ploch Čerpání dotací Větší zapojení veřejnosti Výstavba vsakovacích povrchů	Městské tepelné ostrovy Klimatické změny Neochota soukromého sektoru investovat do udržitelnosti Riziko povodní Špatné plánování rozvoje města Znečištění vodních zdrojů

SWOT analýza byla zpracována na základě dokumentů, strategických projektů a dostupných dat. Výsledek této metody umožnil strukturovaně zhodnotit současný stav a odhalit potenciál i rizika spojená s udržitelností vodního režimu v urbanizovaném prostředí.

Liberec dominuje dobrou dostupností vodních zdrojů, mezi nimiž dominuje vodní nádrž Josefův Důl, která slouží jako stabilní a kvalitní zdroj pitné vody pro celé město a jeho okolí. Významným pozitivem je také topografie města, která díky členitému terénu přirozeně podporuje zachytávání dešťové vody. To vytváří příležitosti pro efektivní využití přírodních podmínek v rámci retenčních a vsakovacích opatření. Z hlediska společenského klimatu lze zmínit rostoucí zájem o udržitelnost, ať už ze strany obyvatelstva, tak i pomalu ze strany investorů a soukromníků. Tento pozitivní postoj se projevuje také v konkrétních strategiích města, jako je Adaptační strategie města Liberec (2021), která podporuje ekologicky šetrná a dlouhodobě udržitelná řešení v oblasti hospodaření s vodou (Liberec, 2021).

Navzdory výše uvedeným přednostem město čelí řadě významným slabinám. K nim patří především zastaralá vodohospodářská infrastruktura, která nezvládá nároky spojené s intenzivními srážkami a dlouhodobým suchem. Dalším problémem je vysoký podíl nepropustných povrchů, jako jsou převažující asfaltové a betonové plochy, které jsou neustále vystavovány. Tyto plochy znemožňují vsakování vody do podloží a zvyšují riziko povodní. Liberec také dlouhodobě trpí nízkou mírou investic do modernizace vodní infrastruktury a ekologických opatření. K tomu všemu se přidává nedostatečné množství zelených střech a vegetačních ploch, které by mohly výrazně přispět k ochlazování městského prostředí a k zadržování srážkové vody. Za zhoršování klimatických podmínek může i jistá urbanizace a hustá zástavba bez začlenění přírodních prvků (parky, travnaté plochy, ...) nebo přírodě blízkých řešení.

Z hlediska budoucího rozvoje nabízí Liberec řadu zajímavých příležitostí, které mohou pomoci řešit dopady zhoršujících se klimatických změn (ASITIS, 2022). Mezi hlavní řešení patří zlepšení hospodaření s dešťovou vodou a celkové zlepšení mikroklimatu. Město má navíc možnost navázat užší spolupráci s Technickou univerzitou v Liberci a dalšími odbornými institucemi, což může výrazně urychlit zavádění chytrých a inovativních řešení, jako jsou senzorické systémy pro sledování spotřeby vody, automatické zavlažování podle aktuálních podmínek nebo digitální plánování městské zeleně.

Další velkou šancí je čerpání dotací z národních a evropských fondů, jež mohou pomoci financovat ekologické projekty. Mezi konkrétní návrhy, které by Liberec mohl zvažovat, patří:

- Dešťové zahrady u škol a školek – pomohou zadržet vodu, zároveň mají edukativní funkci pro děti i veřejnost.
- Obnova a zpřístupnění městských potoků a tůní – například odkrytí zatrubněných toků nebo vytvoření retenčních ploch.
- Pilotní projekt městského zemědělství na střechách budov – inspirace může vycházet z univerzitního projektu pěstování salátu na střeše TUL.

Na druhé straně SWOT analýzy však stojí řada hrozeb, které mohou omezit nebo zkomplikovat realizaci plánovaných opatření. Častější extrémní srážky a prodlužující se období sucha představují přímé ohrožení stability vodního hospodářství ve městě. S tím souvisí riziko vzniku městských tepelných ostrovů, které zvyšují teplotu a tlak na spotřebu vody. Další problém představuje nízká ochota soukromého sektoru investovat do ekologických řešení. Týká se to například zelených střech na komerčních budovách nebo systémů pro zadržování dešťové vody u nových developerských projektů (ASITIS, 2022). Tyto možnosti často zůstávají nevyužité, i když by mohly výrazně přispět ke zlepšení stavu městského mikroklimatu. Závažným problémem je také nekoncepční rozvoj města, kdy chybí dlouhodobé plánování, které by zohledňovalo vegetační hlediska. Výsledkem je úbytek zelených ploch či zastavování volných prostorů.

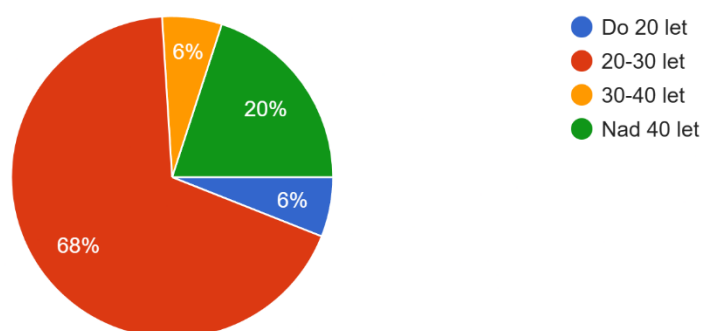
SWOT analýza celkově ukazuje, že Liberec má velký potenciál posunout se v oblasti vodního hospodářství směrem k moderním a šetrnějším řešením. Aby se toho docílilo, bude důležité se vyrovnat se současnými slabinami, využít dostupné možnosti investic, a hlavně posílit spolupráci mezi městem, odborníky a obyvateli. Pokud se na výzvy zareaguje včas a s rozumem, může se Liberec stát městem, které bude odolnější vůči extrémům, bude zelenějším, a hlavně dlouhodobě udržitelným místem pro život, jak dnes, tak i v budoucnosti.

3.2 Dotazník

V rámci této bakalářské práce bylo použito dotazníkové šetření, které oslovilo širokou věkovou škálu. Dotazník se zaměřil na problémy a rizika spojená s vodními zdroji, přičemž cílem bylo zjistit, jak dobře je veřejnost informována o těchto tématech a zda je ochotna se zapojit do projektů, které mohou pomoci v boji proti těmto problémům.

Váš věk?

50 odpovědí



Graf 1 - Výsledek z dotazníku: Věková rozmezí (Dejmová, 2025)

Do dotazníku se zapojilo celkem 50 respondentů a respondentek, přičemž významnou část respondentů tvořili studenti Technické univerzity v Liberci a zaměstnanci společnosti Magna Exteriors (Bohemia) s.r.o. Otázky byly formulovány jasně a srozumitelně a odpovědi nebyly zavádějící. Respondenti se mohli vyjádřit i vlastními slovy (viz přílohy).

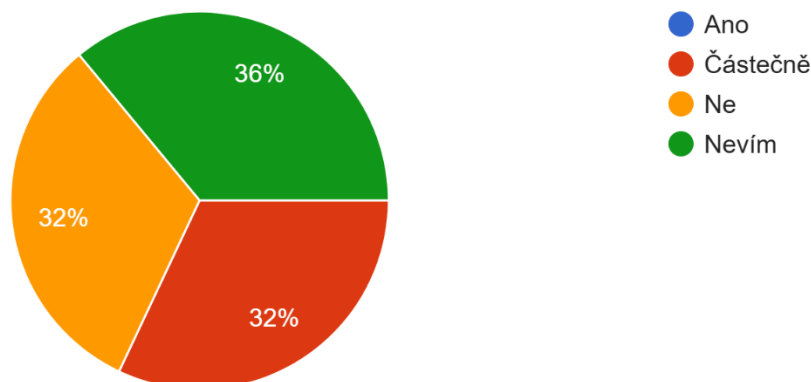
Dotazník byl vytvořen prostřednictvím Google Formulářů a obsahoval převážně uzavřené otázky s jednou nebo více možnostmi odpovědí. Na konci byly dvě otevřené otázky, které poskytly širší spektrum informací pro tuto bakalářskou práci.

Odpovědi ukázaly, že informovanost veřejnosti o problematice hospodaření s vodními zdroji není optimální a že většina lidí vnímá hospodaření s dešťovou vodou ve městě jako nedostatečně řešené. Také bylo zjištěno, že lidé mají určitou ochotu se zapojit do ekologických projektů, přičemž většina respondentů projevila zájem o aktivní účast.

Všechny odpovědi a grafy jsou přiloženy v přílohách.

Vnímáte hospodaření s dešťovou vodou ve městě jako dostatečně řešené?

50 odpovědí

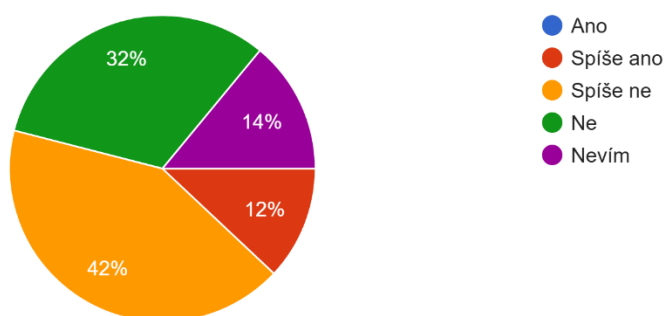


Graf 2 - Výsledky z dotazníku: vnímání řešení (Dejmová, 2025)

Graf ukazuje, že povědomí veřejnosti o hospodaření s dešťovou vodou ve městě je poměrně nejasné. Největší podíl odpovědí tvoří možnost „Nevím“ (36 %), což napovídá, že značná část obyvatel o tomto tématu nemá dostatek informací. Přibližně třetina respondentů vnímá situaci jen jako částečně vyřešenou a další třetina ji považuje za zcela neřešenou. To potvrzuje, že otázka nakládání s dešťovou vodou není ve městě dostatečně komunikována a že lidé postrádají jak konkrétní informace, tak viditelné výsledky.

Vnímáte dostatečnou informovanost veřejnosti o environmentálních a adaptačních projektech města?

50 odpovědí



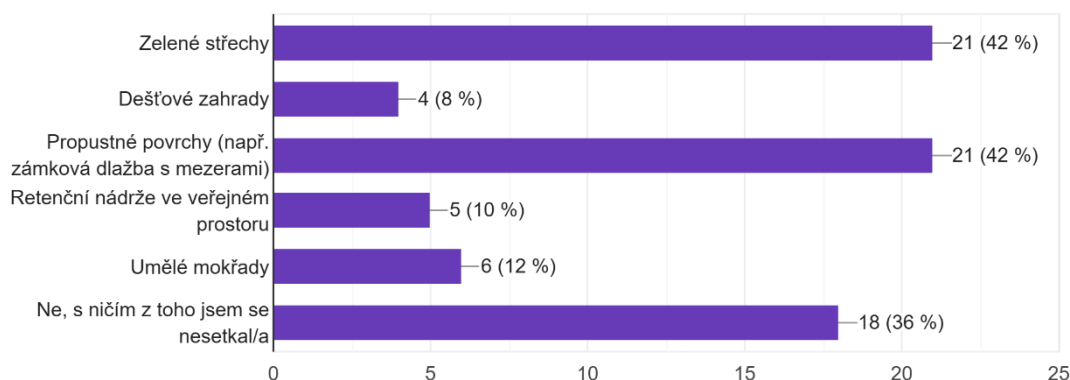
Graf 3 - Výsledky z dotazníku: informovanost veřejnosti (Dejmová, 2025)

Lze dodat, že vnímaná úroveň informovanosti veřejnosti o environmentálních a adaptačních projektech města je z pohledu respondentů poměrně nízká. Téměř tři čtvrtiny

dotázaných odpovědělo „spíše ne“ nebo „ne“, což jasně ukazuje na komunikační mezeru mezi městem a jeho obyvateli. Tato skutečnost se odráží i v odpovědích na otevřené otázky, kde lidé často zmiňovali, že by uvítali více informací o plánovaných opatřeních, možnostech zapojení nebo o výsledcích již realizovaných projektů (viz příloha).

