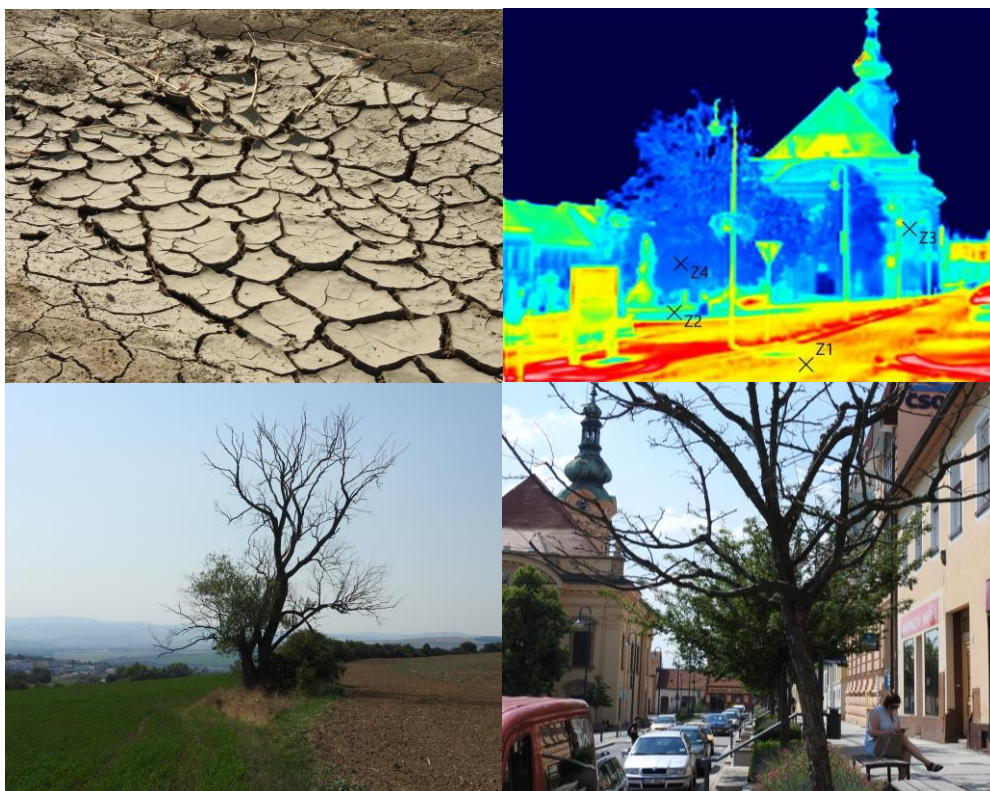




Místní strategie adaptace na změnu klimatu města Uherský Brod

Analytická část



říjen 2019

ZADAVATEL: MĚSTO UHERSKÝ BROD
HLAVNÍ ZPRACOVATEL: EKOTOXA s.r.o.



© EKOTOXA s.r.o.
Fišova 403/7, 602 00 Brno, Černá Pole
tel. 558 900 010, fax 558 900 011, e-mail: emc@ekotoxa.cz



ŘEŠITELSKÝ TÝM

EKOTOXA s.r.o. - odpovědný řešitel projektu

Mgr. Petr Birklen
Mgr. Zdeněk Frélich
Mgr. Pavla Škarková, DiS.
Doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr.
Bc. Tomáš Mühr
Bc. Jan Auscír
Mgr. Přemysl Pavka
Mgr. Anna Hölllová
Tamara Faberová, MSc.

RADDIT consulting s.r.o.

RNDr. Radim Misiáček
Mgr. Lenka Trojáčková
Mgr. Zuzana Karkoszková

Město Uherský Brod – odborný garant objednatel

Mgr. Pavel Chramosta
Ing. Vlastimil Hradil

Struktura kompletního dokumentu:

Analytická část str. 1-120
Termosnímky částí města Uherský Brod str. 121-152
Návrhová část str. 153-217

Strategický dokument vyhotovený v rámci projektu
Koncepte města - pasporty - strategie - KOMPAS pro Uherský Brod
reg. č. CZ.03.4.74/0.0/0.0/16_058/0007427
je spolufinancován Evropským sociálním fondem prostřednictvím Operačního programu Zaměstnanost



OBSAH

OBSAH	3
1 ANALYTICKÁ ČÁST – MANAŽERSKÉ SHRUTÍ	7
1.1 Východiska a hlavní pojmy	7
1.2 Predikce budoucího vývoje klimatických charakteristik na území města Uherský Brod	8
1.3 Hlavní dopady a rizika.....	11
1.3.1 Lesní hospodářství	11
1.3.2 Zemědělství	11
1.3.3 Vodní hospodářství	12
1.3.4 Městská (urbanizovaná) krajina	13
1.3.5 Zeleň a biodiverzita	13
1.3.6 Zdraví	14
1.3.7 Cestovní ruch	14
1.3.8 Doprava	14
1.3.9 Průmysl a energetika.....	15
1.3.10 Mimořádné události	15
1.3.11 Souhrn hlavních dopadů a rizik.....	16
2 ANALYTICKÁ ČÁST – HLAVNÍ ČÁST - ÚVOD	18
2.1 Účel adaptační strategie a hlavní pojmy	18
2.2 Hlavní dokumenty související s oblastí adaptací na evropské, národní a regionální úrovni	19
2.2.1 Vět, Evropa a ČR	19
2.2.2 Dokumenty na úrovni města Uherský Brod.....	21
3 PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU	22
3.1 Projevy a dopady změny klimatu v Evropě	22
3.2 Projevy a dopady změny klimatu v České republice	23
3.2.1 Teplota vzduchu	23
3.2.2 Srážky	25
3.2.3 Rychlost větru.....	28
3.2.4 Extrémní jevy.....	29



3.3	Projevy a dopady změny klimatu ve městě Uherský Brod.....	31
3.3.1	Teplota vzduchu	31
3.3.2	Srážky	34
3.3.3	Extrémní jevy.....	36
3.3.4	Výskyt sesuvů	39
3.4	Termální satelitní snímky a tepelný ostrov města.....	40
3.4.1	Teploty zemského povrchu	40
3.4.2	Problematika městského tepelného ostrova	44
3.4.3	Vegetační index.....	46
3.5	Termální snímkování veřejných prostranství	49
3.6	Predikce hlavních projevů a dopadů – souhrn.....	50
4	VYHODNOCENÍ ZRANITELNOSTI A HLAVNÍCH RIZIK	51
4.1	Vyhodnocení zranitelnosti a hlavních rizik – metodický postup.....	51
4.2	Lesní hospodářství.....	52
4.2.1	Základní údaje o současném stavu.....	52
4.2.2	Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby.....	53
4.2.3	Zranitelnost z hlediska změn klimatu – souhrn	55
4.3	Zemědělství.....	57
4.3.1	Základní údaje o současném stavu.....	57
4.3.2	Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby.....	59
4.3.3	Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn	61
4.4	Vodní režim v krajině a vodní hospodářství.....	63
4.4.1	Základní údaje o současném stavu.....	63
4.4.2	Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby.....	66
4.4.3	Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn	77
4.5	Urbanizovaná krajina	79
4.5.1	Základní údaje o současném stavu.....	79
4.5.2	Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby.....	79
4.5.3	Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn	85
4.6	Biodiverzita a ekosystémové služby	86



4.6.1	Základní údaje o současném stavu - zeleň.....	88
4.6.2	Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby.....	91
4.6.3	Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn	91
4.7	Zdraví a hygiena	93
4.7.1	Základní údaje o současném stavu.....	93
4.7.2	Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby.....	93
4.7.3	Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn	96
4.8	Cestovní ruch	98
4.8.1	Základní údaje o současném stavu.....	98
4.8.2	Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby.....	99
4.8.3	Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn	99
4.9	Doprava.....	101
4.9.1	Základní údaje o současném stavu.....	101
4.9.2	Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby.....	101
4.9.3	Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn	103
4.10	Průmysl a energetika	105
4.10.1	Základní údaje o současném stavu.....	105
4.10.2	Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby.....	108
4.10.3	Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn	108
4.11	Mimořádné události, ochrana obyvatelstva a životního prostředí.....	110
4.11.1	Základní údaje o současném stavu.....	110
4.11.2	Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby.....	112
4.11.3	Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn	112
4.12	Souhrn - hlavní problémové okruhy	114
	SEZNAM TABULEK.....	116
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	117
	PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ	119
	PŘÍLOHA: TERMOSNÍMKY VYBRANÝCH ČÁSTÍ MĚSTA UHERSKÝ BROD.....	121



Analytická část - Manažerský souhrn



1 ANALYTICKÁ ČÁST – MANAŽERSKÉ SHRUTÍ

Analytická část byla na základě požadavků uvedených v zadání zpracována podrobně a zabývala se predikcí vývoje klimatu na území města a následně dopady a riziky těmito změnami způsobenými. Zde uvádíme hlavní souhrnné výstupy pro rychlejší orientaci v problematice.

1.1 VÝCHODISKA A HLAVNÍ POJMY

Změnou klimatu se rozumí veškeré dlouhodobé změny, včetně přirozené variability klimatu a změn způsobených lidskou činností, přičemž přirozenou a antropogenní složku klimatické změny od sebe nelze zcela rozlišit (MŽP, 2015).

Díky změně klimatu probíhá a bude probíhat řada změn – jsou předpokládány zejména zvýšené teploty, zkracování délky zimního období, pokles srážek v letním období a nárůst extrémních meteorologických jevů, jako jsou dlouhá suchá období, přívalové deště, dlouhé vlny extrémního horka, zvýšení počtu tropických dnů i nocí apod. Na tyto změny je potřeba reagovat. Adaptační strategie je koncept, který obsahuje opatření pro bezpečnou budoucnost a udržitelné fungování města Uherský Brod v podmínkách měnícího se klimatu v průběhu 21. století. Obsahuje konkrétní opatření podle konkrétních podmínek města a tím umožňuje se těmto problémům a rizikům vhodně přizpůsobit.

Hlavními používanými pojmy jsou:

- **Adaptace na změnu klimatu** – Proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. Adaptace se snaží zmírnit škodu nebo se jí vyhnout nebo využít příležitosti. Adaptace města na změnu klimatu jsou konkrétní realizovaná opatření, která pomohou včas a bezpečně se přizpůsobit očekávaným změnám počasí a dalším negativním místním dopadům globálních klimatických změn.
- **Adaptační opatření** – Soubor činností, resp. akcí, které zmírňují dopady skutečné nebo předpokládané změny klimatu. Patří mezi ně např. protipovodňová opatření, lepší využití dešťové vody, výsadby zeleně ve městech a další.
- **Mitigace, mitigační opatření** – V kontextu změny klimatu opatření ke snížení emisí, působení člověka na snižování zdrojů emisí (skleníkových plynů) a zvyšování jejich propadů. Příkladem mitigačních opatření je efektivnější využití zdrojů energie, využití solární či větrné energie, zateplení budov atd.

Hlavním dokumentem České republiky řešící adaptaci na změny klimatu je **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (také zvaná Adaptační strategie ČR, 2015)**. Cílem Adaptační strategie ČR je zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace. V roce 2016 byl zpracován Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (dále NAP), který má zajistit realizaci Adaptační strategie ČR.

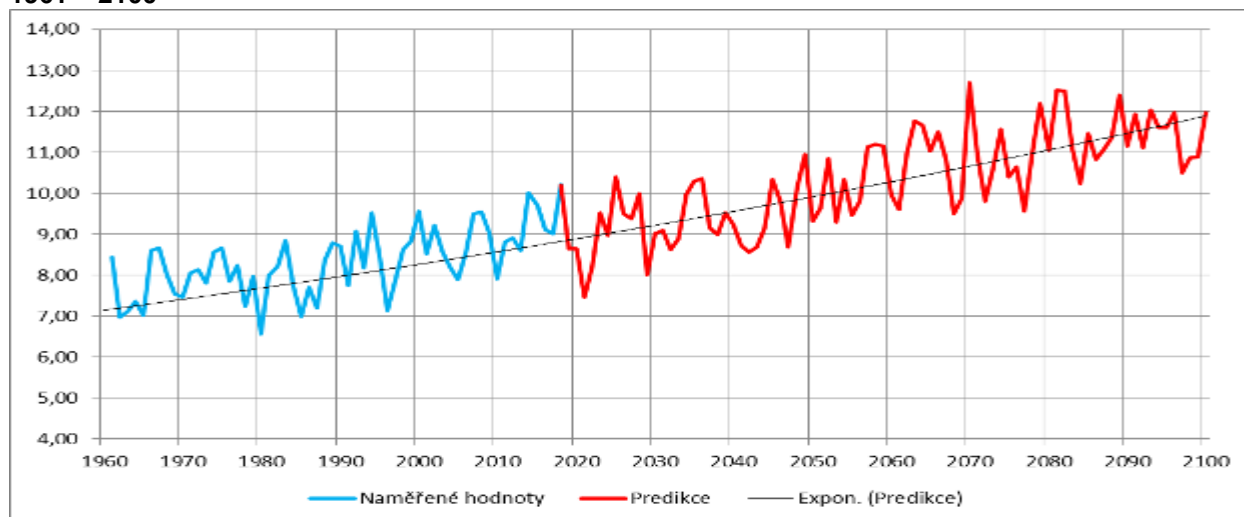


1.2 PREDIKCE BUDOUCÍHO VÝVOJE KLIMATICKÝCH CHARAKTERISTIK NA ÚZEMÍ MĚSTA UHERSKÝ BROD

Pro predikci budoucího vývoje na území města Uherský Brod lze využít dat a modelů, které byly v České republice v předchozích letech zpracovány. Předpoklady jsou následující:

- Nárůst průměrných teplot a teplotních extrémů

Obrázek 1: Pozorované a predikované průměrné roční teploty v Uherském Brodě (°C) v období 1961 – 2100

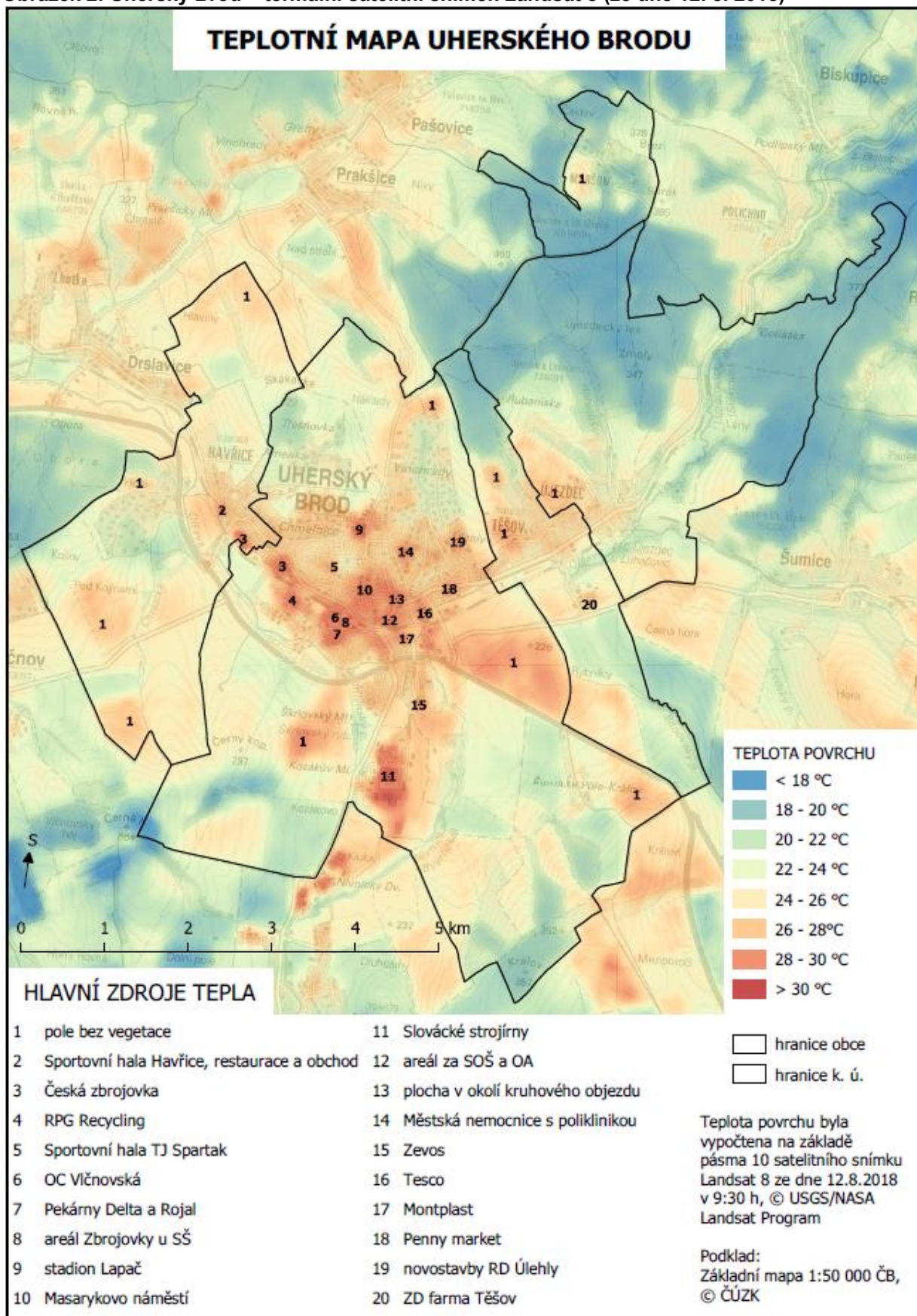


Zdroj: Dle dat ČHMÚ

Teploty jsou navíc umocňovány efektem městského tepelného ostrova, který je dán např. množstvím zpevněných povrchů. Na termální mapě jde vidět, které oblasti města jsou v létě nejteplejší.



Obrázek 2: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018)

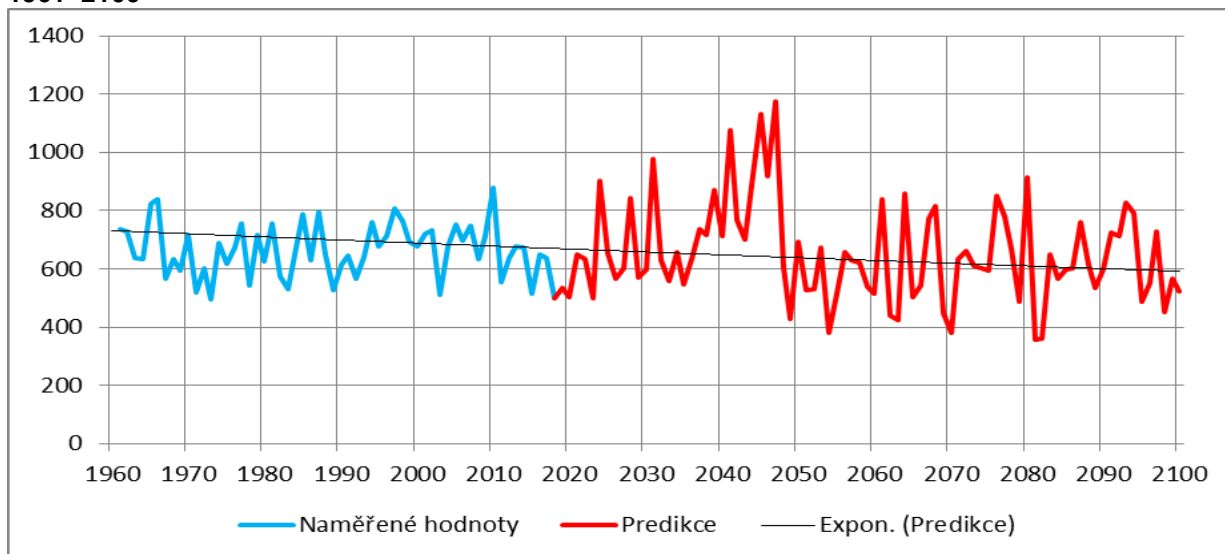


Pozn.: Modrá a zelená – chladnější plochy, oranžová - červená - teplejší. (Teplota v daný čas 23,1 °C)



- Stagnace až mírný pokles srážek, srážkové extrémy

Obrázek 3: Pozorované a predikované průměrné roční srážky v Uherském Brodě (mm) v období 1961–2100



Zdroj: Dle dat ČHMÚ

Klíčovou informací klimatologů je, že zatímco teploty porostou, tak úhrn srážek v rámci roku bude přibližně stejný, ale vzroste rozkolísanost, tj. nárazové vydatné deště a zároveň delší periody bez srážek. Další hlavní předpoklady jsou shrnuty zde.

Změna klimatu na území města Uherský Brod – hlavní změny a trendy

Teploty

- Postupný nárůst průměrných ročních teplot o cca 0,6 °C do r. 2040 a o cca 2,8 °C do r. 2100 (oproti období 1981-2009).
- Výrazné zvýšení teplot v letních měsících – o 3-4 °C do konce roku 2100.
- Vyšší počet letních a tropických dní.
- Četnější výskyt horkých vln a prodloužení jejich délky.
- Výrazný úbytek ledových a mrazových dní.
- Efekt městského tepelného ostrova, který zvyšuje povrchovou teplotu až o 2 °C a zesiluje účinky teplotních změn především v letním období.

Srážky a další jevy:

- Pokles celkového množství ročních srážek do konce století.
- Nárůst srážkových úhrnů v jarním a podzimním období a výraznější pokles srážkových úhrnů v letních měsících.
- Zkrácení délky sněhové pokrývky a pokles množství sněhu.
- Riziko četnějších a intenzivnějších přívalových srážek.
- Častější a intenzivnější výskyt extrémních meteorologických jevů – extrémních větrů, povodní, období sucha, požárů.
- Riziko aktivace sesuvů vlivem povodní a přívalových srážek



1.3 HLAVNÍ DOPADY A RIZIKA

Hlavní dopady a rizika byly řešeny dle zadání v deseti dílčích tematických oblastech zájmu. Zde uvádíme pouze nejdůležitější výstupy a závěry.

1.3.1 Lesní hospodářství

Na území města Uherský Brod je podíl lesů nízký. V gesci Technických služeb Uherský Brod se nachází celkem 307 ha lesních pozemků. Jsou využívány převážně k produkčním účelům (hospodářské lesy), ale také k rekreaci a ochraně přírodních léčivých zdrojů minerálních (lesy S od Újezdce). Lesní porosty jsou tvořeny především listnáči či smíšeným porostem.

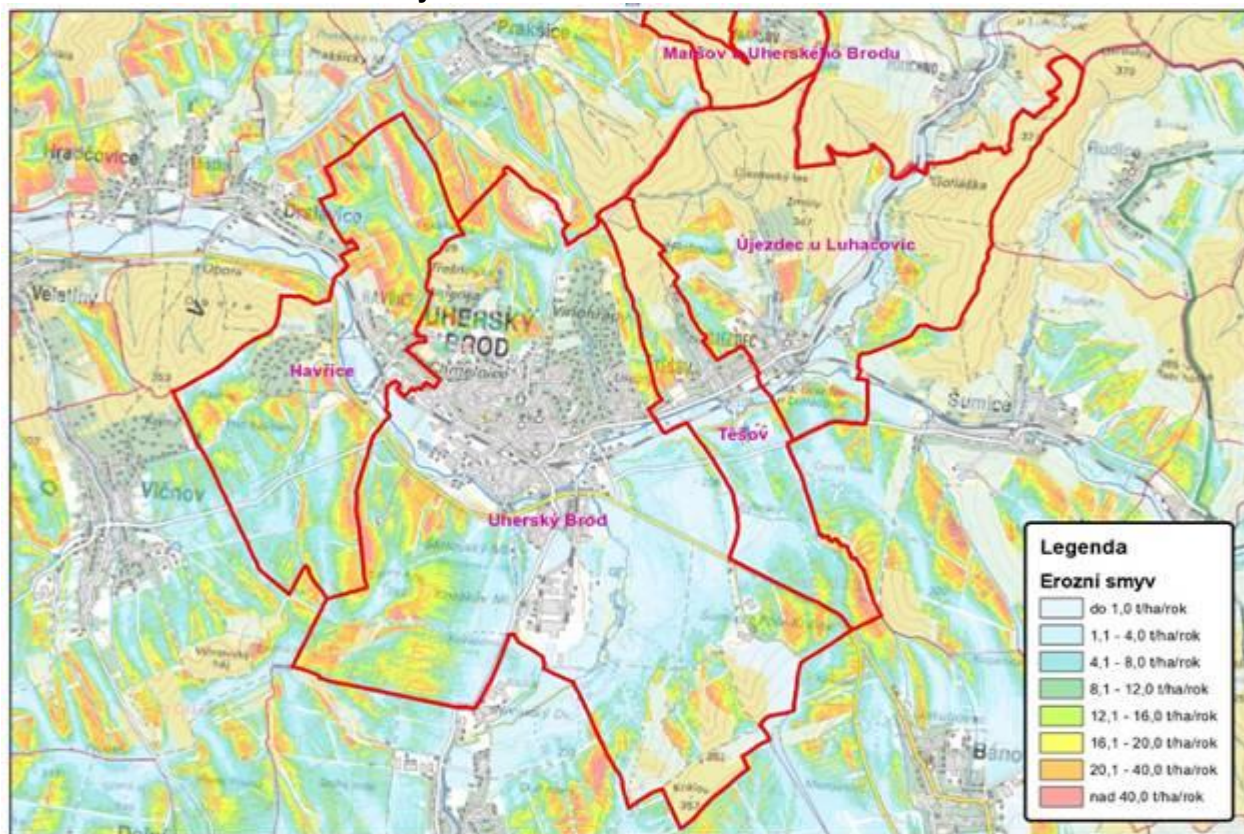
Stejně jako v ostatních částech České republiky je i ve zbývajících smrkových porostech na katastrech města Uherský Brod v současnosti rozšířen kůrovec, který urychluje přeměnu na listnaté porosty. Lesy se potýkají se suchem a zvýšenými teplotami. Všechny tyto faktory mohou mít v budoucnu negativní vliv na ekosystémové služby lesa, které se mohou projevit snížením produkce dřevní hmoty, omezením schopnosti lesa zachytit přívaly vody v době povodní, snížením rekreačního potenciálu lesa pro obyvatele Uherského Brodu, a především ve snížení biodiverzity v dotčených lokalitách i jejich širším okolí.

1.3.2 Zemědělství

Orná půda tvoří 55 % výměry města. Rizikem je zde zejména sucho, respektive nedostatek vody pro pěstování zemědělských plodin a rovněž nadměrné přehřívání ploch po sklizni jednak z důvodu nedostatku klimatizační zeleně (hlavně jihovýchod a jihozápad území).

Na části zemědělských ploch je rizikem eroze zemědělské půdy z přívalových srážek. Eroze se již na území města projevuje na části pozemků, erozní riziko je převážně mírné, pouze v některých lokalitách silné. Je predikováno, že četnější a intenzivnější přívalové srážky povedou k vyšší míře eroze.

Obrázek 4: Intenzita erozního smyvu



Zdroj: Vlastní výpočet



1.3.3 Vodní hospodářství

V budoucnu je možné předpokládat zvýšení rizika povodní. Výstavbu protipovodňových opatření při vodním toku Olšava je vhodné doplnit o další opatření, která napomohou eliminovat rizika povodní. Lze i s ohledem na přípravu nového územního plánu doporučit především podporu revitalizací koryt vodních toků a říčních niv, výstavbu retenčních (vsakovacích) nádrží, rozlivů vody v říční nivě ve vhodných oblastech bez zástavby, nastavení optimálních podmínek hospodaření v krajině (zemědělství, lesnictví), zvýšení infiltrace vody (snižování výskytu nepropustných zpevněných povrchů atd.).

Bude docházet k čtenějšímu výskytu sucha (meteorologického, hydrologického atd.). Opatření pro zadržení vody v krajině tak budou stěžejní pro zachování vodní bilance v povodích a zabránění vysychání malých vodních toků, ke kterému již periodicky dochází. Vyšší pravděpodobnost větrné a vodní eroze souvisí s výskytem sucha a naopak přivalových srážek, možnosti její eliminace se kryjí s výše uvedenými.