Setkali jste se v Liberci s některým z těchto prvků tzv. modrozelené infrastruktury?

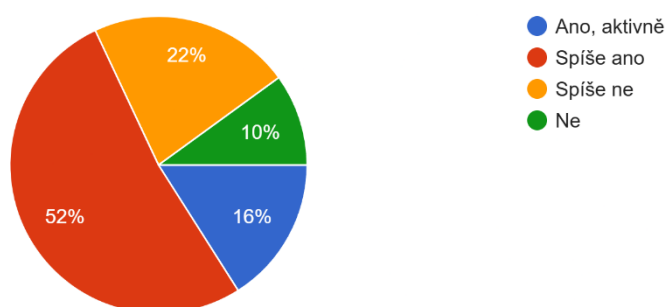
50 odpovědí



Graf 4 - Výsledky z dotazníku: Modrozelená infrastruktura (Dejmová, 2025)

Byli byste ochotni aktivně se zapojit do komunitních ekologických projektů (např. výsadba zeleně, sousedské zadržování vody apod.)?

50 odpovědí



Graf 5 - Výsledky dotazníku: Ochota zapojit se do projektů (Dejmová, 2025)

Z odpovědí je zřejmé, že veřejnost má o téma modrozelené infrastruktury zájem a je otevřena spolupráci. Přestože aktivní účast přímo deklarovalo jen 16 % respondentů, více než polovina (52 %) odpověděla, že by se „spíše zapojila“. To naznačuje, že lidé jsou ochotni pomoci, pokud budou mít příležitost. Potenciál k zapojení tedy existuje – jen je potřeba vytvořit vhodné podmínky a možnosti. Zároveň je ale patrné, že řada obyvatel se s konkrétními prvky modrozelené infrastruktury ve městě přímo nesetkala. Téměř 36 %

uvedlo, že žádný z uvedených prvků nezná nebo si jich nevšimlo. Nejčastěji zmiňovanými byly zelené střechy a propustné povrchy, obojí s 42 % odpovědí. Naproti tomu dešťové zahrady či umělé mokřady zaznamenalo jen minimum respondentů. Tento rozpor mezi ochotou lidí zapojit se a jejich nízkou zkušeností s těmito řešeními poukazuje na důležitost větší osvěty a viditelnosti těchto opatření ve veřejném prostoru.

Z dotazníkové šetření jednoznačně vyplynulo, že veřejnost z nějaké části vnímá problematiku hospodaření s vodním zdroji jako aktuální a nedostatečně řešenou. Přestože část respondentů přiznala, že se o toto téma příliš nezajímá. Ve finále ale převažoval názor, že město by se mělo více zaměřit na zachytávání dešťové vody, rozšiřování zelených ploch a větší informovanost obyvatel. Odpovědi zároveň potvrdily původní předpoklad této práce, že udržitelné nakládání s vodou není pouze odbornou otázkou, ale stává se i tématem, které si lidé stále více všímají a považují za důležité v každodenním životě. Respondenti se často vyjadřovali k tomu, co jim ve městě chybí – zmiňovali například nedostatek stínu, absenci vodních prvků nebo potřebu osvěty a většího zapojení občanů (vše viz přílohy). V tomto kontextu lze výsledky vnímat jako důležitou zpětnou vazbu i výchozí bod pro plánování konkrétních opatření. Potvrzuje se tak, že zvyšování povědomí a důslednější realizace adaptačních strategií má nejen ekologický, ale i společenský význam.

4 Charakteristika zájmového území

4.1 Vymezení

Zájmové území Liberec, na které je zaměřena tato práce, je město ležící v Liberecké kotlině, Žitavské pánvi, mezi Ještědsko-kozákovským hřbetem a Jizerskými horami (Statutární město Liberec, 2025). Vzhledem ke své geografické poloze se město v zimě potýká s častějšími sněhovými pokrývkami a chladnějším létem. Průměrná roční teplota se zde pohybuje kolem 7 °C. Toto podnebí má přímý vliv na dostupnost vody (ČHMU, 2025).

V Liberci jsou dva hlavní zdroje pitné vody. Vodní nádrž Josefův Důl je jedním ze dvou klíčových zdrojů pitné vody pro Liberec. Voda z ní se za pomoci štolového přivaděče dostává do úpravny vody vodárny Bedřichov (H2ospodář.cz, 2024). Tím zde vzniká umělé rozvodí. Druhým významným zdrojem jsou podzemní vody z Dolánek, konkrétně Libíče. Přestože je zde voda označena jako středně tvrdá (třikrát tvrdší než voda upravovaná Josefovým Dolem) (SCVK, 2025), lze ji distribuovat a používat jako pitnou vodu bez další úpravy, protože splňuje všechny příslušné parametry (H2ospodář.cz, 2024).

4.2 Lokalizace klíčových problémů

Vlivem topografie i urbanistické struktury se environmentální a vodohospodářské problémy nevyskytují rovnoměrně napříč celým zkoumaným územím.

Mezi nejvíce zatížené oblasti z hlediska nedostatku zeleně, teplotních extrémů a špatného vsakování srážek patří centrum města (např. okolí Soukenného a Benešova náměstí). Zde je vysoký podíl nepropustných povrchů, hustá zástavba a minimální přítomnost zeleně vedoucí k tvorbě jednoho z největších tepelných ostrovů ve městě. Západní a jižní části města (např. Rochlice, Vesec) jsou oblasti s rychle rostoucím rozvojem zástavby z důvodu nedostatku bytových jednotek – právě často na úkor původní vegetace, což snižuje retenční kapacitu území. Oblast Lidových sadů a Zoologická zahrada Liberec je zranitelnou lokalitou nacházející se v nejnižší části povodí Jizerského potoka, ohrožená jak přívalovými srážkami, tak obdobím sucha (Photon Water Technology, 2024).

4.3 Přírodní a hydroklimatické poměry

Liberec se nachází v oblasti s mírně chladným podnebím, pro které jsou typické vysoké roční srážky a výrazné rozdíly mezi ročními obdobími. Z hydrogeologického pohledu má území členité podloží, které má omezenou schopnost vsakovat vodu. V

kombinaci s rostoucí zástavbou a urbanizací to znamená, že dešťová voda často rychle odtéká, namísto toho, aby se přirozeně vsakovala do půdy. Místní vodní toky, jako je například Jizerský potok nebo Josefův Důl, jsou přitom citlivé na změny v množství a rychlosti odtoku vody, což zvyšuje riziko povodní a dalších negativních dopadů na okolní prostředí (ČHMÚ, 2023).

Hydroklimatické poměry města Liberec jsou do značné míry ovlivněny jeho geografickou polohou v Liberecké kotlině, mezi Jizerskými horami a Ještědsko-kozákovským hřbetem. Toto specifické umístění výrazně ovlivňuje klimatické i hydrologické charakteristiky města, a tím i jeho vodní režim.

Podnebí Liberce je charakterizováno jako mírné, přechodné mezi oceánským a kontinentálním typem, s vyššími srážkovými úhrny v porovnání s jinými městy České republiky. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 7,6 °C, přičemž nejchladnějším měsícem bývá leden a nejteplejším červenec. Dlouhodobý trend ukazuje nárůst průměrných ročních teplot o více než 2 °C za posledních 60 let, což výrazně ovlivňuje vodní bilanci území i dostupnost vodních zdrojů (CHMI, 2025).

Město je známé svým vysokým počtem srážkových dní. Průměrný roční úhrn srážek činí přibližně 800–900 mm, přičemž nejvíce srážek připadá na letní měsíce, zejména na srpen. Nejnižší srážkové úhrny jsou typicky v zimě, zejména v únoru (Statutární město Liberec, 2019). V posledních letech dochází ke zvýšení četnosti extrémních srážek, což zvyšuje riziko přívalových povodní (CHMI, 2025).

Z hydrologického hlediska se na území města nachází řeka Lužická Nisa, která je hlavním vodním tokem protékajícím centrální částí Liberce. Mezi její nejvýznamnější přítoky patří Harcovský a Ruprechtický potok (THE WEATHER CHANNEL, 2025). Tyto menší vodní toky se v případě silných srážek mohou stát zdrojem lokálních záplav, zejména v dolních částech města, kde je nedostatečná retenční kapacita a zastaralá kanalizační síť.

Území Libereckého kraje patří z hlediska zásob podzemních vod k nejbohatším v celé České republice (Geoportál, 2024). V oblasti pitné vody Liberec spoléhá zejména na povrchový zdroj a tou je vodní nádrž Josefův Důl, která je prostřednictvím štolového přivaděče napojena na úpravnu vody v Bedřichově. Hlavní zdroj vody pro Liberec je sice stabilní, ale zároveň poměrně centralizovaný, což může být nevýhodou v případě dlouhodobého sucha nebo technických problémů. Pokud by došlo k výpadku, město by

mohlo být zranitelnější. Doplnkovým zdrojem jsou podzemní vody z Dolánek (Libíč), které sice mají vyšší tvrdost, ale jinak splňují všechny požadavky na kvalitu a nevyžadují složitou úpravu před distribucí (H2ospodář.cz, 2024).

Změna klimatu má zásadní vliv na hydrologickou rovnováhu celého města. Dochází ke zkracování zimního období a úbytku sněhové pokrývky, což omezuje přirozené doplňování zásob podzemních vod na jaře při tání sněhu. Zároveň dochází ke zvýšené evapotranspiraci během teplejších měsíců, což zvyšuje nároky na závlahu zeleně a vodní hospodářství obecně.

Nestabilní rozložení srážek, střídání období sucha a přivalových dešťů spolu s vysokým podílem nepropustných povrchů ve městě vedou k rychlému odtoku vody, omezenému vsakování a zatěžují kanalizační systém. Tím dochází ke ztrátám vody, k přetížení čistíren odpadních vod a riziku povodní i při relativně krátkých, ale intenzivních deštích.

4.4 Faktory ovlivňující vodní režim v Liberci

Mezi hlavní faktory, které dnes negativně ovlivňují přirozený vodní režim města Liberec, patří především intenzivní urbanizace a rozsáhlá zástavba, které výrazně omezují přirozené vsakování dešťových srážek do podloží. Vysoký podíl nepropustných povrchů (asfaltových komunikací, betonových ploch či zástavby), zabraňuje infiltraci vody a způsobuje její rychlý povrchový odtok do kanalizační sítě (GENUS.cz, 2024). Tímto dochází nejen ke ztrátě cenných vodních zdrojů, ale také k přetížení odvodňovací infrastruktury a zvýšenému riziku lokálních záplav (ČHMÚ, 2024; H2ospodář.cz, 2024).

Významným problémem je také nedostatek vegetace a úbytek zelených ploch, zejména ve formě stromového patra, které za běžných podmínek přispívá k ochlazování městského prostředí a evapotranspiraci. Snížená schopnost krajiny odpařovat vodu vede ke ztrátě přirozeného regulačního mechanismu koloběhu vody a zhoršuje mikroklimatické podmínky v období letních veder (MŽP, 2024).