Vzhledem k napojení obyvatel na veřejný vodovod, který je součástí skupinového vodovodu (dále SV) Uherské Hradiště - Uherský Brod – Bojkovice, je pravděpodobnost nedostatku pitné vody minimální, proto se problém sucha zdá zdánlivě nepodstatný. Problémy mohou nastat u domácností zásobovaných z místních zdrojů (místní část Maršov).

Vzhledem ke sníženým průtokům ve vodních tocích zejména v letním období a přítomnosti výpustí odpadních vod bude docházet ke zhoršování kvality povrchových vod, což se může odrazit i ve zhoršené kvalitě podzemních vod, přičemž zcela zásadní je dopad na vodní ekosystémy tekoucích vod. Lze tedy doporučit racionalizace odběru a vypouštění vod z/do vodních toků a komplexní revitalizace toků s cílem posílit jejich samočisticí schopnosti.

Nevyužitý potenciál je rovněž v nakládání s dešťovými vodami, které jsou většinou odváděny kanalizační sítí na ČOV a následně pryč. Pozornost by měla být zaměřena na jejich zasakování a případně využití např. pro zálivku veřejné zeleně či zlepšení mikroklimatu ve městě a snižování teplotního ostrovu města

Obrázek 5: ŽŠ Na Výsluní – možnost realizace nádrže na dešťovou vodu





1.3.4 Městská (urbanizovaná) krajina

V Uherském Brodě lze předpokládat výskyt povodní, sucha, eroze i sesuvů, z čehož vyplývá potřeba eliminovat tyto rizika zejména snížením podílu nepropustných ploch, zvyšování infiltrace v místě dopadu, zpomalení odtoku vody, existencí retenčních nádrží apod.

Obyvatelstvo je ohroženo zejména extrémními teplotami, což se týká především seniorů, dětí a nemocných lidí. K tepelnému komfortu lze přispět dostatečným množstvím veřejné zeleně, vodních ploch a prvků, zastíňováním, případně klimatizováním veřejných dopravních prostředků a budov, tam kde neexistuje jiné energeticky méně náročné řešení apod.

Obrázek 6: Přednádražní prostor – vodní prvek ochlazuje v době horka, stejně jako prvky zeleně.



1.3.5 Zeleň a biodiverzita

Veřejná zeleň může ovlivnit projevy predikovaných změn ve městě a současně je jimi sama ovlivňována:

- Rizikem je zejména nedostatek vody pro růst zeleně a nadměrné přehřívání ploch.
- Hrozí další pokles biodiverzity kvůli kombinaci nepříznivého využití krajiny a chemizaci
- Rizikem je přehřívání kvůli zvyšování množství ploch, které akumulují teplo a nezadržují vodu.

Obrázek 7: Realizovaný ÚSES – Územní systém ekologické stability na základě hotových KPÚ – Komplexních pozemkových úprav.



Kromě ekologicko-stabilizační funkce pomáhá před erozí, přispívá k lepšímu zadržení vody a ochlazení krajiny a zvýšení biodiverzity.

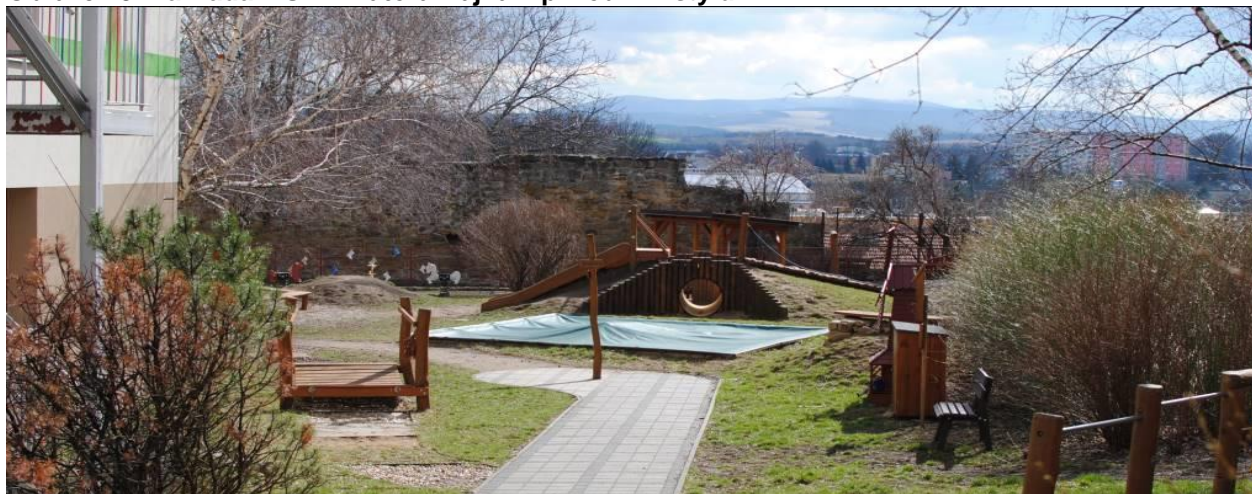


1.3.6 Zdraví

Pro zdraví lidí je největším problémem spojeným se změnou klimatu nárůst průměrných teplot v teplé části roku a zejména zvýšení extrémních teplot – nárůst počtu tropických dnů a nocí a vln veder. Nejcitlivější vůči těmto projevům jsou děti s nedokonalě vyvinutým termoregulačním systémem, chronicky nemocní jedinci a senioři.

Zabránit zdravotním problémům lze snížením extrémních teplot ve městě stíněním, dostatečnou nabídkou zelených a vodních ploch, dále pak vytvořením tepelné pohody v interiérech – v obydlích, školských, zdravotnických a sociálních zařízeních, dopravních prostředcích. Důležité je také včasné varování citlivých skupin, včetně informace o doporučeném chování.

Obrázek 8: Zahrada MŠ Primátora Hájka v přírodním stylu



Lokality pobytu citlivé skupiny obyvatel – dětí. Většinou vhodně řešené s dostatkem zeleně a zastínění. Potenciál je např. v zachytu a využití dešťových vod.

1.3.7 Cestovní ruch

Město Uherský Brod je navštěvováno hlavně v souvislosti s postavou J. A. Komenského a za účelem návštěvy kulturních akcí, v létě pak také sportovních událostí. Návštěvníci patří také mezi turisty využívající polohu Uherského Brodu k návštěvě přírodních atraktivit. Město nedisponuje velkou nabídkou zimního vyžití. Změny klimatu se budou projevovat především v častějším výskytu letních veder, která budou mít vliv na pohodu návštěvníků města. V tom případě je nutné návštěvníkům nabídnout např. dostatek stínu – zelené cesty městem, pitnou vodu atp. V době vysokých letních teplot se také zvyšuje riziko zhoršení jakosti koupacích vod – město nedisponuje přírodními vodními plochami pro koupání, proto je klíčový projekt realizace venkovních bazénů, aby bylo město v rámci turistické oblasti konkurenceschopné i v letních měsících. Ostatní rizika pro cestovní ruch příliš významná nejsou.

1.3.8 Doprava

K převaze individuálního automobilismu před jinými dopravními prostředky na území města mj. přispívá také nedořešená pěší infrastruktura obsahující množství úzkých či rizikových míst a silně fragmentovaná cyklistická infrastruktura.

Pro optimalizaci dopravy by tak měla být zvýšena regulace individuální automobilové dopravy v centru města, efektivní a hospodárný systém veřejné dopravy (VD), bezbariérové a bezpečné pěší trasy spojující významné zdroje a cíle pěší dopravy a navzájem propojené bezpečné cyklistické trasy a cyklostezky. Prostředky veřejné dopravy je potřebné postupně vybavovat klimatizací.

Potenciál je při řešení parkovišť, kde je žádoucí alespoň dílčí zachování vegetace a zastínění a současně zasakování nebo využití dešťových vod.



1.3.9 Průmysl a energetika

Průmysl je ovlivňován především dostatkem vody potřebné k provozu. V případě omezení dodávek pitné vody (riziko méně významné) využívané v některých výrobcích mohou mít zvýšené teploty a nárůst sucha dopad na místní ekonomické subjekty. Vlny veder působí také na pohodu zaměstnanců některých provozů a ztěžují dodržování hygieny práce. Období teplotních maxim pak vedou k větším nárokům na energii pro klimatizační jednotky, a to jak v průmyslových objektech, tak i dalších budovách ve městě. Průmyslové objekty a rozvodnou síť na území města ovlivňuje také povodňové riziko, především tam, kde jsou areály výroby a měnicí stanice situovány do (blízkosti) záplavového území Olšavy. Výpadky elektrické energie během povodní mají vliv na všechny obyvatele města, ale také na chod zdravotnických zařízení či sociálních zařízení.

1.3.10 Mimořádné události

Klimatické změny mohou být akcelerátorem mimořádných událostí, které byly na území města Uherský Brod identifikovány jako povodně, bleskové povodně, sesuvy a požáry vlivem samovznícení.

Největší povodňové riziko představuje řeka Olšava protékající jižní částí zastavěného území města, kdy jsou v jejím záplavovém území situovány, kromě obytných domů, také výrobní areály, supermarket, trafostanice, obchodní a skladovací prostory a také ČOV, u které by mohlo při stoleté povodni dojít až k přetečení. Bleskové povodně mohou, kromě velkého množství vody na malém území, způsobit ucpání kanalizační sítě v důsledku splachu zeminy. Povodně ohrožují nejen majetek, ale také zdraví obyvatel. Aktuálně je řešeno zahájením Protipovodňových opatření na řece Olšavě

Svahové deformace jsou dalším faktorem pro vznik mimořádné události. V k. ú. Uherský Brod se vyskytují aktivní sesuvná území. K aktivaci sesuvů půdy mohou přispět extrémní srážky. Ohrožené lokality se tak nacházejí přímo v centru města, a dále je největší aktivní území lokalizováno v části Havřice – Kojiny, v centru města (pomístní název Chmelnice), v zahrádkářské osadě Pod Vinohrady, v Újezdeckém lese a Maršově.

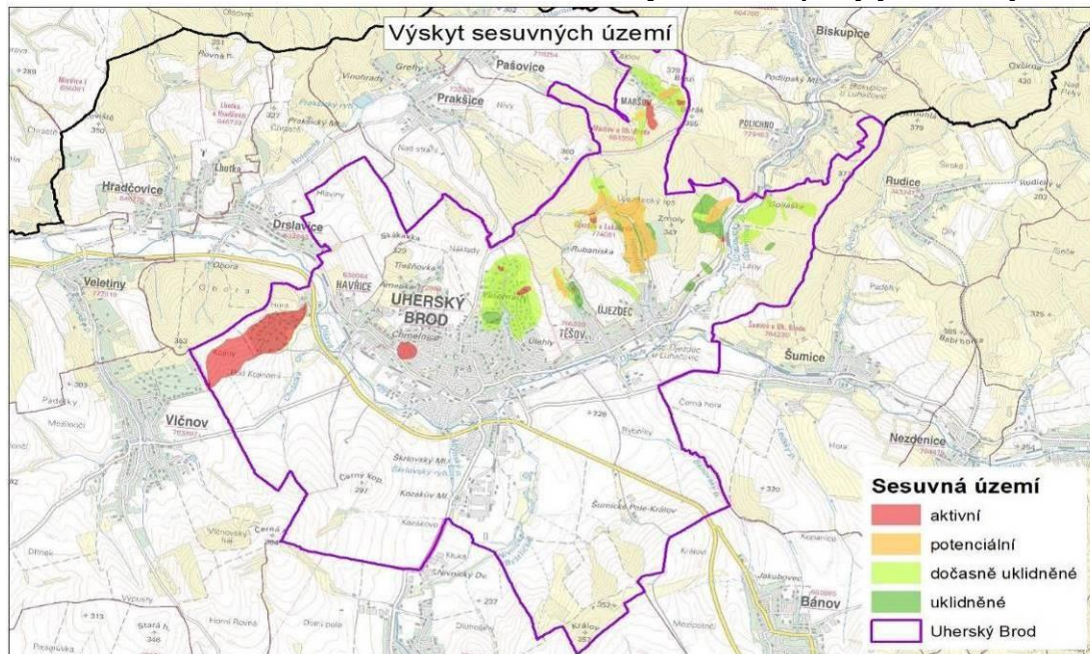
V důsledku predikovaných častějších výskytů sucha je možné také zvýšení četnosti výskytu tzv. föhnů, přinášejících kvůli větrné erozi do města prachové částice z okolních polí. Tento jev může negativně působit na osoby s dýchacími obtížemi.

Mezi další potenciální znečišťovatele ovzduší, vlivem požáru vzniklého samovznícením nebo z nedbalosti, můžeme zařadit subjekty, které za posledních 12 let byly „původci“ velkých nebo dlouhotrvajících požárů:

- Skladovací plocha vyřazených pneumatik v areálu „Vazová“
- Skládka odpadů „Prakšická“
- Sklady a venkovní prostranství firem s vysoce hořlavými chemikáliemi (např. ředidly a barvami) v průmyslovém areálu „Nivnická“



Obrázek 9: Sesuvná území na území města Uherský Brod a stupeň jejich aktivity



Zdroj: Data ÚAP a ČGS, 2019

1.3.11 Souhrn hlavních dopadů a rizik

Na základě analýzy byla identifikována hlavní rizika. Ta jsou shrnuta agregovaně v tabulce.

Tabulka 1: Hlavní problémy/rizika

Č.	Hlavní problémy a rizika
1	Sucho v krajině – nedostatek vody, tlak na vodní zdroje
2	Ohrožení kvality života a zdraví obyvatel města vlivem vysokých teplot
3	Deficit vody z důvodu nevhodného nakládání s dešťovými vodami ve městě
4	Ohrožení krajiny – usychání lesních porostů a výsadeb zeleně, eroze zemědělské půdy
5	Riziko povodní vlivem přívalových srážek, čtenější výskyt extrémních jevů
6	Vytápění a doprava je zdrojem emisí skleníkových plynů
	Přehřívání města, teplotní ostrov města

Tato rizika slouží jako hlavní analytický výstup do Návrhové části. V terminologii strategického plánování je lze přiřadit ke kvadrantu hrozeb SWOT analýzy (formalizace analytických závěrů). Identifikovaná rizika dále budou sloužit k návrhu adaptačních opatření.