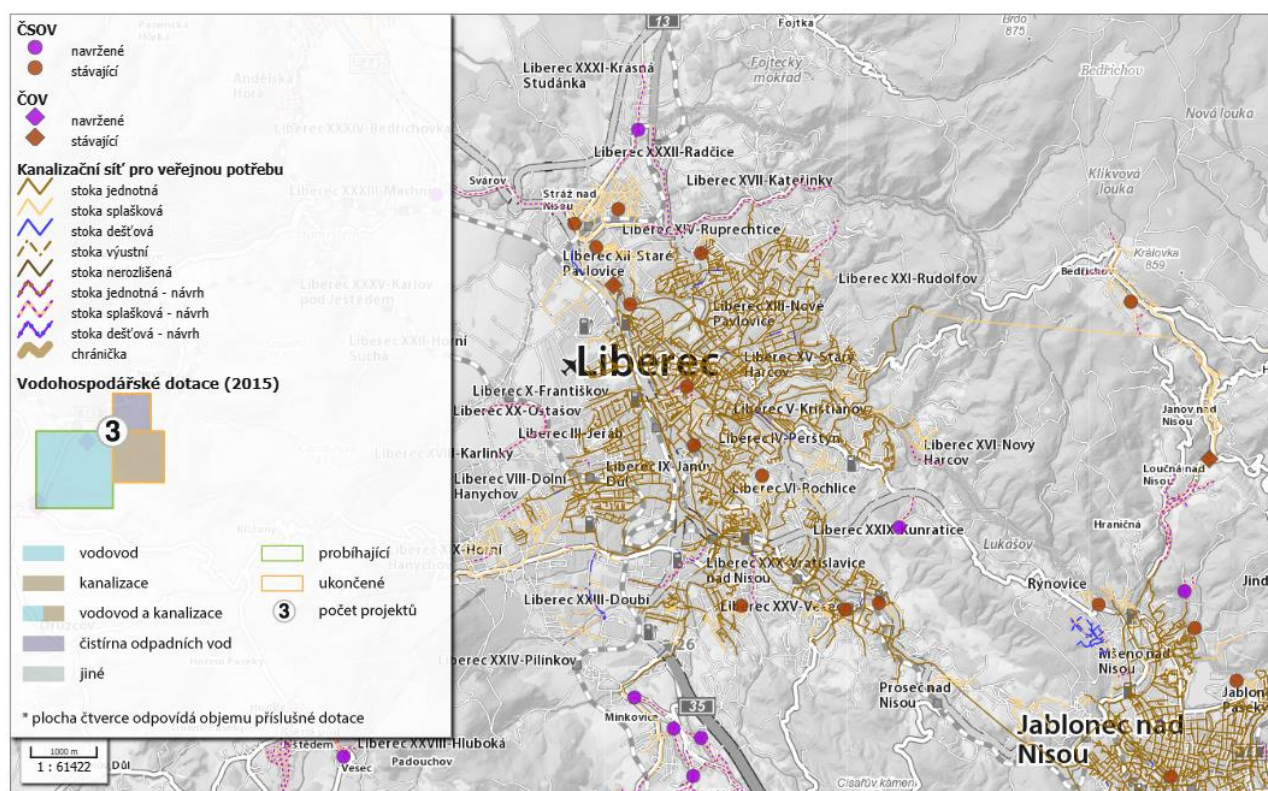
Dalším faktorem je zastaralá vodohospodářská infrastruktura, která v některých částech města není přizpůsobená na současné klimatické a demografické podmínky. Dochází tak ke ztrátám vody v distribuční síti, častým haváriím a nedostatečné kapacitě kanalizace při intenzivních srážkách (ČSÚ, 2023; Strategický plán města Liberec, 2021).

Kombinace zmíněných faktorů utváří dopady, které snižují retenční schopnost území, vedou k poklesu hladiny podzemních vod a zvyšují celkovou zranitelnost města vůči extrémním meteorologickým jevům.

4.5 Vodní zdroje a infrastruktura v Liberci

Liberec je bohatý na povrchové, ale i podzemní vodní zdroje, které jsou klíčové pro zásobování města pitnou vodou. Hlavním vodním tokem je řeka Nisa a její přítoky, které jsou doplňovány vodními nádržemi v okolí. Podzemní vody jsou čerpány z vrtů a pramenů, jež zajišťují stabilní přísun vody i během sušších období (H2ospodář.cz, 2024).

Vodovodní síť v Liberci je poměrně rozsáhlá a průběžně modernizovaná, aby odpovídala případům narůstající spotřeby a zároveň minimalizovala ztráty vody (ČSÚ, 2024). Kanalizační síť je rovnoměrně rozložená s většinou odpadních vod směřovaných do čističek odpadních vod, které splňují moderní ekologické standardy a zajišťují kvalitní čištění (Liberecký kraj PRVK, 2024)

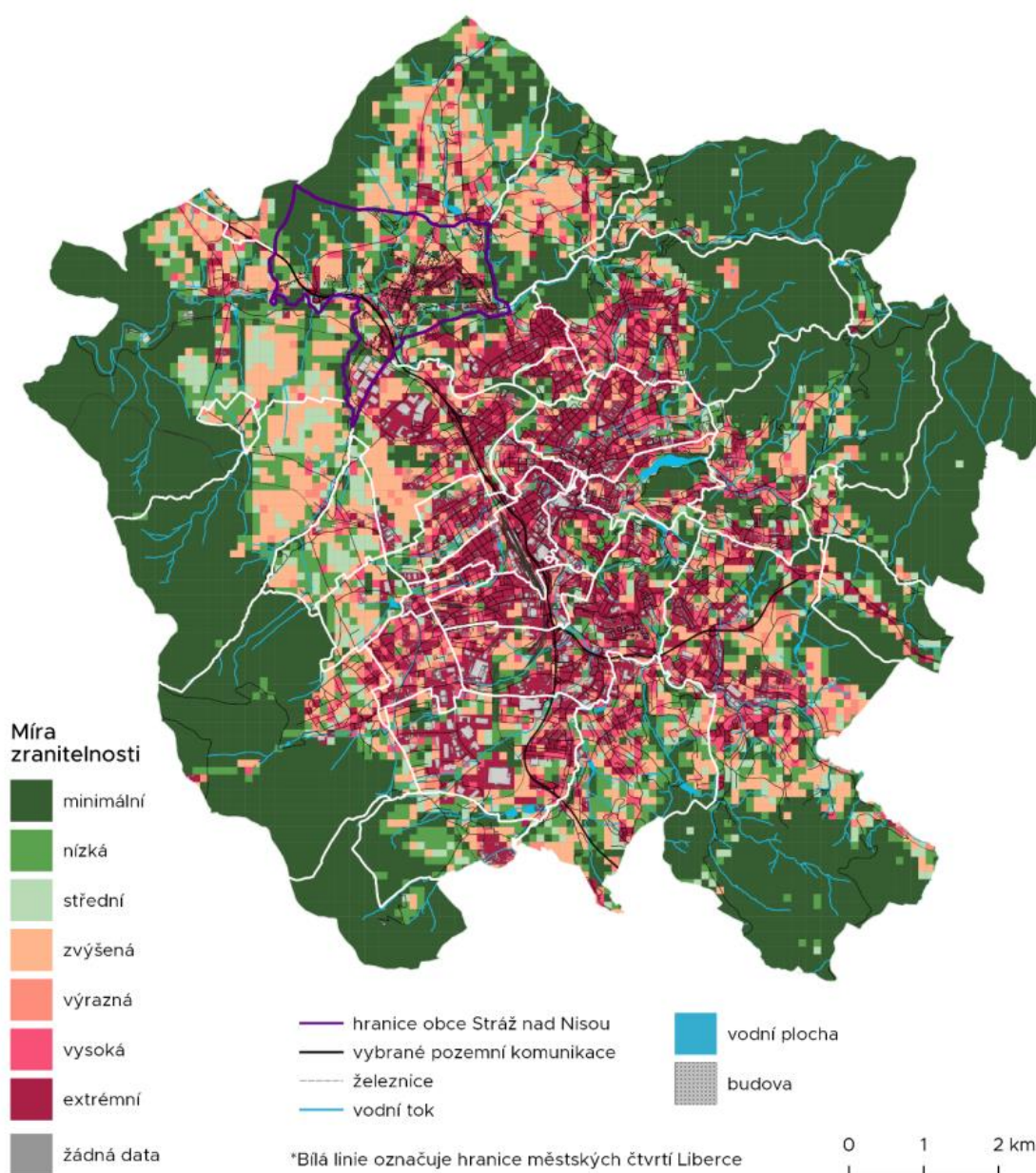


Obrázek 1 - Kanalizační síť pro veřejnou potřebu (Geoportál, 2025)

5 Současné environmentální problémy na zájmovém území

5.1 Sucho

Sucho je přírodní jev způsobený nedostatkem atmosférických srážek. Představuje jednu z nejvýznamnějších hrozeb pro stabilitu vodního hospodářství města (INTERSUCHO, 2025). Liberec, přestože je zásobován z nádrže Josefův Důl a z podzemních vod v oblasti Libíče, čelí v posledních letech narůstajícímu riziku dlouhotrvajících období bez srážek, které vedou ke snížení hladin zásobních nádrží a podzemních pramenů. Možný úbytek sněhové pokrývky v zimních měsících zároveň znamená menší jarní doplnění vody do krajiny (Geoportál Libereckého kraje, 2020).



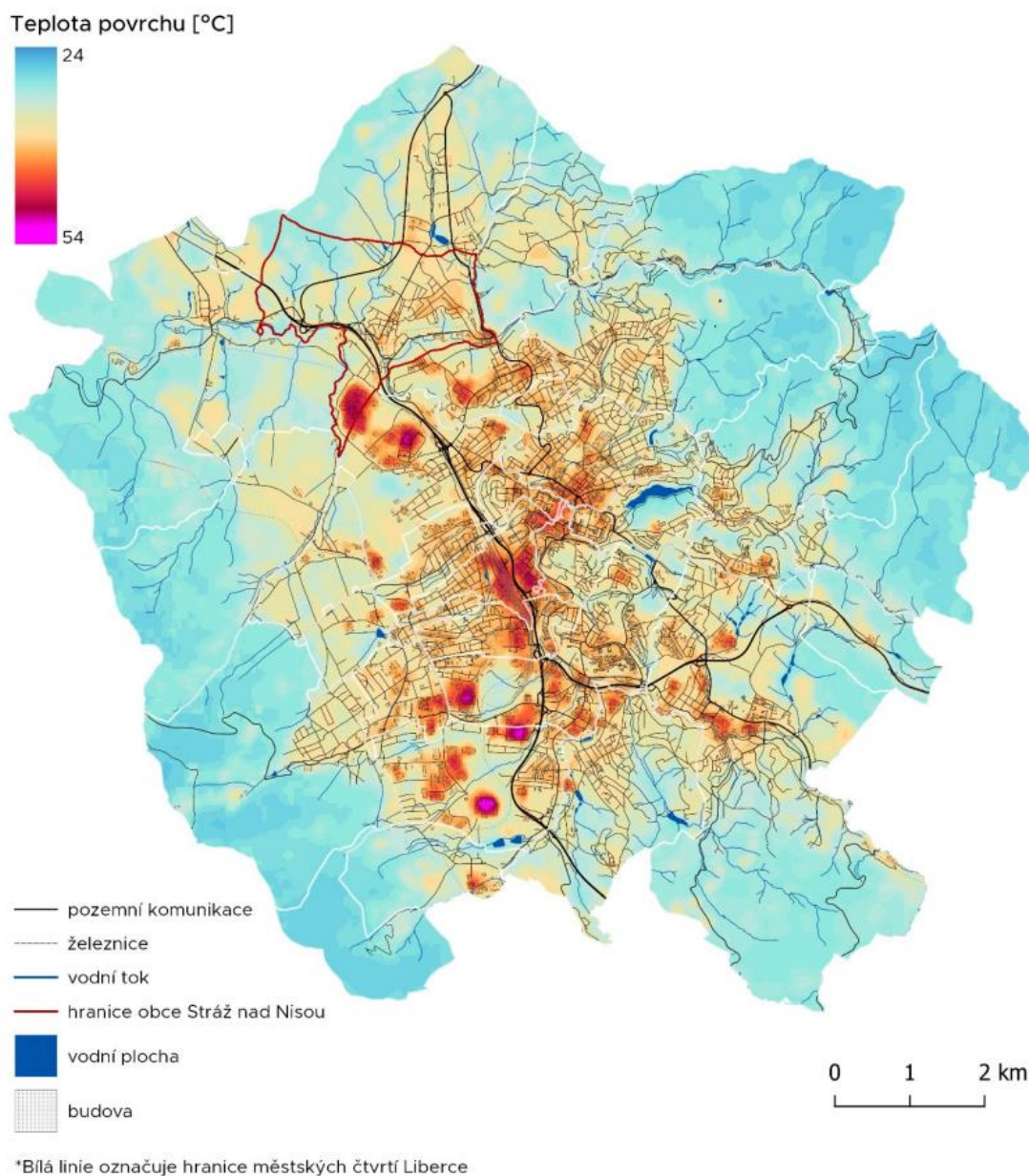
Obrázek 2 - Zranitelnost vůči suchu v zájmovém území Liberec (ASITIS, 2022)

Sucho má také přímý dopad na městskou zeleň, která bez dostatečné závlahy trpí a odumírá, což zhoršuje mikroklima ve městě, zvyšuje teploty a přispívá ke ztrátě biodiverzity (MŽP ČR, 2023). V extrémních obdobích je také nutné omezovat spotřebu vody, což postihuje veřejné instituce a provozy závislé na stálém přísunu vody (Adaptační strategie města Liberec, 2021).