Analytická část - podrobná



2 ANALYTICKÁ ČÁST – HLAVNÍ ČÁST - ÚVOD

2.1 ÚČEL ADAPTAČNÍ STRATEGIE A HLAVNÍ POJMY

Změnou klimatu se rozumí veškeré dlouhodobé změny, včetně přirozené variability klimatu a změn způsobených lidskou činností, přičemž přirozenou a antropogenní složku klimatické změny od sebe nelze zcela rozlišit (MŽP, 2015).

Díky změně klimatu probíhá a bude probíhat řada změn – jsou předpokládány zejména zvýšené teploty, zkracování délky zimního období, pokles srážek v letním období a nárůst extrémních meteorologických jevů, jako jsou dlouhá suchá období, přívalové deště, vlny horka apod. (změny jsou podrobněji popsány v dalších kapitolách). Na tyto změny je potřeba reagovat.

Adaptační strategie je koncept, který obsahuje opatření pro bezpečnou budoucnost a udržitelné fungování města Uherský Brod v podmínkách měnícího se klimatu a extrémních výkyvů počasí v průběhu 21. století. Obsahuje konkrétní opatření, vybraná podle konkrétních podmínek a potenciálních problémových nebo rizikových míst ve městě, a tím umožňuje se těmto problémům a rizikům vhodně přizpůsobit.

Níže uvádíme hlavní pojmy, se kterými se v oblasti změny klimatu a adaptací na ni pracuje. Pojmy vychází z „Metodiky tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu“ (CI2, 2015).¹

- **Adaptace na změnu klimatu** – Proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. Adaptace se snaží zmírnit škodu nebo se jí vyhnout nebo využít příležitosti. Adaptace města na změnu klimatu jsou konkrétní realizovaná opatření, která pomohou včas a bezpečně se přizpůsobit očekávaným změnám počasí, vlnám horka a dalším negativním místním dopadům globálních klimatických změn.
- **Adaptační kapacita** – Schopnost systému (přírodního, socio-ekonomického) přizpůsobit se měnícímu se prostředí, zmírnit potenciální škody a zvládat následky nepříznivých událostí spojených s dopady klimatické změny.
- **Adaptační opatření** – Soubor činností, resp. akcí, které zmírňují dopady skutečné nebo předpokládané změny klimatu. Patří mezi ně např. protipovodňová opatření, lepší využití dešťové vody, výsadby zeleně ve městech a další.
- **Klimatická změna** (také změna klimatu) – Změna stavu klimatického systému, kterou lze identifikovat prostřednictvím změn jeho vlastností po dobu alespoň několika desetiletí, bez ohledu na to, je-li vyvolána přirozenými změnami nebo lidskou činností.
- **Mitigace, mitigační opatření** – V kontextu změny klimatu opatření (resp. předcházení) ke snížení emisí, působení člověka na snižování zdrojů emisí (skleníkových plynů) a zvyšování jejich propadů. Příkladem mitigačních opatření je efektivnější využití zdrojů energie, využití solární či větrné energie, zateplení budov atd.
- **Zranitelnost** – Míra vnímavosti určitého systému vůči nepříznivým vlivům změny klimatu, včetně klimatické variability a extrémních jevů, nebo míra neschopnosti těmto účinkům čelit. Zranitelnost závisí na charakteru, závažnosti a rychlosti změny klimatu a kolísání, jemuž je systém vystaven, jeho citlivosti a jeho schopnosti adaptace.

¹ CI2, o.p.s., 2015. Metodika tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu



2.2 HLAVNÍ DOKUMENTY SOUVISEJÍCÍ S OBLASTI ADAPTACÍ NA EVROPSKÉ, NÁRODNÍ A REGIONÁLNÍ ÚROVNI

2.2.1 Vět, Evropa a ČR

Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu

Hlavním dokumentem EU v této oblasti je [Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu](#). Jedná se o základní materiál, ze kterého vycházejí národní strategie jednotlivých členských států. Představuje střednědobou strategii (pro období 2013 až 2020) pro zvýšení odolnosti EU vůči negativním dopadům změny klimatu na všech úrovních a je v souladu s cíli strategie Evropa 2020. Adaptační strategie EU obsahuje 3 hlavní specifické cíle:

- i) Zvýšit odolnost členských států EU, jejich regionálních uskupení, regionů a měst;
- ii) Zlepšit informovanost pro rozhodování o problematice adaptace na změnu klimatu;
- iii) Zvýšit odolnost klíčových zranitelných sektorů vůči negativním dopadům změny klimatu.

Problematika změn klimatu, možných rizik a adaptací je dále rozpracována v řadě dalších specializovaných studií.

Také v nově připravovaném období po roce 2021 je problematika ochrany klimatu a adaptace na tuto změnu důležitou součástí dokumentů EU, které budou tvořit základ pro následné intervence, včetně jejich financování z modifikovaných fondů EU.

Cíle udržitelného rozvoje (SDGs)

OSN stanovila 17 Cílů udržitelného rozvoje (SDGs) představujících program rozvoje na následujících 15 let (2015 – 2030). Agendu udržitelného rozvoje oficiálně schválil summit OSN 25. září 2015 v New Yorku v dokumentu Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development (Přeměna našeho světa: Agenda pro udržitelný rozvoj 2030), jehož součástí jsou i Cíle udržitelného rozvoje (SDGs). Některé cíle souvisí s tématikou klimatu a adaptací:

- 7. Zajistit přístup k cenově dostupným, spolehlivým, udržitelným a moderním zdrojům energie pro všechny
- 11. Vytvořit inkluzivní, bezpečná, odolná a udržitelná města a obce
- 13. Přijmout bezodkladná opatření na boj se změnou klimatu a zvládnání jejích dopadů

Tyto cíle pomáhá naplňovat i tato Adaptační strategie

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR

Hlavním dokumentem České republiky řešící adaptaci na změny klimatu je [Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR](#) (také zvaná Adaptační strategie ČR).

Cílem Adaptační strategie ČR je zmírnit dopady změny klimatu **přizpůsobením se této změně, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace**. Je připravena na roky 2015 - 2020 s výhledem do r. 2030. Adaptační strategie ČR předkládá adaptační opatření pro jednotlivé hospodářské oblasti.

Národní akční plán adaptace na změnu klimatu

V r. 2016 byl zpracován [Národní akční plán adaptace na změnu klimatu](#) (dále NAP), který má zajistit realizaci Adaptační strategie ČR.

Hlavním cílem Akčního plánu je zvýšit připravenost ČR na změnu klimatu - tedy zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně v co největší míře, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace.

Akční plán obsahuje 33 specifických cílů a 2 průřezové cíle věnované vzdělávání, výchově a osvětě a směřování vědy, výzkumu a inovací, přičemž jsou jednotlivé cíle naplňovány 51 prioritními opatřeními, resp. 161 úkoly.



Politika ochrany klimatu v ČR

Politika ochrany klimatu v České republice definuje hlavní cíle a opatření v oblasti ochrany klimatu na národní úrovni tak, aby zajišťovala splnění cílů **snížení emisí skleníkových plynů** v návaznosti na povinnosti vyplývající z mezinárodních dohod (Rámcová úmluva OSN o změně klimatu a její Kjótský protokol, Pařížská dohoda a závazky vyplývající z legislativy Evropské unie).

Tato dlouhodobá strategie v oblasti ochrany klimatu do roku 2030, s výhledem do roku 2050, by tak měla přispět k dlouhodobému **přechodu na udržitelné nízkouhlíkové hospodářství ČR**.

Hlavním cílem Politiky je stanovit vhodný mix nákladově efektivních opatření a nástrojů v klíčových sektorech, které povedou k dosažení cílů ČR v oblasti snížení emisí skleníkových plynů následovně:

- snížit emise ČR do roku 2020 alespoň o 32 Mt CO₂ekv. v porovnání s rokem 2005,
- snížit emise ČR do roku 2030 alespoň o 44 Mt CO₂ekv. v porovnání s rokem 2005.

Dlouhodobé indikativní cíle Politiky ochrany klimatu v ČR:

- směřovat k indikativní úrovni 70 Mt CO₂ekv. vypouštěných emisí v roce 2040,
- směřovat k indikativní úrovni 39 Mt CO₂ekv. vypouštěných emisí v roce 2050.

Další související dokumenty v ČR

Podpora opatření pro přizpůsobení se negativním dopadům změny klimatu je také jednou z důležitých priorit Státní politiky životního prostředí 2012 – 2020 nebo Koncepce environmentální bezpečnosti a Bezpečnostní strategie České republiky 2015 - 2020 s výhledem do roku 2030.

V neposlední řadě je problematika adaptace na klimatickou změnu také důležitou součástí **připravované Strategie regionálního rozvoje ČR 2021+**.

Státní politika životního prostředí ČR 2012 - 2020

Státní politika životního prostředí je základním dokumentem pro oblast životního prostředí, se kterou by měly být další navazující dokumenty v souladu.

SPŽP má 14 nejvýznamnějších a neodkladných cílů, z nichž jedním z nich je také:

- Zmírňování dopadů změny klimatu a adaptace

Tento cíl je ve struktuře SPŽP zařazen pod tematickou oblast 4. Bezpečné prostředí, strategický cíl 4.2 Zmírňování dopadů nebezpečí, včetně mimořádných událostí a krizových situací a specifický cíl 4.2.3 Zmírňování dopadů změny klimatu a adaptace. Tato problematika se však přímo dotýká i dalších cílů.

Analýza hrozeb pro Českou republiku

Zajišťování ochrany životů a zdraví osob, životního prostředí a majetkových hodnot je jednou ze základních povinností státu. V souladu se zadáním úkolu vyplývajícího z **Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030** shrnuje zpráva poznatky z provedené analýzy hrozeb a rizik z nich plynoucích pro Českou republiku. Na celostátní úrovni bylo identifikováno celkem 72 typů nebezpečí, z toho 22 bylo označeno jako nebezpečí s nepřijatelným rizikem, kterým je nutné věnovat na jednotlivých stupních veřejné správy prioritní pozornost. Výstupy popsané v předložené zprávě budou po projednání vládou České republiky východiskem pro realizaci druhé části řešeného úkolu. V rámci činností spojených s ošetřováním rizik bude vypracována nová metodika a struktura typových plánů pro nebezpečí s nepřijatelným rizikem.

V porovnání s dosavadním přístupem ke zpracování typových plánů bude respektována skutečnost, že pro jednotlivá nebezpečí se jako optimální jeví přijímání opatření vedoucích k eliminaci rizik z úrovně dotčených ministerstev a jiných ústředních správních úřadů, pro jiné je optimální přijímat opatření z úrovně regionální.

Koncepce environmentální bezpečnosti na období 2016-2020 s výhledem do roku 2030

Cílem **koncepce** je omezit riziko vzniku krizových situací (katastrof) vyvolaných interakcí životního prostředí a společnosti (zejména katastrofy antropogenního a přírodního původu a teroristické činy), snížení dopadů krizových situací, pokud se jim nepodařilo zabránit, a zvýšení environmentální bezpečnosti.



Bezpečnost ekosystémů a jejich základních funkcí (tj. poskytování ekosystémových služeb) je jednou z hlavních bezpečnostních otázek dlouhodobého udržení kvality lidského života. Závažné poškození životního prostředí může představovat ve svém důsledku ohrožení základních funkcí státu.

Koncepce poskytuje komplexní pohled na environmentální bezpečnost zahrnující jak přírodu, tak lidskou společnost a její aktivity, a také propojení časového horizontu krizového řízení a časového horizontu dosahování udržitelnosti a adaptace na klimatickou změnu.

Z hlediska změny klimatu se koncepce zabývá např. **extrémními meteorologickými jevy**, mezi které patří např. extrémní teploty nebo extrémní srážky, **povodněmi velkého rozsahu**, svahové nestability a **sesuvy půdy**, dlouhodobé sucho nebo přírodní požáry. Současně navrhuje opatření k předcházení těmto rizikům.

Bezpečnostní strategie České republiky 2015–2020 s výhledem do roku 2030

[Bezpečnostní strategie České republiky](#) (ČR) je základním dokumentem bezpečnostní politiky ČR, na který navazují další strategie a koncepce. Je vládním dokumentem zpracovaným ve spolupráci s Kanceláří prezidenta republiky a Parlamentem ČR s cílem hledat nadstranické přístupy k otázkám bezpečnosti. Na jeho tvorbě se rovněž podílela bezpečnostní komunita ČR zahrnující zástupce státní i nestátní sféry.

Strategie se zabývá také oblastmi související se změnou klimatu. Jde např. o tyto body:

29. Dopady klimatické změny na zdraví obyvatelstva a životní prostředí lze obtížně předvídat. Samotné obavy z této změny však mohou vést k růstu napětí mezi státy, ústít v humanitární krize s přímými dopady na místní, státní i mezinárodní struktury, včetně možné eskalace lokálních konfliktů doprovázené zvýšenými migračními tlaky.

30. Vyšší četnost mimořádných událostí spojených s pohromami přírodního a antropogenního původu klade zvýšené nároky na zajištění ochrany obyvatelstva, životního prostředí a majetku, na zvyšování odolnosti celé společnosti a na adaptační opatření.

.....
Strategie ochrany klimatického systému Země v České republice, která byla vypracována v r. 1999 a Národní program na zmírnění dopadů změny klimatu v České republice z roku 2004 jsou z důvodu jejich neaktuálnosti méně důležité.

2.2.2 Dokumenty na úrovni města Uherský Brod

Adaptační strategie má vazbu také na **Územní plán města Uherský Brod**. Ten je v současnosti (2019) projednáván, a je z něj třeba při realizaci adaptačních opatření vycházet. Společně s **Programem rozvoje města Uherský Brod** se jedná o základní rozvojové dokumenty města.

Program rozvoje města Uherský Brod na období 2015 - 2021 definuje směřování města ve střednědobém a dlouhodobém časovém horizontu. Byl schválen v roce 2015, obsahuje strategickou vizi města, strategické cíle, opatření a aktivity. Program rozvoje se problematikou adaptačních opatření přímo nezabývá, ale obsahuje řadu témat či aktivit, které s touto problematikou souvisí. Jedná se např. o:

- Téma Stavby a prostranství,
- Téma Životní prostředí - s Programovými cíli 3.1 Zvyšovat hodnotu a úroveň veřejného prostoru a navazující infrastruktury, Omezení negativních vlivů na obyvatelstvo a majetek (povodně, sesuvy, kvalita ovzduší, hluk) a Zvýšení udržitelnosti krajiny a její přístupnosti pro návštěvníky.



3 PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU

Projevy a dopady změny klimatu jsou pro poznání základních souvislostí stručně popsány na úrovni evropské, podrobněji na úrovni ČR a dále je provedena detailní predikce přímo pro oblast města Uherský Brod.

3.1 PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU V EVROPĚ

Změnami klimatu se na evropské úrovni zabývá celá řada studií a dokumentů. Dle **Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu** (EC, 2013) se průměrná globální teplota ve světě v současnosti pohybuje okolo 0,8 °C nad úrovní před industrializací a nadále se zvyšuje. Do roku 2100 je předpokládán globální nárůst teplot o 1,1–6,4 °C (v závislosti na použitém modelu a jednotlivých emisních scénářích). Podle posledních údajů Světové meteorologické organizace (WMO, 2017) byly roky 2014, 2015 i 2016 nejteplejšími v historii měření, tedy od roku 1880.

Změnami klimatu na evropské úrovni se podrobně zabývala (mimo jiné) studie „**Změna klimatu: dopady a zranitelnost v Evropě**“ z roku 2012 (EEA, 2012). Tento dokument podrobně hodnotí vývoj klimatu v Evropě do roku 2100 dle jednotlivých charakteristik. Data o vývoji jednotlivých klimatických charakteristik jsou průběžně aktualizována, níže uvádíme data z r. 2016 (dle EEA, 2016).

Mezi obecnější závěry pro Evropu patří, že:

- 1) v celé Evropě jsou zaznamenávány **vyšší průměrné teploty**,
- 2) v jižních regionech Evropy **klesají úhrny srážek**, v severní Evropě **rostou**, ve střední Evropě zůstává celkový úhrn srážek přibližně stejný, ale mění se jejich množství v jednotlivých měsících
- 3) probíhá tání ledovců v horských polohách a **zmenšuje se plocha sněhové pokrývky**.

Období 2006 – 2015 bylo pro Evropu (tj. pevninu) o 1,5°C vyšší než byl průměr v předindustriální době a toto období tak bylo teplotně rekordní. Ze šestnácti nejteplejších let bylo 15 z nich od r. 2000. Rok 2015 byl doposud nejteplejší, za ním následuje r. 2014. Modelové projekce předpokládají, že v posledních desetiletích 21. století by mohla být teplota v Evropě o 1,4-3,1 °C (při středním emisním scénáři RCP4.5) vyšší, než jakých hodnot dosahovala průměrně v referenčním období let 1986 – 2005.

Zvyšuje se teplota oceánů, mimořádně **rychle se oteplují mořské proudy** jako v případě Golského proudu. Celosvětově se zvýšila teplota moří o 0,6°C. Teplu, které transportuje Golský proud z Karibské oblasti do Evropy, odpovídá za poměrně mírné klima ve střední a severní Evropě a případná změna proudění vyvolaná změnou teploty proudu by v Evropě způsobila paradoxně ochlazení.

Vlny veder jsou častější a delší a předpokládá se pokračování tohoto trendu. Evropa zažila vlny veder v letech 2003, 2006, 2007, 2010, 2014 a 2015. Naopak chladné extrémy se v rámci Evropy vyskytují méně často. Narůstá počet letních a tropických dní, přičemž jsou tyto trendy předpokládány také do budoucna.

Snižuje se rozsah mořského ledu v Arktidě, který činí zhruba polovinu svého minimálního stavu z osmdesátých let 20. století, taje grónský pevninský ledovec i horské ledovce v Alpách a ve Skandinávii. Předpokládá se snížení počtu dnů se sněžením a rozsahu území se sněhovou pokrývkou.

V jižní Evropě se naopak zvyšuje frekvence a intenzita **vysychání říčních toků** a předpokládá se, že minimální stavy vody budou na říčních tocích v jižní Evropě v letním období významně klesat.

Dále se předpokládá zvyšování výskytu **extrémních meteorologických jevů**, jako jsou povodně, silný vítr, požáry apod.

Vývoj změny klimatu v Evropě – souhrn hlavních skutečností a trendy

- Zvyšuje se průměrná teplota ve světě i v Evropě – do r. 2100 o 1,4-3,1 °C (při středním emisním scénáři).
- V jižní Evropě klesá množství srážek, v severní Evropě jejich množství naopak narůstá.
- Tají ledovce, zmenšuje se plocha sněhové pokrývky.
- Oteplují se moře a mořské proudy (Golský proud).
- Objevují se častější a intenzivnější vlny veder.
- Dochází k častějšímu vysychání vodních toků.
- Zvyšuje se počet extrémních meteorologických jevů.



3.2 PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU V ČESKÉ REPUBLICCE

Změny klimatu na úrovni ČR byly v posledních letech řešeny v rámci několika projektů. Podrobně se jim věnoval např. projekt **Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření** (Pretel, 2011). Projekt byl zaměřen na zpřesnění a aktualizace regionálních scénářů vývoje klimatu na území ČR pro období v časových horizontech 2010–2039, 2040–2069 a 2070–2099.

Dalším projektem je **Czechadapt** – tj. systém pro výměnu informací o dopadech změny klimatu a zranitelnosti území ČR. Výstupy tohoto projektu jsou přehledně uvedeny na webových stránkách www.klimatickazmena.cz. Dopadům změny klimatu a zejména adaptacím v zastavěných územích se věnuje projekt **UrbanAdapt**, v rámci kterého byly také zpracovány predikce vývoje změn klimatu. Ty jsou shrnuty v publikaci **Výstupy regionálních klimatických modelů na území ČR pro období 2015 až 2060** (UK, 2015).

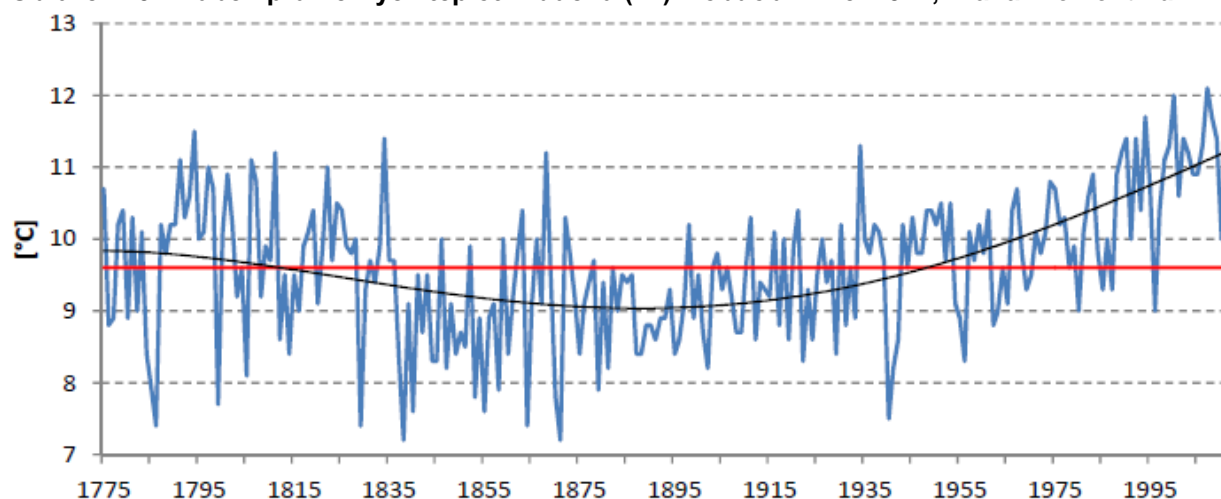
Dále byla zpracována studie **Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR** (EKOTOXA, 2015), kde je tato problematika také podrobněji řešena a z těchto predikcí vychází taktéž **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR**, kterou připravilo v r. 2015 MŽP.

V následující části jsou použity především závěry z prvního uvedeného projektu, které jsou doplněny informacemi z projektu CzechAdapt a z Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR.

3.2.1 Teplota vzduchu

Po nárůstu průměrných teplot vzduchu v druhé polovině 18. století nastal jejich pokles, který se opět začal obracet k postupnému nárůstu na konci 19. století. Ten probíhá doposud a od osmdesátých let do současnosti se významně zrychlil. S tímto hlavním trendem víceméně souvisí také změna sezónních chodů teplot.

Obrázek 10: Průběh průměrných teplot vzduchu (°C) v období 1775–2012, Praha-Klementinum



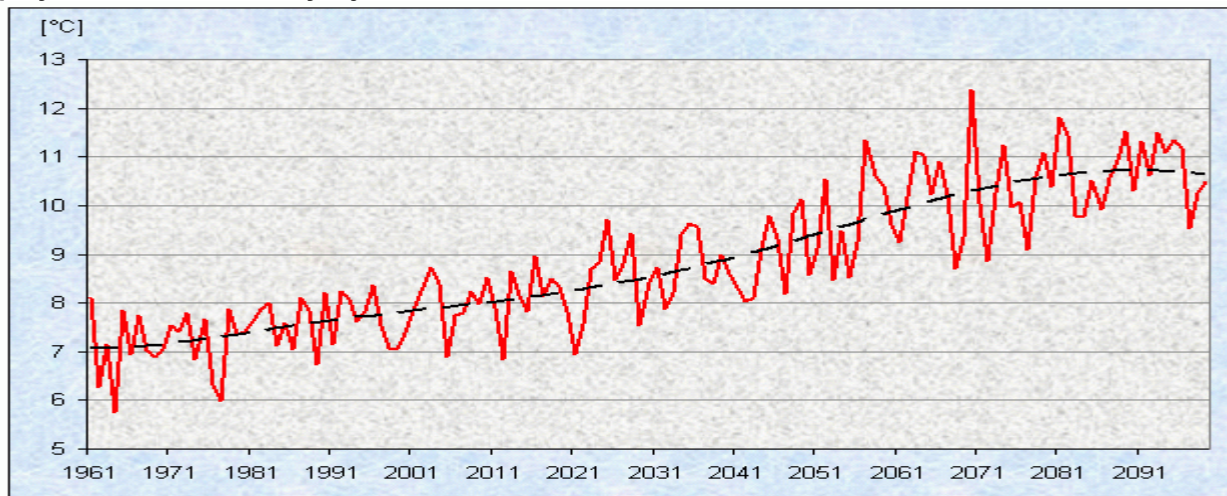
Zdroj: MŽP, 2015

Pozn.: červená čára – dlouhodobý teplotní průměr za sledované období; modrá čára – roční průměrné teploty vzduchu; černá čára – 11letý klouzavý průměr/vyhlazení

V rámci studie (Pretel, 2011) byly modelovány scénáře do roku 2099 a srovnávány s referenčním obdobím 1961–1990. Územní teploty (stejně jako srážky) představují průměrnou hodnotu teploty vzduchu redukovanou na stř. nadmořskou výšku a zohledňují měření z celé staniční sítě v ČR. Scénář do roku 2099 předpokládá postupný nárůst průměrných teplot – viz obrázek níže.



Obrázek 11: Predikované průměrné roční hodnoty teploty vzduchu (°C) na území ČR včetně polynomického trendu vývoje 1961–2099



Zdroj: Pretel, 2011

Předpokládá se nárůst průměrné teploty v ČR o cca 1°C do r. 2039. V období 2040 – 2069 se předpokládá výraznější oteplení. V jednotlivých lokalitách se oteplení může na jaře a v létě pohybovat od 2,3°C po 3,2°C, na podzim od 1,7°C po 2,1°C a v zimě od 1,5°C po 2,0°C. Nejvíce se zvýší průměrná teplota vzduchu v létě.

Posledním období 2070 – 2099 vykazuje oteplení v létě o cca 4°C, na podzim a v zimě je předpoklad nárůstu teploty o cca 2,8°C oproti referenčnímu období 1961-1990.

Tabulka 2: Změny sezonních průměrů teplot pro scénářová období

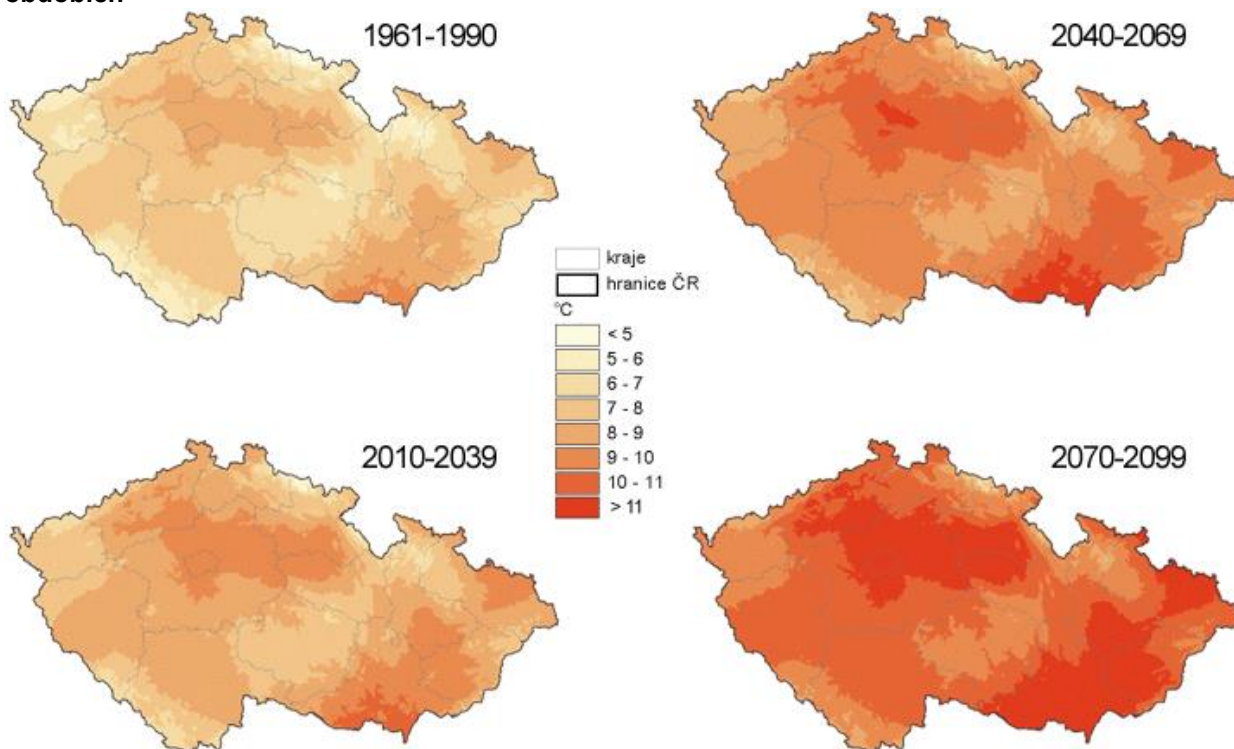
Změna oproti referenčnímu období (°C)			
Období	2010–2039	2040–2069	2070–099
jaro	1,16	2,59	3,54
léto	1,09	2,68	3,96
podzim	1,16	1,92	2,83
zima	1,14	1,76	2,83

Zdroj: Pretel, 2011

Vývoj ročních průměrných teplot vzduchu je také patrný z následujících kartogramů. **Teploty budou i nadále nejvyšší v oblasti jižní a střední Moravy**, což se bezprostředně dotýká města Uherský Brod, a v Ostravské pánvi a v Polabí, ke zvýšení dojde bez větších rozdílů na území celé ČR.