5.2 Tepelné ostrovy

Městské tepelné ostrovy (UHI) jsou fenoménem, při němž teplota v urbanizovaných oblastech výrazně převahuje okolní přírodní krajinu. V Liberci je tento jev podpořen vysokým podílem nepropustných povrchů, které absorbují teplo a následně ho během noci vyzařují zpět do ovzduší (Ekolist.cz, 2024). Místa s největší koncentrací tepelného stresu se nacházejí ve středu města, ve čtvrtích jako Perštýn, Rochlice a Pavlovice, kde je nízký podíl zeleně a hustá zástavba (IPCC, 2023).

Tepelné ostrovy ovlivňují zdraví obyvatel. V teplejších dnech se zvyšuje výskyt úpalů, dehydratací a chronických onemocnění, zejména u zranitelných skupin, jako jsou starší a nemocní lidé (MŽP ČR, 2023). Tímto zároveň stoupá potřeba více spotřebovávat energie na chlazení (klimatizace, vodní rozprašovače), což zatěžuje elektrickou síť a může navíc přispět ke klimatickým změnám.



Obrázek 3 - Teplota povrchu během nejteplejších dní (místa ohrožená přehříváním) na území statutárního města Liberce (ASITIS, 2022)

5.3 Intenzivní srážky a přívalové deště

Liberec bývá nazýván „nočník republiky“ pro jeho vysoký počet srážek. Průměrný úhrn srážek činí 803,4 mm ročně. Nejdeštivějším měsícem je srpen s 88,4 mm a nejsušší je únor s 46,2 mm (MÁJOVÝ, 2017). Vzhledem k zastaralé vodní infrastruktuře, která nestíhá dostatečně vodu absorbovat, dochází při silných srážkách k lokálním záplavám, zejména v dolních částech města (např. u soutoku Harcovského a Ruprechtického potoka s Lužickou Nisou).

Velkým problémem je, že většina dešťové vody je odváděna bez dalšího užitku kanalizací (Geoportál, 2024). Je to v důsledku toho, že chybí dostatečná absorpční opatření, která by umožnila její delší zadržení a následné využití. S tím souvisí také eroze půdy v přírodních částech města, kde voda nemá dostatečný prostor k vsaku.

5.4 Nadměrné teplo a extrémní teploty

Zvýšení průměrných ročních teplot o více než 2 °C za posledních 60 let má zásadní dopad na městský ekosystém. V kombinaci s teplými proudy z nížin a změnou proudění vzduchu dochází ke stabilizaci vysokých teplot ve městě, které překračují limity komfortního prostředí (Tomášková, 2023). Teplo má vliv nejen na spotřebu vody, ale i na stav vegetace a zdraví lidí. Veřejný prostor přestává být v horkých dnech obyvatelný, což snižuje kvalitu života.

5.5 Zoologická zahrada v Liberci

Ve své bakalářské práci se Tomáš Ernée zabývá tématem vodního hospodářství a klimatické zranitelnosti Zoologické zahrady Liberec. Zaměřuje se na povodí Jizerského potoka, který je pro zoo hlavním a zároveň jediným vodním zdrojem. Popisované území má rozlohu 283 hektarů a samotná zoo leží v jeho nejnižší části. To z ní dělá citlivé místo, ohrožené jak přívalovými dešti, tak i suchem. V práci jsou dobře popsány klíčové problémy, jako je sezónní kolísání průtoku potoka nebo vysoký podíl nepropustných povrchů v areálu zoo, které brání vsakování vody do půdy a zhoršují celkovou vodní bilanci (Ernée, 2021).

Klimatická analýza dokládá nárůst průměrné roční teploty o přibližně 2 °C za posledních 60 let. Důsledkem je zhoršující se stabilita vodního režimu a rostoucí tlak na infrastrukturu zoo. Kritickým problémem je také zvýšená spotřeba vody během letní sezóny při současném poklesu dostupnosti zdrojů. Pomocí vegetačních indexů NDVI a WBI4 autor identifikoval zóny stresované vegetace, což poukazuje na nutnost cílené adaptace (ERNÉE, T., 2021).

PROPUSTNOST POVRCHU zájmové části povodí Jizerského potoka k roku 2024



Obrázek 4 - Propustnost povrchu zájmové části povodí Jizerského potoka (Ernée, 2024)

Část práce zdůrazňuje význam tříletého projektu LIFE4ZOO, který odstartoval roku 2023. Zavádí cirkulární systém hospodaření s vodou prostřednictvím umělého mokřadu pro biologické dočištění vody z výběhů, její recyklace pro zavlažování či splachování a plánované rekonstrukce labutího jezírka. Projekt má potenciál ušetřit až 70 000 m³ vody ročně. Jedná se o modelové řešení, které spojuje ekologii, technologie a udržitelnost a je přenositelné i do dalších městských institucí (LIFE4ZOO, 2024).

Práce pana Ernéeho má silný aplikační přesah díky využití GIS dat, dálkového průzkumu Země a terénního výzkumu. Přináší konkrétní doporučení pro zvýšení odolnosti Zoologické zahrady Liberec vůči dopadům klimatických změn a může sloužit jako příklad dobré praxe v oblasti městské adaptace na změnu klimatu.

6 Budoucí rizika související se změnou klimatu

6.1 Současná environmentální rizika

Změna klimatu představuje jedno z nejvýznamnějších environmentálních rizik 21. století. V kontextu města Liberec se tato rizika nejvíce promítají do narůstající četnosti extrémních srážek, déletrvajícího sucha a zvyšující se intenzity městských tepelných ostrovů. Tyto jevy ohrožují jak kvalitu života obyvatel, tak i stabilitu vodního režimu a ekologickou rovnováhu města (ASITIS, 2022).

Město Liberec se v dnešní době potýká s řadou environmentálních problémů, které souvisejí s probíhající klimatickou změnou i historickým urbanistickým vývojem. Mezi hlavní rizikové faktory patří zejména nedostatek modrozelené infrastruktury, vysoký podíl nepropustných povrchů, zastaralá vodohospodářská infrastruktura a zvýšená frekvence extrémních meteorologických jevů (Raška, 2011). Také se sem může řadit i vysoký podíl automobilové dopravy, která výrazně přispívá k těmto problémům a z určité části je i podporuje. Z hlediska vodního hospodářství představuje aktuální ale i budoucí výrazný problém rychlý odtok srážkové vody bez možnosti jejího zasakování nebo jiného využití. To vede ke ztrátám vody ať už pitné či užitkové, k přetížení kanalizačního systému a k riziku lokálních záplav i při běžných srážkových událostech (ASITIS, 2022). Dlouhodobě se rovněž projevuje pokles hladiny podzemních vod, což je důsledkem jak klimatických faktorů, tak změny využití krajiny (IPCC, 2023; ČHMÚ, 2024).

Dalším závažným rizikem je efekt městského tepelného ostrova, zejména v hustě zastavěných oblastech s minimálním zastoupením vegetace (např. centrum města, Rochlice), kde dochází k nadměrnému přehřívání v letních měsících. Tento jev má a bude mít negativní dopad na zdraví obyvatel, zvyšuje spotřebu energie na chlazení a snižuje kvalitu života (Krajský úřad Libereckého kraje, 2021).

6.2 Hlavní rizika a jejich možné budoucí dopady

Do budoucna se očekává zesilování určitých trendů a strategií, což bude vyžadovat zásadní změny v přístupu k městskému plánování i hospodaření s vodou. Mezi hlavní rizika lze zařadit zvýšené riziko sucha a nedostatku pitné vody. Klimatické modely předpovídají častější výskyt suchých období a nerovnoměrné rozložení srážek. Závislost města na jednom dominantním zdroji pitné vody (nádrž Josefův Důl) zvyšuje jeho zranitelnost a budoucí

problémy (H2ospodář.cz, 2024).

Častější a intenzivnější přívalové srážky mohou způsobit povodně, erozi půdy a zahlcení kanalizační sítě, zejména v dolních částech města, jak již bylo zmíněno, kde je kanalizační síť zastaralá a může dojít i k jejímu narušení, což může vést k větším problémům, jako jsou odstávky vody nebo nechtěné záplavy. (ČHMÚ, 2023).

Ke zhoršení kvality vodních zdrojů může dojít v důsledku nedostatečně ošetřených splachů z komunikací, zastaralé kanalizace a intenzifikace srážkových událostí. Dále může dojít ke kontaminaci podzemních i povrchových vod (IPCC, 2023).

Riziko sociálního dopadu klimatických změn má za následek růst nákladů na vodu, energie či přehřívání veřejných prostorů, a to může mít nepřímý dopad na zranitelné skupiny obyvatel (senioři, děti, nízkopříjmové domácnosti), čímž se prohloubí sociální nerovnosti ve městě (IPCC, 2023).

Projevy změn klimatu je potřeba vnímat nejen jako technický problém, ale také jako impuls ke změně přístupu k plánování měst. Je důležité se zaměřit na zvýšení schopnosti území zadržovat vodu, ochranu vodních zdrojů a posílení odolnosti městského prostředí vůči extrémním výkyvům počasí, jako jsou přívalové deště nebo dlouhá sucha (Geoportál, 2019). Do budoucna se dá očekávat, že bude narůstat tlak na vodohospodářskou infrastrukturu, častěji se budou objevovat extrémní meteorologické jevy a města budou muset systematicky začleňovat adaptační opatření přímo do svého rozvoje a plánování.

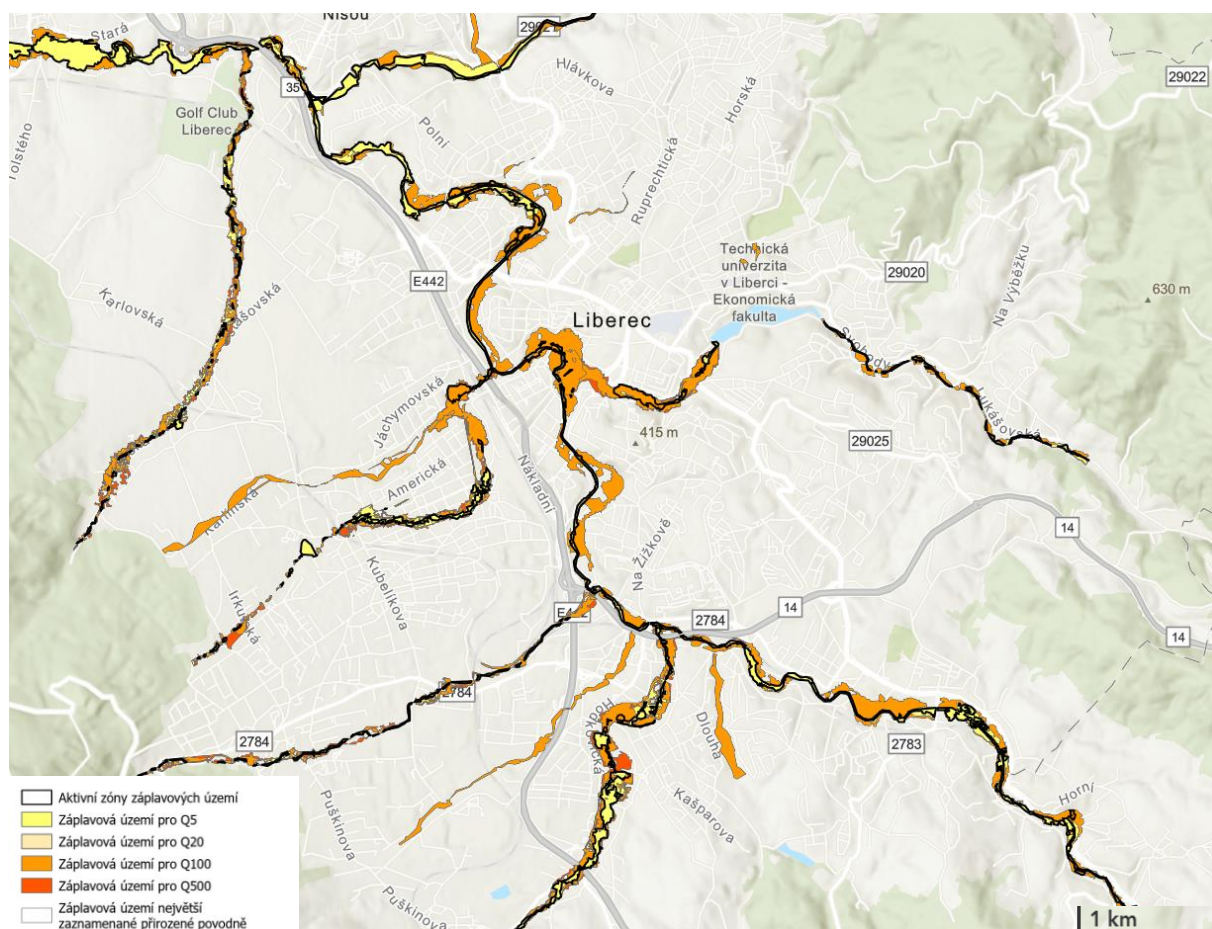
7 Možné způsoby řešení environmentálních rizik

7.1 Aktuální adaptační strategie pro město Liberec

Statutární město Liberec si uvědomuje naléhavost reagovat na klimatické změny a dlouhodobě se připravuje na jejich dopady prostřednictvím komplexních řešení. Jedním z nejznámějších a možná i nejúčinnějších řešení je Adaptační strategie na změnu klimatu. Tento dokument, zpracovaný v roce 2023 společností ASITIS s.r.o., představuje ucelený rámec opatření, jejichž cílem je snížení zranitelnosti města a posílení jeho odolnosti vůči budoucím nebo již vzniklým klimatickým výzvám. Adaptační strategie se zároveň zaměřuje na zajištění udržitelné kvality života obyvatel a zachování ekologické stability městského prostředí (Manažerské shrnutí adaptační strategie Liberec, 2023).

Jedním z hlavních motivů strategie je skutečnost, že Liberec bude s velkou pravděpodobností čelit zvýšení průměrných teplot o více než 1 °C do roku 2050 a v extrémním scénáři až o 3,7 °C do konce století, ne-li více. Dále se očekává nárůst počtu a intenzity tropických dnů, zvýšení srážek, ale i větší rozkolísanost počasí. Tedy delší období sucha střídající se s přivalovými dešti a s vyšším rizikem povodní (Adaptační strategie Liberec, 2021).

Strategie identifikuje také nejzranitelnější lokality na území města. Mezi ně patří například centrum města v okolí ulice Barvířská, které je ohroženo současně suchem, přehříváním, ale i povodněmi. Problémová je rovněž jihovýchodní část města s rozsáhlými halami a obchodními centry, které mají velmi malý podíl zelených ploch. Naopak severní čtvrti města (např. Krásná Studánka, Kateřinky) jsou vystaveny zejména na nedostatku vody během suchých období. Naopak je tato část ve velmi dobré pozici kvůli tomu, že se nachází v údolí obklopeném jen lesním porostem, který dodává potřebné stínění a odpařování z vegetace a přispívá k jejímu ochlazování (ASITIS, 2022).



Obrázek 5 - Záplavové území (Dejmová, 2025)

Strategická představa města je formulována velmi ambiciózně a jednoznačně. Liberec se chce stát klimaticky neutrálním, odolným, přírodě blízkým a inovativním městem, které bude zodpovědně hospodařit s vodou, energiemi a dalšími zdroji. Důraz je kladen na rozvoj modrozelené infrastruktury, tedy na kombinaci vegetace a vodních prvků, která pomáhá zmírňovat dopady klimatických extrémů.

Strategie je rozčleněna do pěti hlavních tematických oblastí, z nichž tři přímo souvisejí s udržitelným vodním hospodářstvím:

- Zeleň a příroda – zahrnuje opatření na podporu městské zeleně, zlepšení mikroklimatu a posílení biodiverzity. Cílem je vytvoření chladicích koridorů a zajištění většího stínu ve městě, což přispívá k ochraně proti teplu a přehřívání (ASITIS, 2022).
- Vodní režim – důležité téma, jehož hlavním cílem je zvýšení schopnosti krajiny zadržet vodu, omezení rychlého odtoku dešťové vody a podpora využívání dešťové i recyklované vody. Strategie rovněž podporuje revitalizaci vodních toků

a obnovu přirozených mokřadů (ASITIS, 2022).

- Energie, odpady a mobilita – zahrnuje snižování emisí skleníkových plynů, podporu obnovitelných zdrojů a udržitelnou dopravu, což úzce souvisí i s ochranou vodních zdrojů v rámci širšího ekologického rámce města (ASITIS, 2022).

Kromě technických opatření strategie zdůrazňuje nutnost vzdělávání a osvěty – město chce více zapojovat veřejnost do plánování a implementace opatření prostřednictvím participativního rozhodování a komunitních projektů (Adaptační strategie města Liberec, 2021). Dále plánuje zlepšit systém varování a krizového řízení, například při povodních nebo vlnách veder, a zvyšovat odolnost zranitelných skupin obyvatel.

Z hlediska implementace bude vytvořena Řídící skupina a pozice Koordinátora adaptační strategie, který bude dohlížet na realizaci opatření a jejich hodnocení. Projekt navrhuje sledovat plnění pomocí 15 hlavních indikátorů, mezi něž patří např. počet nově vysazených stromů, rozloha revitalizovaných ploch nebo objem uspořené pitné vody za pomoci recyklace (Photon Water Technology, 2024).

V závěru lze říci, že adaptační strategie města Liberec představuje ucelený rámec pro systematické řízení klimatických rizik a možnou nápravu či prevenci proti nim. Důraz je kladen nejen na konkrétní inženýrská řešení, ale i na zelené technologie, přírodě blízké přístupy, spolupráci s veřejností a podporu výzkumu. Pokud se podaří naplnit tyto strategické cíle, může Liberec sloužit jako inspirativní příklad moderní klimatické adaptace ve středoevropském prostoru.

7.2 Návrhy možných dalších opatření

Mezi efektivní opatření, která mohou výrazně pomoci, patří například retenční nádrže. Ty umožňují akumulaci dešťové vody a její využití pro zavlažování vegetačních ploch nebo jako technickou vodu v domácnostech a v průmyslových podnicích.

Je třeba se zaměřit také na lepší propustné povrchy, které podporují vsakování přímo do půdy nebo podloží. Namísto klasických betonových a asfaltových chodníků lze využívat dlažbu s mezerami pro lepší propustnost vody nebo speciální porézní materiály, které napomáhají lepšímu hospodaření s vodou. Také je vhodná výstavba pásů zeleně s trvalým travním porostem (Krejsová, 2012).

Významným opatřením může být rovněž revitalizace stávajících vodních zdrojů, kdy dochází k obnově přírodního charakteru říčních koryt. To napomáhá lepšímu zadržování vody v krajině a zároveň snižuje riziko povodní. Vypuštění Harcovské přehrady mělo také dopad na celkové mikroklima v jejím okolí. Výsledky dopadů před vypuštěním a po jejím budoucím napuštění mohou prokázat, jaký má voda význam pro prostředí a jak ovlivňuje klimatické potíže.

Vedle povodní představuje pro město problém i dlouhotrvající sucho, které se stává stále častějším jevem v důsledku klimatických změn. Dlouhé období bez dešťů vede k vysychání půdy, což ovlivňuje městskou zeleň, zemědělství i dostupnost pitné vody (INTERSUCHO, 2025). Pro zmírnění dopadů sucha je nezbytné zvyšovat schopnost krajiny zadržovat vodu, a to například prostřednictvím výsadby stromů, které snižují odpar a chrání půdu před přehříváním. V rámci adaptačních opatření se rovněž doporučuje rozšiřování zelených ploch s původními druhy rostlin, které jsou lépe přizpůsobeny místním klimatickým podmínkám a vyžadují menší množství vody (Adaptační strategie města Liberec, 2021). Mezi takové rostliny patří různé sukulenty a trvalky, jako jsou rozchodníky, netřesky, materídouška, koniklec a také traviny jako kostřava, kavyl nebo lipnice (ISOVER, 2020).

Kromě stávajících adaptačních opatření, která město Liberec již realizuje nebo plánuje v rámci své oficiální strategie realizovat, existuje celá řada dalších možností, jak dále posílit odolnost města vůči klimatickým změnám, zejména v oblasti vodního hospodářství. Tato opatření přitom nemají jen čistě praktický dopad na zvládání rizik, ale mohou zároveň zlepšit každodenní život obyvatel, přispět k větší pohodě ve městě a podpořit jeho

ekologickou stabilitu. Výhodou také je, že na mnoha z těchto kroků se může podílet i samotná veřejnost, od šetrného zacházení s vodou doma až po aktivní účast na komunitních projektech.

Jedním z efektivních způsobů, jak se vypořádat s nepravidelným dešťovým režimem a rostoucím rizikem sucha, je budování retenčních nádrží. Tyto nádrže dokážou zachytit dešťovou vodu během srážek a následně ji využít například k zalévání veřejné zeleně, péči o městské parky nebo pro technické účely ve školách, úřadech a jiných veřejných budovách. Takové řešení pomáhá snížit závislost na pitné vodě při běžném provozu města a zároveň podporuje šetrnější hospodaření s přírodními vodními zdroji. Navíc mají retenční nádrže i další výhodu, a to takovou, že snižují zatížení kanalizace při silných deštích a pomáhají tak předcházet lokálním záplavám (Zakra, 2023).



Obrázek 6 – Retenční nádrže (ČOV BEZ ÚŘADU)

Důležitým doplňkem k retenčním nádržím jsou tzv. dešťové zahrady, někdy označované také jako remízky. Jde o speciálně upravené plochy osazené rostlinami, které mají vysokou schopnost zadržovat a vsakovat dešťovou vodu. Tyto zahrady se často budují u chodníků, veřejných budov nebo v parcích, kde dokážou zachytit vodu přímo v místě jejího dopadu (Mikulička, 2024). Kromě toho, že pomáhají s přirozeným vsakem, slouží také k filtrování a čištění vody, která se pak pozvolna vrací zpět do podzemních zdrojů. Dešťové zahrady navíc přispívají k estetice města a mají i významný ekologický přínos – vytvářejí přirozený prostor pro včely, motýly nebo ptáky, kteří zde nacházejí úkryt či místo

k hnízdění (Šindlerová, 2025).

S dešťovými zahradami úzce souvisí i potřeba zvyšovat podíl propustných povrchů ve městě. V mnoha částech Liberce dnes převažují asfaltové nebo betonové plochy, které brání vsakování vody a vedou k rychlému odtoku srážek do kanalizace (Krejsová, 2012). Řešením může být výměna těchto povrchů za materiály, které vodu částečně propouštějí – například dlažbu s mezerami, štěrk nebo porézní beton. Taková úprava zvyšuje schopnost města zadržet vodu a přispívá k větší hydrologické stabilitě. Navíc je vhodná nejen pro chodníky a parkoviště, ale také pro vnitrobloky, veřejná prostranství či okolí škol.