Obrázek 12: Dlouhodobé průměry ročních teplot vzduchu (°C) v referenčním a ve scénářových obdobích



Zdroj: Pretel, 2011

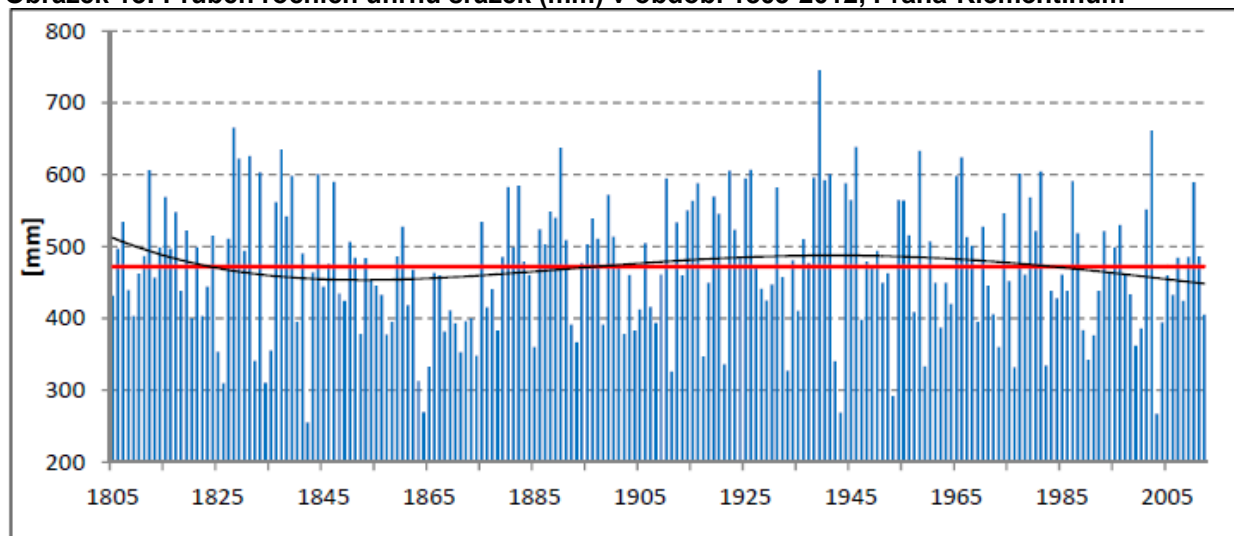
Z dat z měřicích stanic za období 1961 – 2010 vyplývá, že v posledních dvou desetiletích došlo na území ČR ke zvýšení průměrných počtů dní s vysokými teplotami (letní a tropické dny, tropické noci), a logicky ke snížení průměrných počtů dní s nízkými teplotami (mrazové, ledové a arktické dny). Tento trend bude pokračovat - do konce století se bude navyšovat počet letních a tropických dní, objeví se dnes velmi výjimečné tropické noci, významně poklesne počet mrazových a ledových dní a prakticky se přestanou vyskytovat arktické dny. Výskyt těchto dní s mezními hodnotami se bude pochopitelně v rámci ČR vyskytovat rozdílně v závislosti na lokalitě.

3.2.2 Srážky

Z hlediska průměrných srážek není od počátku 19. století patrný výrazný dlouhodobý trend, pouze od padesátých let 20. století je patrný velmi mírný trend poklesu ročních srážek. Současně je charakteristická výrazná meziroční proměnlivost srážkových úhrnů, kdy nejnižší hodnoty dosahují pod 300 mm a nejvyšší nad 600 mm. Průměrný roční úhrn srážek na území ČR byl v období 1961-2010 677 mm - srážkově nejbohatším z hlediska celého území ČR byl rok 2002 (855 mm), srážkově nejméně pak rok 2003 (505 mm).



Obrázek 13: Průběh ročních úhrnů srážek (mm) v období 1805-2012, Praha-Klementinum

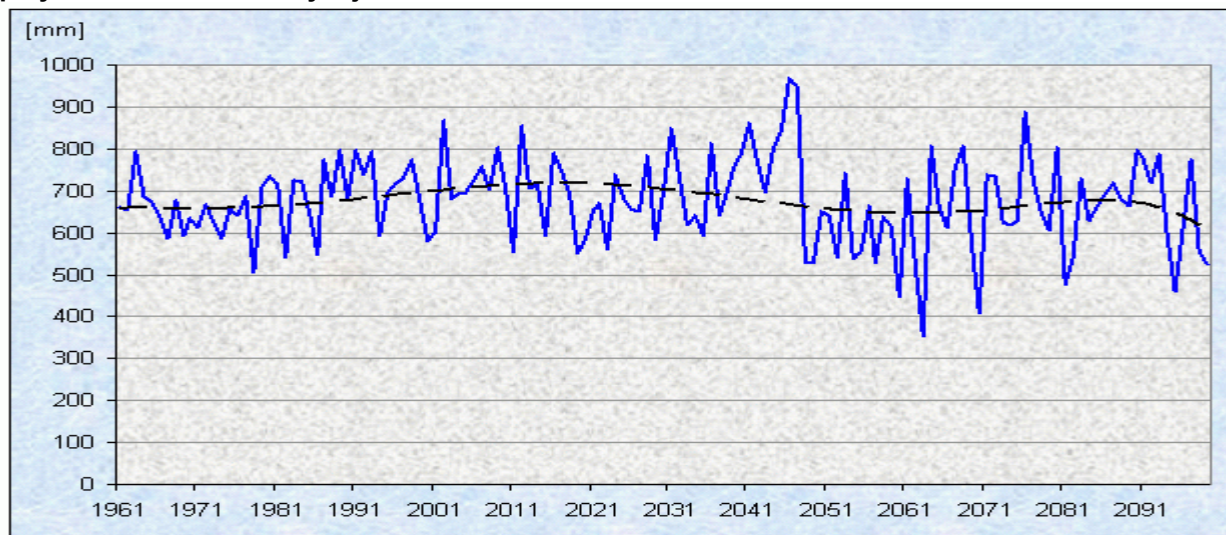


Zdroj: MŽP, 2015

Pozn.: červená čára – dlouhodobý průměr srážek za sledované období; modré sloupce – roční průměrné srážky; černá čára – 11letý klouzavý průměr/vyhlazení

Z hlediska budoucího predikovaného vývoje také není patrný jednoznačný trend. Množství srážek bude pravděpodobně v průběhu jednotlivých let kolísat a ke konci 21. století je předpokládán mírný pokles (viz Obrázek 14).

Obrázek 14: Predikované průměrné roční srážkové úhrny na území ČR (mm) včetně polynomičeského trendu vývoje 1961 – 2099



Zdroj: Pretel, 2011

V následující tabulce jsou uvedeny předpokládané změny sezónních srážkových úhrnů pro území České republiky. V zimě je v budoucnu na většině území ČR předpokládán pokles srážek, na jaře jejich mírné zvýšení (od 2 do cca 16 %), v létě je předpokládán pokles srážek a predikce podzimních srážek se liší v závislosti na lokalitě (mírný pokles i nárůst).



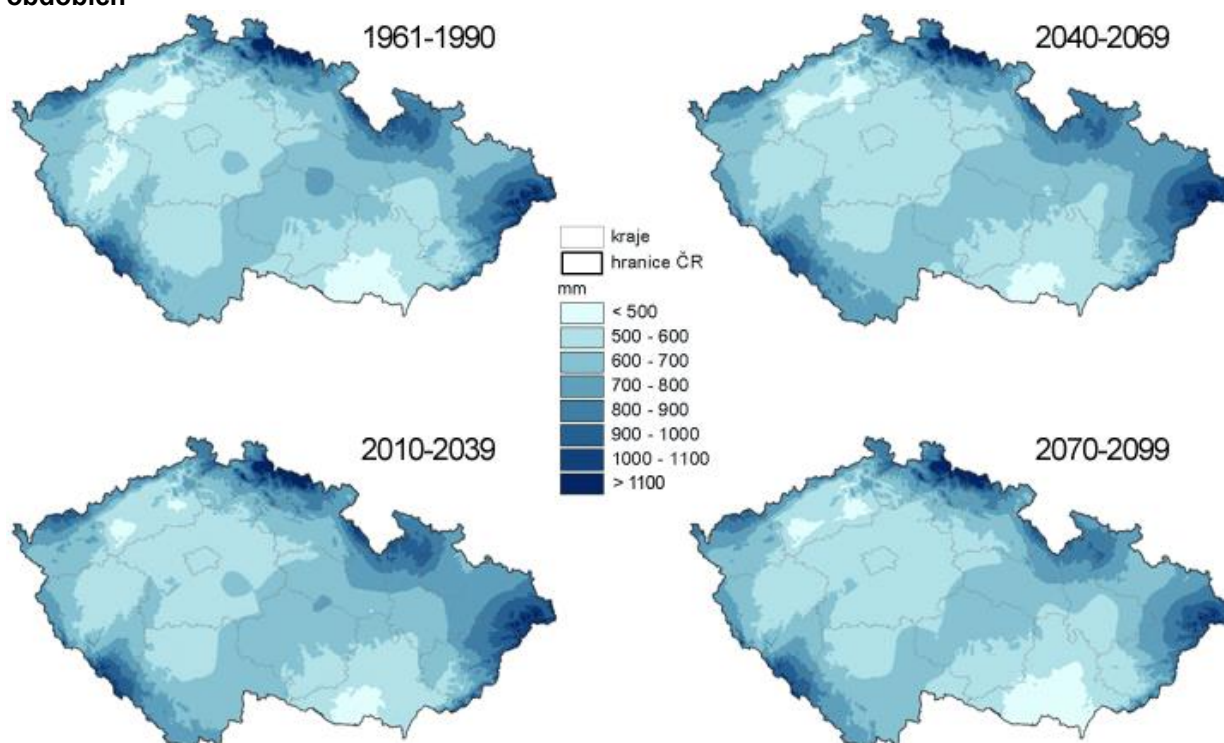
Tabulka 3: Změna dlouhodobých sezónních srážkových úhrnů ve scénářových obdobích

Podíl mezi budoucím a referenčním obdobím			
Období	2010–2039	2040–2069	2070–2099
jaro	1,12	1,00	1,10
léto	1,03	0,99	0,88
podzim	1,08	1,18	1,12
zima	0,92	0,91	0,96

Zdroj: Pretel, 2011

Zároveň je patrná poměrně výrazná prostorová proměnlivost srážek, která je patrná z následujících kartogramů (viz Obrázek 15), kdy jednoznačný prostorový trend není v příštím období pozorován.

Obrázek 15: Dlouhodobé průměry ročních úhrnů srážek (mm) v referenčním a ve scénářových obdobích



Zdroj: Pretel, 2011

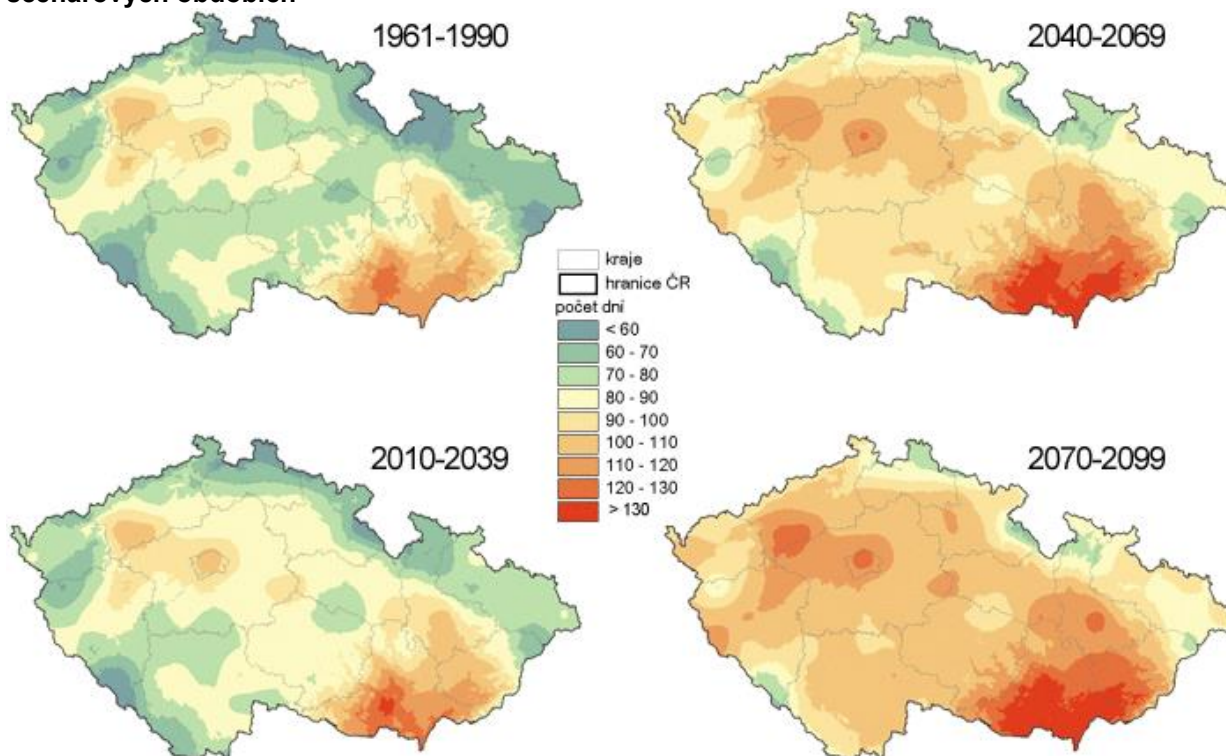
Srážkové dny s úhrnem srážek nad 5 (10, 20) mm odpovídají ročnímu chodu srážek. Dny se srážkovým úhrnem nad 20 mm se vyskytují takřka pouze v teplé části roku, v chladné části je jejich výskyt výjimečný. Výrazné srážkové situace (např. přívalové srážky) jsou vždy prostorově nehomogenní a tedy obtížně měřitelné. Četnost jejich výskytu se v posledních dvou desetiletích zvyšovala.