Dalším důležitým krokem ke zlepšení stavu městského prostředí může být revitalizace vodních toků a koryt. Znamená to snahu vrátit řekám a potokům jejich přirozený tvar a funkci, odstranit umělé zásahy a obnovit přirozený charakter koryt. Takové úpravy, které jsou šetrné k přírodě, pomáhají zadržet vodu v krajině, snižují riziko povodní a zároveň vytvářejí příjemné prostředí pro obyvatele i živočichy. Příkladem může být řeka Nisa, která protéká přímo centrem Liberce. Její úprava by mohla mít nejen praktický přínos z hlediska hospodaření s vodou, ale zároveň by vytvořila prostor pro odpočinek, vzdělávání nebo ekologické aktivity.

Vzhledem k tomu, že se suchá období objevují čím dál častěji, je klíčové soustředit se také na to, jak udržet vlhkost v městském prostředí. Jedním z nejúčinnějších řešení je výsadba stromů a zelených pásů, jež omezují výpar, chrání půdu před přehříváním a pomáhají zadržovat vodu v horních vrstvách půdy. Stromy mají v městském prostředí nezastupitelnou roli. Mimo jiné i tím, že přes své listy uvolňují vodu zpět do ovzduší. Tento proces se nazývá evapotranspirace a přirozeně ochlazuje okolí, čímž pomáhá zmírnit přehřívání měst, známé jako efekt tepelného ostrova. Aby měla výsadba co největší přínos, je vhodné využívat původní druhy rostlin, které jsou lépe přizpůsobené místnímu klimatu a zároveň nenáročné na údržbu.

Kromě zeleně hrají důležitou roli i moderní technologie a systémy, které mohou výrazně pomoci při hospodaření s vodou. Například chytré vodoměry umožňují přesně sledovat spotřebu a rychle odhalit případné úniky, což šetří vodu i peníze. Velký přínos mají také automatické zavlažovací systémy s čidly, které reagují na aktuální vlhkost půdy a dodávají vodu jen tam, kde je opravdu potřeba. Tyto systémy se skvěle hodí pro veřejnou zelen, městské parky nebo školní zahrady, kde pomáhají šetřit vodu a snižovat náklady na

údržbu.

Důležitá je i osvěta a vzdělávání veřejnosti. Informování a aktivně zapojení obyvatelé hrají zásadní roli při úspěšném zavádění ekologických opatření. Město by proto mělo podporovat komunitní projekty, jako jsou výsadba zeleně, instalace nádrží na dešťovou vodu v domácnostech nebo školách nebo pořádání akcí, které lidem přibližují význam modrozelené infrastruktury. Takové zapojení nejen posiluje vztah lidí k veřejnému prostoru, ale také zvyšuje účinnost a dlouhodobou udržitelnost zavedených opatření.

Zvláštní pozornost si zaslouží i revitalizační projekty v městských institucích. Inspirativním příkladem je liberecká zoologická zahrada, která v rámci projektu LIFE4ZOO zavádí cirkulární systém hospodaření s vodou. Ten zahrnuje recyklaci vody ze zvířecích výběhů, její přečištění pomocí umělých mokřadů a následné využití například pro zavlažování areálu. Takový přístup může být vzorovým řešením i pro další městské organizace a soukromé firmy.

Celkově lze říci, že kombinace chytrých technologií, přírodě blízkých řešení a aktivního zapojení veřejnosti může výrazně zlepšit stav vodního hospodářství v Liberci. Klíčové ale je, aby byla tato opatření součástí dlouhodobé strategie města, měla politickou podporu a byla přijímána s porozuměním a spoluprací všech zapojených stran.

7.3 Adaptační strategie

Z dlouhodobého hlediska je klíčové, aby města přijímala komplexní adaptační strategie, které propojují různé prvky modrozelené infrastruktury. Tento koncept spočívá v kombinaci zelené infrastruktury (parky, zelené střechy, vegetační pásy) s vodními prvky (retenční nádrže, mokřady, říční revitalizace) tak, aby společně vytvářely stabilní a odolné městské prostředí. Význam těchto strategií spočívá nejen v ochraně města před dopady klimatických změn, ale také ve zlepšení kvality života obyvatel.

Zajištění udržitelnosti a efektivní adaptace na klimatické změny tedy není pouze otázkou technických opatření, ale vyžaduje celkovou změnu přístupu k plánování a rozvoji měst. Je nezbytné, aby se města aktivně podílela na implementaci adaptačních opatření a současně podporovala zapojení veřejnosti i soukromého sektoru do těchto iniciativ. Pouze tímto způsobem lze zajistit, že Liberec bude i nadále městem, které je nejen odolné vůči klimatickým výzvám, ale také příjemným místem k životu pro současné i budoucí generace.

7.4 Salát na střeše

Projekt "Salát na střeše" představuje inovativní přístup k městskému zemědělství prostřednictvím budování hydroponických farem na střechách průmyslových budov. Hydroponické farmy slouží k pěstování rostlin v nutričně bohatém roztoku bez využití zemědělské půdy nebo v umělém substrátu. Mezi výhody tohoto pěstování nepochybně patří násobně menší spotřeba vody. Navíc současné technologie dokážou takovou vodu recyklovat a vrátit zpět do oběhu. Tento koncept přináší řadu environmentálních, ekonomických a sociálních výhod, které jsou v souladu s principy udržitelného rozvoje a adaptace měst na změnu klimatu.

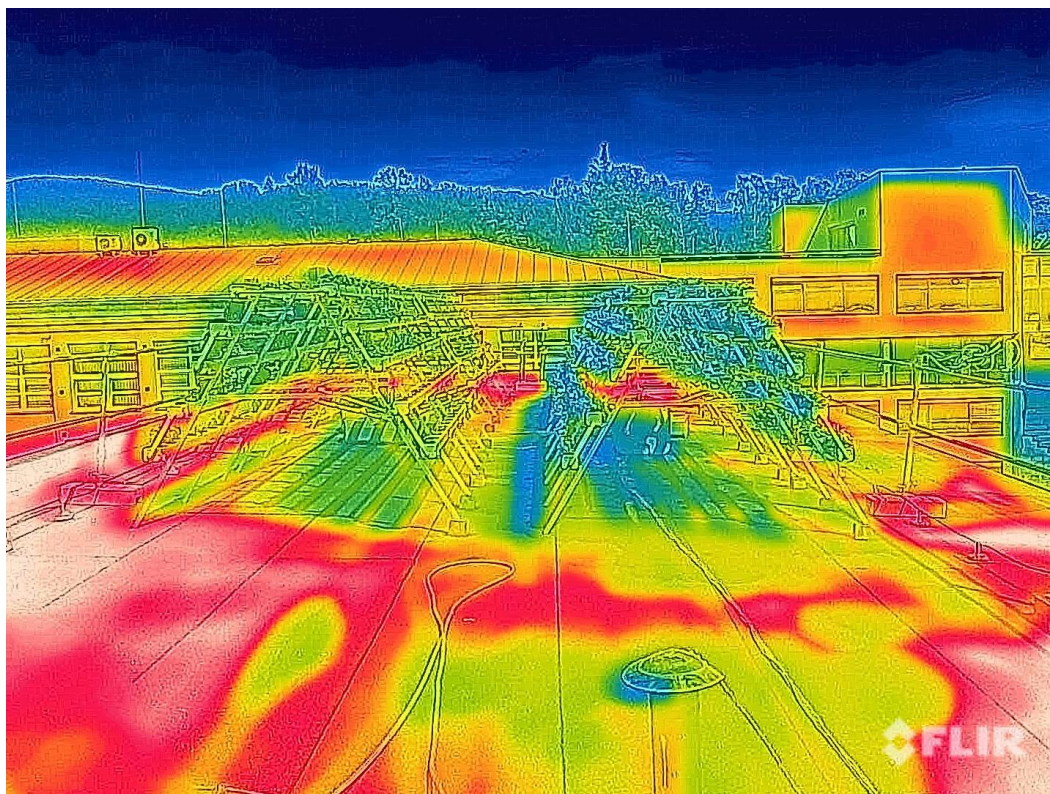
Hydroponické farmy na střechách využívají lehké stojany umožňující pěstování rostlin bez použití půdy, což je činí vhodnými pro instalaci na různé typy plochých střech (Future farming, 2024). Od května do října tyto farmy dokáží vyprodukovat značné množství salátů a bylinek, přičemž na zimu je lze snadno demontovat a připravit na další sezóny. Lze je především využít prakticky na jakékoli stávající ploché střechy obřích hal, skladů potravin nebo supermarketů k lokálnímu pěstování lehkých plodin v živném roztoku a prokázat, že myšlenka má i ekonomický potenciál.

Zelené střechy přispívají ke snížení teploty v urbanizovaných zónách, což vede k nižší spotřebě energie na chlazení budov a zlepšení mikroklimatu. Pěstování salátů a bylinek přímo ve městech zkracuje logistické řetězce, snižuje uhlíkovou stopu a podporuje potravinovou bezpečnost. Transformace nevyužitých střešních prostor na produktivní zemědělské plochy kompenzuje úbytek tradiční zemědělské půdy v důsledku urbanizace. Implementace střešních farem umožňuje firmám naplňovat environmentální a sociální cíle, zlepšovat image společnosti a přispívat k well-beingu zaměstnanců.

Projekt "Salát na střeše" tak představuje praktické řešení pro městské zemědělství, které reaguje na současné výzvy spojené s klimatickými změnami, urbanizací a potřebou udržitelného rozvoje městských oblastí. Tento projekt využila i vítězka univerzitní soutěže Start-up Tereza Nalezená, která navázala s kolegy z jiných fakult spolupráci a momentálně testují pilotní hydroponickou farmu na střeše univerzitní budovy E2.



Obrázek 7 - Hydroponická farma na střeše katedry E2 TUL (Technická univerzita v Liberci, 2023)



Obrázek 8 - Hydroponické pěstování dokáže využít a ochladit prázdnou střešní krajinu (Technická univerzita v Liberci, 2023)

8 Diskuze a závěr

Tato bakalářská práce si kladla za cíl analyzovat současný stav vodního hospodářství ve městě Liberec, identifikovat klíčové environmentální výzvy spojené se změnou klimatu a navrhnout konkrétní adaptační opatření vedoucí ke zlepšení udržitelnosti městského prostředí. V rámci výzkumu byly využity dvě hlavní metody, SWOT analýza a dotazníkové šetření, které umožnily komplexní pohled na problematiku z odborného i občanského hlediska.

Za pomoci literární rešerše a analýzy strategických dokumentů bylo možné popsat, jakým způsobem se změna klimatu promítá do urbanizovaného území města Liberce. Byly identifikovány hlavní hrozby jako jsou extrémní srážky, dlouhotrvající sucho či výskyt městských tepelných ostrovů. SWOT analýza ukázala, že Liberec má silné výchozí podmínky, jako je stabilní zásobování pitnou vodou nebo zájem o udržitelnost, ale zároveň čelí problémům spojeným se zastaralou infrastrukturou, vysokým podílem nepropustných ploch a omezenými investicemi do modrozelené infrastruktury.

Dotazníkové šetření mezi obyvateli potvrdilo, že veřejnost vnímá hospodaření s vodou jako aktuální téma, ačkoliv často postrádá dostatečné informace a konkrétní příležitosti k zapojení. Odpovědi respondentů zároveň ukázaly, že ochota zapojit se do ekologických projektů existuje, ale městu chybí komunikační strategie a podpora aktivní účasti veřejnosti.