Důležitý je také výskyt **bezesrážkových období**². Scénáře předpokládají nárůst počtu dní v bezesrážkovém období, který bude růst celoplošně napříč jednotlivými výškovými pásmy ČR v průběhu celého roku, tedy i v rámci vegetačního období. Se zvýšením teplot v zimním období a současně i množstvím srážek souvisí i zvýšená evapotranspirace, která se naopak v létě z důvodu nedostatku srážek snižuje. Prostorové rozložení tohoto jevu je znázorněno v následujících kartogramech (viz Obrázek 16). Nejdelší období bez srážek jsou a předpokládají se v oblasti jižní Moravy.

² minimálně pět po sobě jdoucích dnů, kdy v jednotlivých dnech nebyla naměřena žádná srážka



Obrázek 16: Dlouhodobé průměry počtu dnů bezsrážkového období v referenčním a ve scénářových obdobích

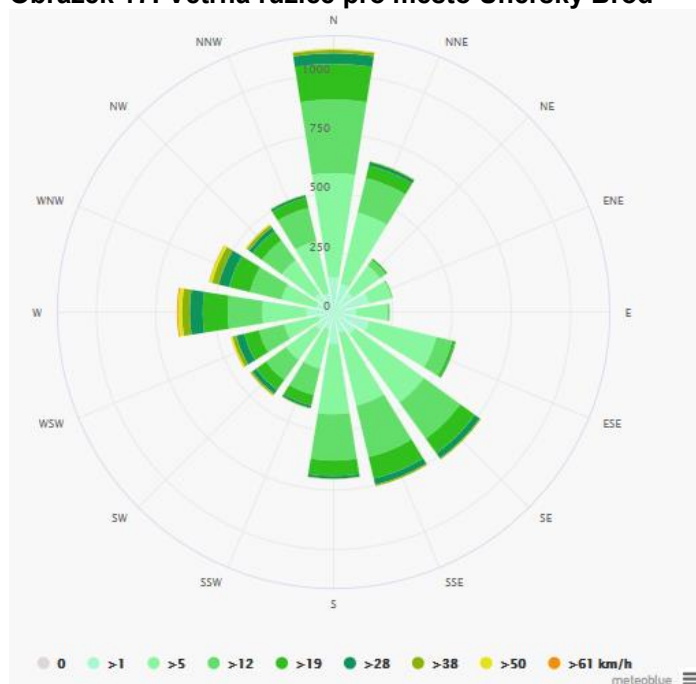


Zdroj: Pretel, 2011

3.2.3 Rychlost větru

U rychlosti větru není předpokládán žádný významnější trend v dalším vývoji. Až na drobné odchylky jsou sezónní změny do 5 %. V porovnání s chybou simulovaných hodnot oproti pozorováním v referenčním období jsou tedy hodnoty změn malé a málo průkazné.

Obrázek 17: Větrná růžice pro město Uherský Brod



Zdroj: www.meteoblue.com, 2019



Větrná růžice pro Uherský Brod zobrazuje počet hodin v roce, kdy vítr fouká z určitého směru. Například JZ: Vítr fouká z jihozápadu (JZ) na severovýchod (SV).

3.2.4 Extrémní jevy

Mezi extrémní jevy, které souvisí se změnou klimatu a jejich projevy, patří v rámci České republiky zejména tyto:

- povodně velkého rozsahu a přívalové povodně,
- dlouhodobé sucho,
- extrémní meteorologické jevy (extrémní srážky, teploty a vlny veder, vítr),
- přírodní požáry,
- svahové nestability.

Tyto jevy a predikce jejich dalších trendů byly zpracovány v řadě dílčích studií, přičemž na území ČR ve větší podrobnosti řešeny nebyly. Níže jsou proto uvedeny hlavní závěry týkající se výskytu a pravděpodobného vývoje těchto událostí na území střední Evropy, jež byly shrnuty ve studii Extreme Weather Events in Europe (Norwegian Meteorological Institute, 2013). Dalším zdrojem byla Studie Pretela z r. 2011. Níže uvedená fakta jsou zobecněná a platí pro širší území střední Evropy.

Extrémní meteorologické jevy, jako jsou (extrémní srážky, teploty, vítr) a jejich důsledky (zejména povodně velkého rozsahu, dlouhodobé sucho, přírodní požáry) aj. působí v posledních letech v celé Evropě vzrůstající škody. Nelze jednoznačně určit, jakou roli hraje v těchto trendech změna klimatu, avšak je uváděno, že změna klimatu patří mezi klíčové faktory. Výskyt těchto jevů je současně **nepravidelný a obtížně předvídatelný**. Z hlediska jejich dopadů na obyvatelstvo a životní prostředí se zvyšuje význam varovné, hlásné a předpovědní služby (systém včasného varování). Níže jsou uvedena základní fakta a předpoklady dalšího vývoje.

Extrémní vítr, bouřky

Z hlediska četnosti bouřek byl zjištěn jejich nárůst v období od šedesátých do devadesátých let, následně byl zaznamenán pokles četnosti jejich výskytu. V severozápadní a střední Evropě je predikován do budoucna nárůst četnosti tohoto jevu společně s nárůstem způsobených škod o 30 – 100 % oproti současnému stavu. Je však nutno zdůraznit, že zde nebyl vysledován žádný jednoznačný trend. Ani četnost a intenzita výskytu extrémních rychlostí větru (vichřice) nepodléhají žádným statisticky významným trendům v nedávné minulosti ani v projekcích jejich budoucího chování.

Extrémní srážky (povodně)

Meteorologická a klimatologická měření ukazují, že výskyt silných srážek je stále častější a jejich intenzita narůstá. Současně se vyskytují v nepravidelných intervalech a intenzitách.

Riziko výskytu povodní vzrostlo v mnoha oblastech Evropy z důvodu klimatických i neklimatických příčin, jejichž význam je místně specifický. Chybí však jednoznačné podklady, jak přímo samotná změna klimatu ovlivňuje četnost povodní, výskyt silných dešťových srážek a následných přívalových povodní. S těmito jevy souvisí také riziko eroze a sesuvů. Budoucí vývoj je obtížně předvídatelný, mimo jiné také proto, že je obtížně předvídatelný vliv lidské činnosti (např. průběh realizace protipovodňových opatření, způsob hospodaření v krajině, ať už lesní, zemědělské nebo městské, způsoby nakládání s vodou apod.).

Extrémní teploty a vlny veder³

S narůstající průměrnou teplotou se prodlužuje četnost, délka a intenzita vln veder a teplých období a ubývá počet extrémně chladných dní a nocí. Očekává se nárůst výskytu a intenzity kladných teplotních extrémů. Pravděpodobnost výskytu vln veder bude průběžně narůstat a např. událost, která je dnes považována za padesátiletou, bude ke konci století považována za pětiletou. Tyto jevy významněji vzrostou v celé střední Evropě – předpokládá se, že frekvence horkých letních dní vzroste z 5 % na konci

³ období, kdy průměr maximální denní teploty vzduchu přesahuje 30 °C. Přičemž denní maximální teplota vzduchu přesahuje 30 °C alespoň tři dny po sobě a během celého období neklesne pod 25 °C



20. století na 40 % na konci 21. století. Při nárůstu průměrné teploty o 2°C se mohou zvednout teplotní maxima o více než 6°C.

Dlouhodobé sucho

Ve střední Evropě je sucho často podceňovaným jevem, protože jeho dopady jsou pomalejší a jsou rozloženy do větší zeměpisné oblasti než škody, které vyplývají z jiných přírodních katastrof. Tento postoj byl do značné míry změněn výskytem srážkově velmi chudého roku 2015 (zejména léta). Důsledky sucha se mohou projevit až po několika letech kumulovaného deficitu srážek, zejména jsou-li doprovázeny nevhodným zemědělským nebo lesním hospodařením. Typickým příkladem je dramatické odumírání jehličnatých monokultur, které na řadě míst v ČR vede k očekávané likvidaci smrkových porostů (kůrovcová kalamita). V Uherském Brodě, je množství jehličnatých porostů nižší.

Téměř veškerá voda, která se v České republice vyskytuje, pochází ze srážek. Sucho vzniká v důsledku déletrvajícího srážkově deficitního období, které bývá ještě umocněno nadnormálním průběhem teplot a tím zvýšeným výparem. Dopady sucha na krajinu nejsou pouhou výslednicí průběhu meteorologických jevů, ale jsou výrazně ovlivněny i způsobem hospodaření v krajině a negativními následky degradace půd. Stávajícími metodami hospodaření (např. snižování organického hnojení) na zemědělské a lesní půdě, ale také zástavbou s rychlým odvodem vod „hledání nejbližšího kanálu“ došlo ke snížení infiltračních schopností krajiny a tím byla významně snížena její retenční kapacita. Dochází tak k negativním změnám jednotlivých fází oběhu vody. Snížení retenční kapacity krajiny vede nejen k povodním, ale i k výskytům sucha. Rychlý odtok vody z krajiny vede ke snížení obsahu vody v půdě (1 m jak je monitorován na serveru www.intersucho.cz) a v určitých časových obdobích může vyvolat i snížení hladiny podzemní vody oproti normálnímu stavu.

Z výše uvedených predikcí vyplývá, že díky nárůstu průměrných (a letních) teplot, zmenšování počtu dní se sněhovou pokrývkou a úbytkem srážek v letním období se bude **v ČR zvyšovat riziko suchých období, nejvíce na jižní a střední Moravě, což je důvodem pro vytvoření strategie adaptace.**

Lesní požáry

Lesní požáry jsou integrální součástí lesních ekosystémů, jejich dynamiky a jedním ze základních elementů jejich obnovy. Přispívají ke snižování škod hmyzími škůdci a nemocemi a jsou přirozenou disturbancí v lesních porostech. Současně však lesní požáry způsobují významné hospodářské škody a ohrožují majetek a lidské životy.

Na základě dostupných dat nelze vysledovat jednoznačný trend v množství a rozsahu lesních požárů ve střední Evropě. Většina požárů je způsobena lidmi, avšak meteorologické podmínky mají také významný vliv. S ohledem na klesající množství srážek a nárůst teplot a s tím související suchá období ve střední Evropě se počítá s nárůstem výskytu a intenzity lesních požárů. Ke zvýšenému výskytu lesních požárů došlo např. v rámci srážkově výrazně podprůměrného letního období r. 2015.

Změna klimatu v ČR – hlavní změny a trendy

- Postupný nárůst průměrných ročních teplot o cca 1°C do r. 2039, přes 2°C do r. 2069 a přes 3°C do r. 2100.
- Nejvýraznější oteplení v letních měsících – až o téměř 4°C do r. 2100.
- Mírné snížení množství srážek v letních měsících (o cca 10 %) do r. 2100.
- Četnější období beze srážek.
- Častější a intenzivnější výskyt extrémních meteorologických jevů – povodní, přivalových srážek, období sucha, požárů.



3.3 PROJEVY A DOPADY ZMĚNY KLIMATU VE MĚSTĚ UHERSKÝ BROD

Pro predikci budoucího vývoje na území města Uherský Brod lze využít dat a modelů, které byly v České republice v předchozích letech zpracovány. Jedná se např. o tyto zdroje:

- Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření - Pretel (2011),
- Klimatická změna – www.klimatickazmena.cz - CzechGlobe (do 2016),
- Výstupy regionálních klimatických modelů na území ČR pro období 2015 až 2060 – Univerzita Karlova (2015).

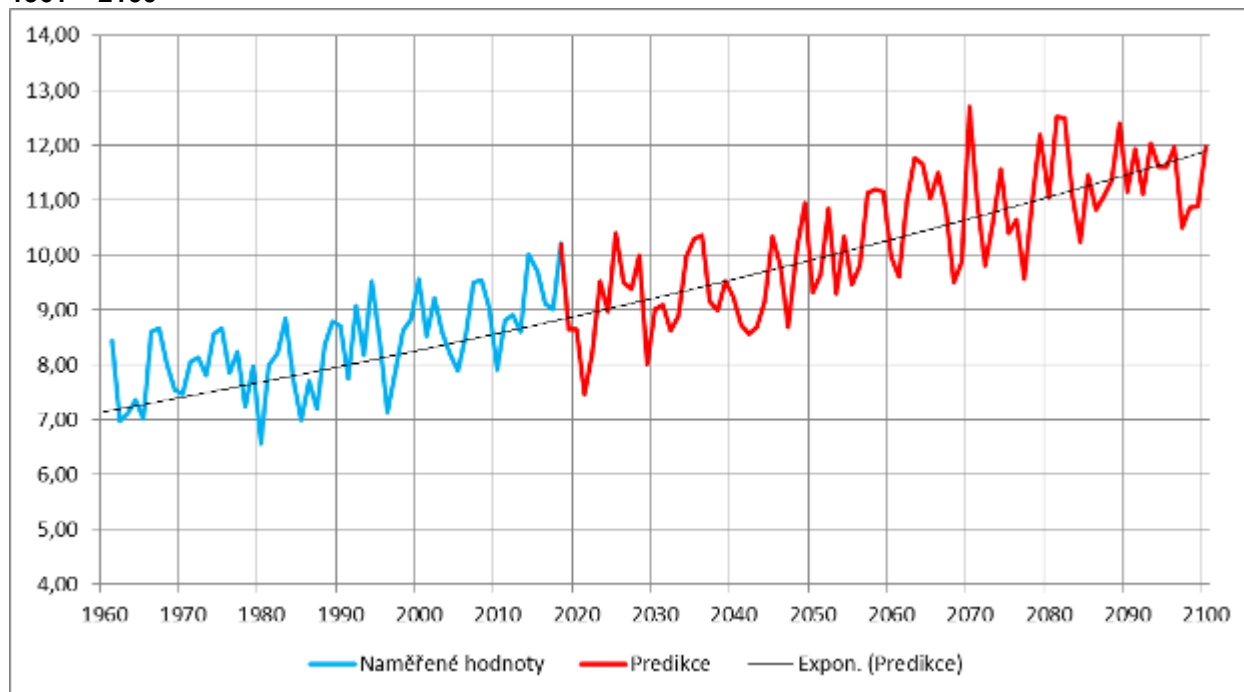
Predikce obsažené v těchto studiích byly využity pro odhad budoucího vývoje na území města Uherský Brod. Dále byla jako doplňující zdroj informací využita data z meteorostanice v Uherském Brodě. K analýze byla použita data za období 12. 3. 2014 – 9. 1. 2019. Roční průměry byly stanoveny pouze pro roky s plným počtem platných měřených dnů, tedy pro roky 2015 – 2018.