Cíle práce, jak byly vymezeny v úvodu, se podařilo naplnit. Byla provedena podrobná analýza klimatických rizik i adaptačních možností města, zhodnocena současná strategie a navržena doplňující opatření, která mohou vést k posílení odolnosti městského prostředí. Významným přínosem bylo také přiblížení případové studie Zoologické zahrady Liberec a projektu LIFE4ZOO, které představují inspirativní příklad cirkulárního hospodaření s vodou.

Vzhledem k rozsahu tématu a množství souvisejících faktorů bude problematika dále rozpracována v navazující diplomové práci. Ta se zaměří na konkrétnější návrhy adaptačních opatření a jejich dopad nejen na kvalitu života a městský růst v Liberci, ale také na možnost přenosu těchto řešení do dalších měst s podobnými podmínkami. Je tedy jasné, že i do budoucna zůstává v této oblasti velký prostor pro další výzkum s cílem vytvořit efektivní a přizpůsobitelná opatření pro různá městská prostředí.

Zdroje

ASITIS s.r.o. (2022). *Adaptační strategie na změnu klimatu statutárního města Liberec*. Liberec: ASITIS s.r.o., 2021, [cit. 2025-04-02]. Dostupné z <https://1url.cz/S1CXg>

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). Změna klimatu v České republice: Dopady, adaptace a mitigace [online]. 2023. [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz>

ČHMÚ. Srážkovo-evapotranspirační index SPEI [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2023 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://www.envirometr.cz/data/srazkovo-evapotranspiracni-index-spei>

CZECHGLOBE. Ústav výzkumu globální změny AV ČR [online]. Brno: CzechGlobe, 2024 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://www.czechglobe.cz/cs/>

EKOLIST.CZ. Liberec bude letecky zjišťovat, která místa ve městě se přehřívají [online]. 2024-05-13 [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/liberec-bude-letecky-zjistovat-ktera-mista-ve-meste-se-prehrivaji>

ENVIROMETR. *Srážkovo-evapotranspirační index (SPEI)*, [online]. 2021, [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://www.envirometr.cz/data/srazkovo-evapotranspiracni-index-spei>

Ernée, T. (2021). *Vodní hospodářství a klimatická zranitelnost Zoo Liberec*. Bakalářská práce. TUL, [cit. 2025-04-02].

EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EU. Směrnice 2000/60/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (rámcová směrnice o vodě) [online]. Úřední věstník Evropské unie, L 327, 22.12.2000, s. 1–73 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0060>

FOJTÍK, T., Vodohospodářské technicko-ekonomické informace, 2022, [cit. 2025-04-09]. roč. 64, č. 1, str. 47–52. ISSN 0322-8916. [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <http://www.dibavod.cz/>

FOKUS Liberec. SWOT analýza města Liberec – Příloha č. 1 [online]. Liberec: Fokus Liberec, 2021 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: https://www.fokusliberec.cz/files/editor/files/fokus_liberec_swot_analyza_priloha_1.pdf

FUTURE FARMING. Farmy [online]. [cit. 2025-04-10]. Dostupné z:

<https://www.futurefarming.cz/farmy/>

GENUS.cz. Liberec chce úpravy sídliště Ruprechtice zahájit za rok, dočká se i Broumovská. Z Korintu budou byty Liberec: Genus.cz, [online]. 2024-02-28. [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://1url.cz/PJtfZ>

H2ospodář.cz. Liberec: Odkud teče pitná voda do domácností a kde končí? [online]. [cit. 10. 3. 2025]. Dostupné z: <https://h2ospodar.cz/liberec-odkud-tece-pitna-voda-do-domacnosti-a-kde-konci/>

INTERSUCHO. Aktuální stav – dopady na vegetaci: Liberecký kraj Brno: CzechGlobe, Mendelova univerzita v Brně, [online]. 2025 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://1url.cz/8JtfC>

INTERSUCHO. Aktuální stav a intenzita sucha – Liberecký kraj Brno: CzechGlobe, Mendelova univerzita v Brně, [online]. 2025 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/cs/ceska-republika/aktualni-stav-intenzita-sucha/lbk-li/#active=0>

IQAir. Liberec Air Quality Index (AQI) and Czech Republic Air Pollution IQAir, [online]. 2025 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://www.iqair.com/czech-republic/liberecky/liberec>

ISOVER. Seznam rostlin pro vegetační střechy [online]. [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/blog/seznam-rostlin-pro-vegetacni-strechy#uvod>

KREJSOVÁ, RNDr. Jana. *Vsakování srážkové vody do půdního profilu je potřebné*. In: TZB-info. [online]. 2012, 2025. [cit. 2025-03-22]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/likvidace-odpadnich-vod/8662-vsakovani-srazkove-vody-do-pudniho-profilu-je-potrebne>.

KLIMATICKÁ ZMĚNA. Dopady na vodní hospodářství [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, [online]. 2024. [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://www.klimatickazmena.cz/dopady-na-vodni-hospodarstvi/>

LINTNER, Vladimír a kol. Udržitelnost a udržitelný management. 1. vydání. Praha: Grada, 2022. ISBN 978-80-271-3204-0, [cit. 2025-04-02].

Liberecký kraj. PRVK – Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Libereckého kraje Liberec: Liberecký kraj, [online]. 2024 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://prvk.kraj-lbc.cz/mapa>

Majový Honzík. (2017). Liberec – nočník republiky, Jizerské hory nočník Evropy WordPress blog. [online]. [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://majovyhonzik.wordpress.com/2017/01/22/liberec-nocnik-republiky-jizerske-hory-nocnik-evropy/>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. Sucho a nedostatek vody Praha: Ministerstvo životního prostředí, [online]. 2024 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://mzp.gov.cz/cz/agenda/voda/sucho-a-nedostatek-vody>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. Odpovědné hospodaření s vodou [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2024 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://mzp.gov.cz/cz/agenda/voda/odpovedne-hospodareni-s-vodou/odpovedne-hospodareni-s-vodou>

Ministerstvo životního prostředí ČR. (2024). Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. Dostupné z: <https://www.mzp.cz>

MIKULIČKA, Jan. Botanická zahrada sklídila úspěch s výstavou a vzdělává děti o vodě Liberec: Liberecký kraj, [online]. 2024-04-04 [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://1url.cz/iJtfU>

PHOTON WATER TECHNOLOGY. Photon Water [online]. [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://www.photonwater.cz/cs/>

POČÍTÁME S VODOU. Dešťová zahrada [online]. [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://www.pocitamesvodou.cz/destova-zahrada/>

RAŠKA, Pavel. Historická povodeň z července 1897 v povodí Smědé: její rekonstrukce a důsledky. *Geografie: sborník České geografické společnosti* [online]. 2011, [cit. 2025-04-09]. roč. 116, č. 4, s. 402–422 ISSN 1212-0014. Dostupné z: https://geografie.cz/media/pdf/geo_1991096040240.pdf

STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC. Souhrnná SWOT analýza města Liberec Liberec: Odbor strategického rozvoje a dotací, [online]. 2020 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://1url.cz/1Jtf4>

STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC. *Projekt BIDE LIN: Brožura o udržitelné energii a životním*

prostředí ve městech Liberec: Statutární město Liberec, [online]. 2020 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://1url.cz/HJtfD>

SEVEROČESKÉ VODOVODY A KANALIZACE, a.s. Kvalita pitné vody Teplice: SCVK, [online]. 2025, [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://www.scvk.cz/vodovody-a-kanalizace/kvalita-pitne-vody/>

STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC. Geografické údaje Liberec: Město Liberec, [online]. [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://www.liberec.cz/cz/mesto-samosprava/profil-statut-mesta/geograficke-udaje/>

Rada vlády pro udržitelný rozvoj. Česká republika 2030 CR2030.cz, [online]. 2020 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://www.cr2030.cz/>

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI. Střecha jako nové pole pro městské zemědělství: salát na univerzitní střeše ukazuje cestu firmám i developerům [online]. 2023-09-04 [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://tuni.tul.cz/a/strecha-jako-nove-pole-pro-mestske-zemedelstvi-salat-na-univerzitni-strese-ukazuje-cestu-firmam-i-developerum-155817.html>

THE WEATHER CHANNEL. *Interaktivní radar počasí – Liberec* [online]. [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://1url.cz/zJtfT>

TOMÁŠKOVÁ, Adéla. Retence vody v urbánním prostředí: případová studie města Liberec. Praha, 2023. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/76728/150031411.pdf>

VÚV TGM. Hodnocení stavu vod a ochrana vod: publikace Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, [online]. 2024 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://1url.cz/EJtfI>

ZAKRA. Jak funguje retenční nádrž na dešťovou vodu a co od ní očekávat [online]. [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://www.zakra.cz/blog/jak-funguje-retencni-nadrz-na-destovou-vodu-a-co-od-ni-ocekavat>

Zoologická zahrada Liberec. LIFE4ZOO – cirkulární hospodaření s vodou Zooliberec.cz, [online]. 2024 [cit. 2025-04-02]. Dostupné z: <https://zooliberec.cz/life/>

Seznam obrázků

Obrázek 1 - LIBERECKÝ KRAJ. PRVK – Mapa: Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Libereckého kraje [online]. [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://prvk.kraj-lbc.cz/mapa>

Obrázek 2 - ASITIS s.r.o. (2022). *Adaptační strategie na změnu klimatu statutárního města Liberec*. Liberec: ASITIS s.r.o. [Dostupné z <https://1url.cz/S1CXg>].

Obrázek 3 – ASITIS s.r.o. (2022). *Adaptační strategie na změnu klimatu statutárního města Liberec*. Liberec: ASITIS s.r.o. [Dostupné z <https://1url.cz/S1CXg>].

Obrázek 4 - Ernée, T. (2021). Vodní hospodářství a klimatická zranitelnost Zoo Liberec. Bakalářská práce. TUL.

Obrázek 5 - ČOV BEZ ÚŘADU. Jak funguje retenční nádrž na dešťovou vodu? [online]. [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://www.covbezuradu.cz/blog/nadrze/jak-funguje-retencni-nadrz-na-destovou-vodu>

Obrázek 6 – MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR. Záplavová území – mapa [online]. [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://voda.gov.cz/?page=zaplavova-uzemi-mapa&views=Legenda>

Obrázek 7 – TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI. Střecha jako nové pole pro městské zemědělství: salát na univerzitní střeše ukazuje cestu firmám i developerům [online]. 2023-09-04 [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://tuni.tul.cz/a/strecha-jako-nove-pole-pro-mestske-zemedelstvi-salat-na-univerzitni-strese-ukazuje-cestu-firmam-i-developerum-155817.html>

Obrázek 8 - TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI. Střecha jako nové pole pro městské zemědělství: salát na univerzitní střeše ukazuje cestu firmám i developerům [online]. 2023-09-04 [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://tuni.tul.cz/a/strecha-jako-nove-pole-pro-mestske-zemedelstvi-salat-na-univerzitni-strese-ukazuje-cestu-firmam-i-developerum-155817.html>

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Vlastní zpracování SWOT analýzy

Seznam zkratek

UHI – Urban Heat Islands – městský tepelný ostrov

ČHMU – Český hydrometeorologický ústav

SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats – silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby

MŽP ČR – Ministerstvo životního prostředí České republiky

CHMI – Czech Hydrometeorological Institute

PRVK – Plán rozvoje vodovodů a kanalizací

ČSÚ – Český statistický úřad

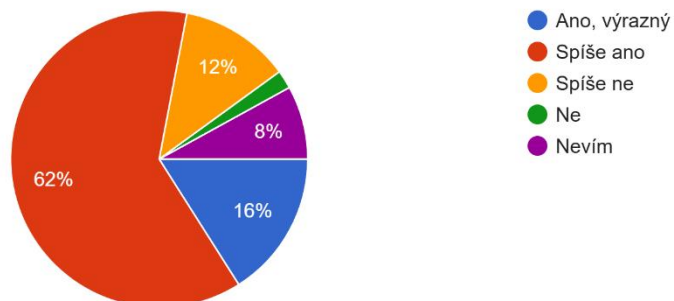
IPCC – Intergovernmental *Panel on Climate Change*

TUL –Technická univerzita v Liberci

Přílohy

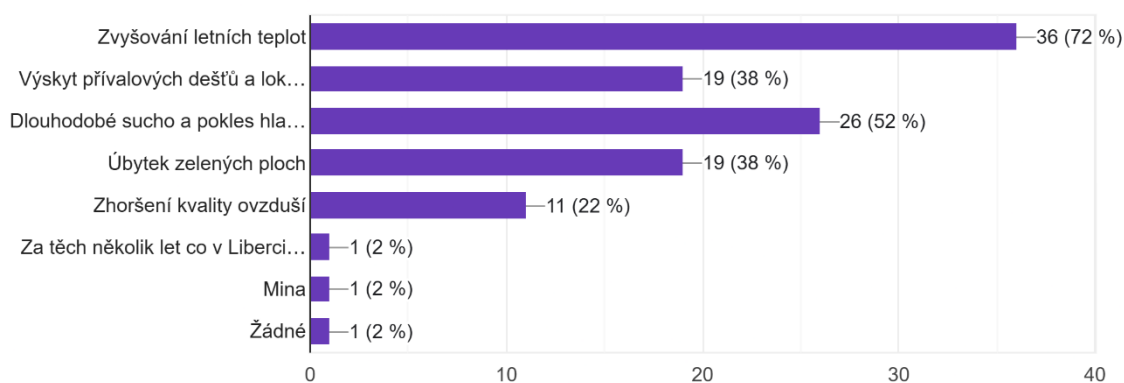
Domníváte se, že klimatická změna má již nyní dopad na životní prostředí ve městě Liberec?

50 odpovědí



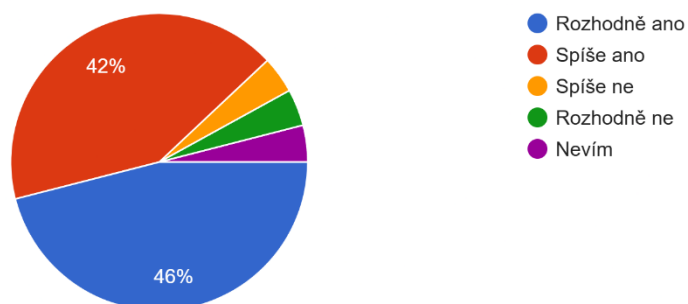
Jaké dopady klimatické změny podle Vás Liberec nejvíce pociťuje?

50 odpovědí



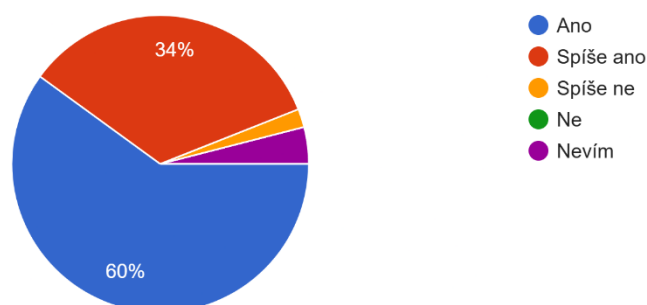
Považujete udržitelnost a ekologickou odolnost za důležité priority pro městský rozvoj Liberce?

50 odpovědí



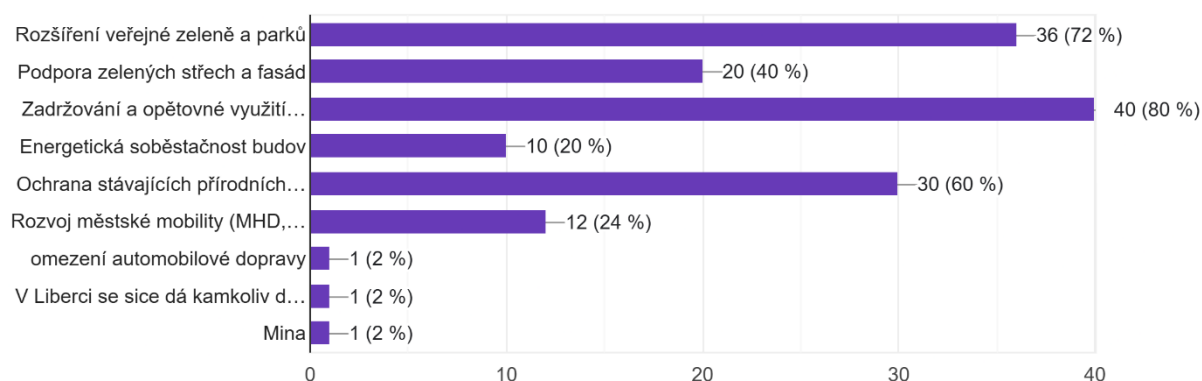
Považujete rozvoj zelených střech a městské zeleně za účinný nástroj ke snižování přehřívání města?

50 odpovědí



Která z následujících opatření považujete za nejdůležitější pro zlepšení udržitelnosti města Liberec? (vyberte max. 3)

50 odpovědí



Odpovědi respondentů

Co podle Vás městu Liberec nejvíce chybí v oblasti udržitelnosti a přizpůsobení se klimatické změně? (otevřená otázka)

Zelené střechy

Zeleň

Více zeleně v centru.

Iniciativa od města udělat změnu, nedostatečná informovanost lidí

více zeleně v centru města

To by bylo více než na 5min 😊😊😊

Myslím, že v určitých místech Liberce chybí příroda ve značné části. Např.: Zelené údolí – hromada budov, ale zeleně pomálu.

Komunikovanost tématu a finance na realizaci

Necítím, že by tu v těchto směrech něco chybělo, zároveň ale ani nevím o ničem co by tu nějak extra fungovalo. Dostavení harcovské přehrady a výsadba zeleně v okolí panelákových sídlišť by byly vítané

Nevím moc, asi snaha město ochladit

Velké projekty, o kterých by byla veřejnost více informována

Nedokážu odpovědět, nejsem informovaná

Zelené plochy

Řekla bych, že na toto téma tu není dostatek projektů. A možná chybí i chuť a podpora lidí a některých lidí ve vedení města se tímto zabývat.

Cyklostezky

Zeleň na náměstích, městské parky

Lepší mhd, více parků

Čistiší veřejná doprava - elektrifikovaná dráha, elektrobusy, méně obchodních center, více parků.

Málo zeleně, mnoho aut a fabrik

Konsistentnost. Když už se podaří zrealizovat dobrý nápad, tak ne vždy se ho daří udržet.

Vodní plochy a zeleň

nemohu posoudit

Necítím že by město se o to aktivně zajímalo

Zmenšení ploch betonu/asfaltu a více stromů

Mozek

Zeleň

Zeleň v centru města, cyklostezky

Chci víc hezkých parků

Více zeleně, postupně se všechno zastavuje budovami, ničí se příroda a tím i vhodné klimatické podmínky. Takže méně rozšiřování města a více udržování přírody.

Město dříve hodně zatrubňovalo vodní toky. Určitě chybí přirozenost koryt vodních toků.

Primárně chybí lidé, co se o to chtějí aktivně starat, chybí strategie, ve vedení jsou lidé, kteří preferují své zájmy místo zájmy Liberce :)) To se odkláním od tématu, každopádně tedy chybí strategie spojující environmentální, urbanistické a sociální zájmy města. Začal bych začleněním obyvatel a rozšířit jejich vědomí o tom, čím vším vlastně mohou pomoci.

Více zeleně - místo parků rostou domy a nákupní centra

Neviem ako môžeme aktívne s týmto problémom bojovať, ale určite by som privítala viac parkov, viac košov v prírode (napríklad cesta na lesák), zelené strechy.... ešte sa podelím o návrh pár študentov, ktorý bohužiaľ asi není vtip - postavenie parkoviska na lúke pri kolejiach (šialené)

Nevím

Stanovené plány v tomto směru nejen mít v písemné podobě, ale snažit se je postupně plnit! Plány musí mít reálnou podobu pro plnění a nejen libivou úvahu, která nikam nevede!

Aktuálně liberecká přehrada. Ještě jsem ji tu nezažil plnou :/

více zeleně a více parků

Větší podpora a využití veřejné dopravy, tak aby nedocházelo k nadbytečnému využívání automobilu. Městu dále chybí dostatek zelených ploch a to včetně parků, v centru je v letních

měsících celkem neuvěřitelné vedro a to jen z nedostatku stínů. Město by celkově mohlo dělat více, bohužel.

Lepší parky a veřejná zeleň.

Rozvoj MHD

Nic

Zadržování dešťové vody, mokřady

Máte konkrétní nápad, jak by mohl Liberec zlepšit hospodaření s vodou nebo městské mikroklima? (otevřená otázka)

Ne

ne

Rozšířit zavlažování

Rozšířit projekt Salát na střechy

šíření povědomí

To by bylo taky více než na 5min 😊😊😊

Nevim

Rozšířené veřejné nádrže by byly dobrý první krok

Revitalizace stávajících vodních zdrojů

Vybudovat více vodních prvků, které přirozeně ochlazují rozpálené ulice v horkých letních dnech

Upřímně si myslím, že by mohlo pomoci, kdyby se o tom více informovalo. Za tu dobu, co v Liberci bydlím, tak jsem nezaslechla ani jednu informaci o městském klimatu.

Nemám konkrétní nápad

Dostavení v.n. Harcov

To nemam, na to jsem moc hloupej. Matyáš

Nemam

Nevím,

Vysázení listnatých stromů v zastavěných oblastech a snížení počtu betonových ploch.

Instalace mlžítek na náměstí nebo více zastavěná místa - v parních letních měsících by pomohly ochlazovat místa nejvíce náchylná k přehřívání. Co se týče hospodaření s vodou - v místech, kde je to možné, by bylo fajn instalovat systém na recyklaci vody (stejně jako se to teď děje v ZOO). K zachytávání vody a jejímu udržení v krajině by mohlo pomoci nahradit asfaltová parkoviště povrchem ze zámkové dlažby nebo jiného materiálu, který umožní lepší vsakování vody.

Více zelených ploch

Více vodních ploch. Vsakovací oblasti. Zadržování dešťové vody.

podpora zahrad na střeše

Více zeleně, méně stavět domy, spíše opravovat nevyužívané, omezit dopravu a fabriky, nebo je alespoň udělat ekologičtější.

Bohužel nejsme odborník, tak raději nechám na posouzení jim.

Ne.

Rozvoj vodních ploch a zelených ploch

spíše ne

Více stromu parku voda by bylo spíše potřeba nějak vzdělat lidi ouki tsaz

Napustit konečně přehradu

Vyhladit lidstvo

Moc nemám

Propustné plochy pro vodu, více vodních nádrží a zeleně obecně ve městě

Nevím

Více parků a zeleně v centru

Výsadba zeleně, více přírodních povrchů místo nepropustných materiálů

Snížit autodopravu v centru města, rozšířit MHD dopravu, a přebytečné silnice nahradit zelenou infrastrukturou (primárně vysoké stromy) a pro okrajové oblasti zahájit výstavbu komunitních zahrad

více stromů do centra, na Perštýně namísto obludné díry park, Šaldovo/Benešovo/Nerudovo náměstí doplnit stromy/zelení, místo Textilany volnočasový prostor se zelení

Mina

Nevyznám sa v tejto téme. Ale určite by som takéto nápady podporila.

Nápad nemám a trochu se mi chce napsat že mi to nepřísluší....Ale myslím si, že doslova "nátlak" v těchto otázkách by měl být směřován/ kladen na všechny, kteří se s problematikou zabývají a jejich znalosti přesahují rámec občana města Liberec! Jen tak lze dosáhnout požadovaného zlepšení...

Výsadba stromků na některých ulicích (Husova), zmenšení betonových a dlážděných ploch,

Nemám

Jak říkám, více využívat hromadnou dopravu, zlevnit a né že to bude stát majlant.

Ne

Výsadba zeleně ve městě