3.3.1 Teplota vzduchu

Níže je uveden dosavadní a předpokládaný vývoj průměrných ročních teplot na území města Uherský Brod. Z grafu je patrné kolísání a postupný nárůst teplot od r. 1961 do současnosti. Zatímco v období 1961-1980 byla průměrná roční teplota 7,8 °C, tak v období 1981-2010 je průměrná roční teplota 8,4°C, což je výrazný nárůst.

Nárůst průměrných ročních teplot je předpokládán i do budoucna. V období do roku 2040 se předpokládá nárůst průměrné roční teploty o cca 0,6 °C oproti období 1981-2010. Průměrná roční teplota v období 2041-2070 by měla narůst na cca 10,2 °C a na 11,2°C pro období 2071 - 2100. Jedná se tedy o nárůst o 2,8°C oproti období 1981-2010. Toto je patrné i v následujícím grafu.

Obrázek 18: Pozorované a predikované průměrné roční teploty v Uherském Brodě (°C) v období 1961 – 2100



Zdroj: Dle dat ČHMÚ

Předpokládaný vývoj teplot v jednotlivých měsících je znázorněn v následující tabulce. Ke zvýšení průměrných teplot dojde ve všech měsících, výrazný je nárůst zejména v letních měsících (červenec až září) a v březnu, kdy se nárůst pro období do r. 2040 předpokládá o cca 0,5 °C, pro období 2041-2070 o cca 2-3 °C a v období 2071-2100 až o 3-4 °C. (Jedná se o průměry za dané období, model předpokládá výraznější výkyvy v jednotlivých letech.)



Tabulka 4: Průměrné měsíční teploty v jednotlivých obdobích (°C) v Uherském Brodě

Období/Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Průměr
1981-2009	-2,0	-0,6	3,3	8,7	13,9	16,4	18,3	17,8	13,3	8,9	3,5	-0,6	8,4
2011-2040	-1,6	0,3	4,3	8,9	14,4	16,5	18,7	18,3	14,1	10,3	3,7	-0,1	9,0
2041-2070	-1,4	1,5	5,7	11,6	15,0	17,3	20,3	20,7	15,3	10,6	4,7	0,8	10,2
2071-2100	0,3	2,5	7,4	12,2	15,1	18,2	21,5	21,9	16,8	11,5	5,2	1,4	11,2
Nárůst 4. vs. 1. období	2,3	3,1	4,1	3,4	1,3	1,8	3,3	4,0	3,4	2,7	1,7	2,0	2,8

Zdroj: Dle dat ČHMÚ

Pozn.: Teploty vycházející z naměřených hodnot jsou uváděny do r. 2009. Pro přehlednost je zachováno členění na daná tři období, rok 2010 proto není v tabulce uváděn.

Jak již bylo zmíněno výše, nárůst průměrných teplot přímo ovlivňuje celou řadu dalších charakteristik. Patří k nim především evapotranspirace (tj. celkový výpar fyzikální a fyziologický), výskyt extrémních teplot, sněhové podmínky a řada dalších. Nárůst průměrných teplot tedy zvýší evapotranspiraci, což bude klást vyšší nároky na vodu, respektive se zvyšuje ohrožení suchem (viz dále). Rovněž se zkrátí délka trvání sněhové pokrývky, která je v Uherském Brodě nízká, a sníží se množství sněhu, což bude rovněž ovlivňovat vliv na množství vody v půdě, intenzitu jarního tání apod.

Jednou z nejzávažnějších oblastí, na které bude mít změna klimatu vliv, bude kvalita života ve městech a zdravotní stav obyvatel. Ke zvýšeným teplotám (a vlnám veder) jsou nejcitlivější především senioři, lidé chronicky nemocní a malé děti. U těchto ohrožených skupin může vlivem horka docházet ke zhoršení zdravotního stavu a v nejhorším případě i k předčasným úmrtím. Nárůst teplot má však dopad i na další sektory lidské činnosti (pracovní prostředí, výroba, cestovní ruch ...), ty jsou podrobněji hodnoceny dále.

Teplotní data z meteostanice Uherský Brod

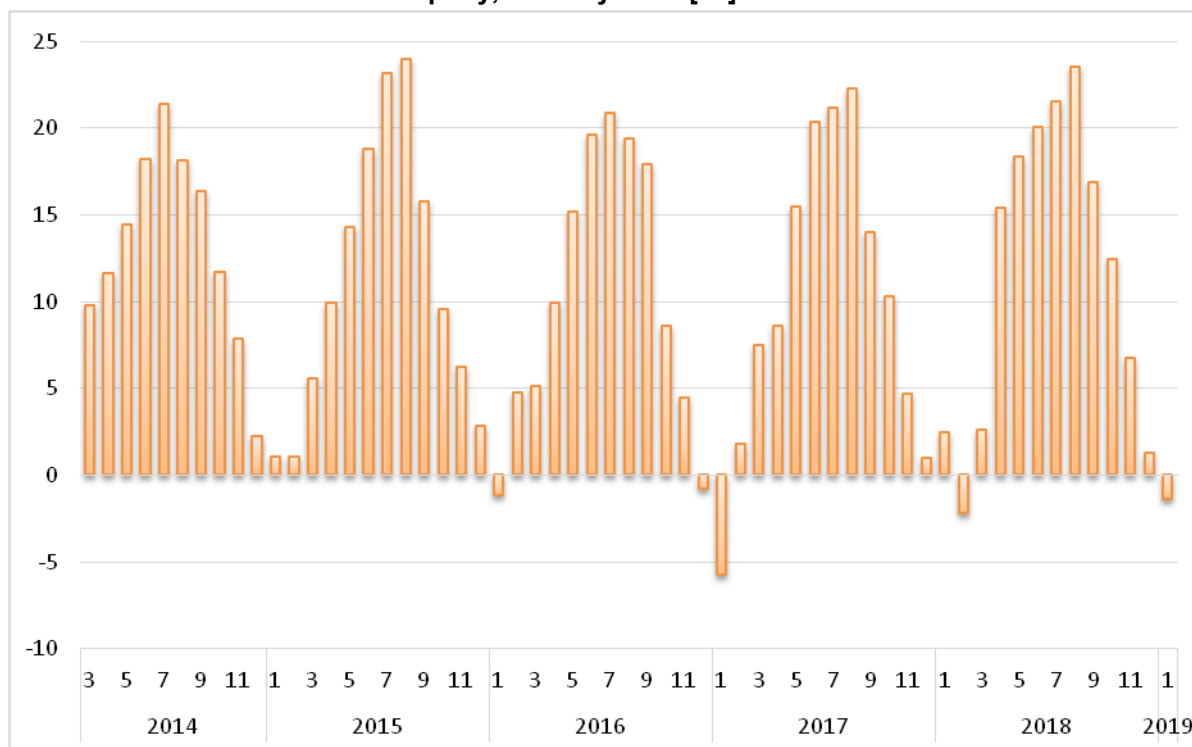
Vzhledem ke krátké sledované časové řadě nelze vypořádat žádný časový trend teplot. Nejteplejším rokem byl rok 2018, kdy průměrná roční teplota byla 11,7 °C, „nejchladnějším“ rokem pak byly shodně roky 2016 a 2017 (10,3 °C).

Tabulka 5: Průměrné měsíční teploty, Uherský Brod [°C]

Rok/měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
2014	-	-	-	11,6	14,4	18,2	21,4	18,2	16,4	11,7	7,9	2,2	-
2015	1,1	1,0	5,6	9,9	14,3	18,8	23,1	23,9	15,8	9,6	6,2	2,8	11,1
2016	-1,2	4,8	5,1	9,9	15,2	19,6	20,9	19,4	17,9	8,6	4,4	-0,8	10,3
2017	-5,8	1,8	7,5	8,6	15,5	20,4	21,1	22,3	14,0	10,3	4,7	1,0	10,3
2018	2,5	-2,2	2,6	15,4	18,4	20,0	21,5	23,5	16,9	12,5	6,7	1,3	11,7
Průměr měsíc	za -0,9	1,4	5,8	11,1	15,5	19,4	21,6	21,5	16,3	10,5	6,0	1,3	



Obrázek 19: Průměrné měsíční teploty, Uherský Brod [°C]



V následující tabulce jsou uvedeny maximální a minimální denní průměrné teploty v jednotlivých měsících a letech. Maximální denní teploty zde převýšily hodnotu 30°C v roce 2015, v letech 2017 a 2018 se jí velmi blížily (29,4, resp. 29,3 °C). Minimální denní průměr byl naměřen v lednu 2017 a činil -15,3 °C.

Tabulka 6: Maximální průměrné denní teploty, Uherský Brod [°C]

Rok/měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
2014	-	-	-	16,3	24,0	25,8	27,1	24,6	20,3	18,2	14,6	10,3	27,1
2015	8,4	6,0	13,1	18,3	19,8	25,9	29,6	30,7	26,5	16,3	13,4	6,9	30,7
2016	5,8	11,7	15,0	17,4	21,8	28,5	27,5	24,7	22,9	18,6	11,5	5,9	28,5
2017	1,6	9,4	13,7	18,0	23,6	27,3	28,6	29,4	20,0	16,5	10,0	7,4	29,4
2018	7,6	4,2	11,7	22,6	24,0	25,5	26,4	29,3	23,0	17,4	15,7	6,1	29,3

Tabulka 7: Minimální průměrné denní teploty, Uherský Brod [°C]

Rok/měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
2014	-	-	-	4,7	7,8	12,8	16,1	13,5	11,7	4,3	0,8	-9,5	-
2015	-6,0	-4,7	1,7	0,9	9,5	13,3	15,9	15,9	9,1	3,0	-0,5	-3,6	-6,0
2016	-9,3	-0,3	1,0	4,4	7,2	15,9	14,2	12,9	10,6	3,4	-2,4	-6,2	-9,3
2017	-15,3	-4,5	3,7	1,8	6,3	13,6	15,9	15,4	9,3	3,9	-0,2	-7,0	-15,3
2018	-2,2	-10,7	-7,5	6,2	11,5	13,1	14,2	13,2	7,0	5,3	-2,7	-3,9	-3,9

3.3.1.1 Další teplotní charakteristiky

Níže je pro lepší přehled předpokládaného vývoje uvedena predikce vývoje dalších klimatických charakteristik. Pro tyto potřeby byla využita data z webových stránek <http://www.klimatickazmena.cz>. Zde jsou využity údaje Globálních klimatických modelů (GCM), tj. počítačových modelů klimatického systému, které slouží pro výpočet pravděpodobných budoucích klimatických podmínek. Z celkem 40 GCM, které jsou v současné době k dispozici, bylo pro potřeby tohoto webu vybráno 5 modelů, které reprezentují



celou šíří klimatického spektra. Pro prezentaci budoucích predikcí **na území města Uherský Brod byl použit především model IPSL** (verze IPSL-CM5A-MR), tj. **francouzský model reprezentující medián všech testovaných GCM** nejlépe.

Jsou zde uvedeny 3 časové horizonty, a to 2021-2040, 2041-2060 a 2081- 2100. Dále jsou využity emisní scénáře charakterizující antropogenní emise skleníkových plynů. Pro potřeby predikce vývoje klimatu na území města Uherský Brod byl využit **střední emisní scénář (RCP4,5)**, který představuje tzv. přechodný scénář budoucího vývoje, kdy emise nebudou striktně omezeny, ale zároveň bude regulován jejich růst. Přehled dosavadního vývoje a predikce hlavních teplotních (roční, měsíční a sezónní průměry) a srážkových charakteristik je popsána v předchozích kapitolách. Zde jsou uvedeny další doplňující charakteristiky.

Z tabulky je jednoznačně patrný výrazný nárůst počtu letních a tropických dní. Zatímco **v současném období se tropické dny vyskytují dle modelu v počtu 11-15 ročně, dle měření bylo zaznamenáno dokonce 26-45 tropických dnů, do konce století to bude 31-50**, tedy významná část letního období. Ve stejném rozsahu naroste i počet letních dní.

Naopak poměrně výrazně bude klesat počet mrazových a ledových dní. S tímto souvisí i předpoklad snížení délky výskytu sněhové pokrývky a množství sněhu.

Významnou charakteristikou jsou **vlny horka**.⁴ Očekává se jejich čtenější výskyt – dosud se vyskytovaly 1-2 krát ročně, jejich počet **naroste na 3-4 za rok a prodlouží se** délka jejich trvání ze současného cca 1 týdne **na 2 týdny**. Již v polovině tohoto století tak bude počet dní v horkých vlnách během roku dosahovat 31-40 dní ročně.

Tabulka 8: Vývoj dalších teplotních charakteristik v Uherském Brodě

Další teplotní charakteristiky	Rok			
	1981 - 2010	2021-2040	2041-2060	2081-2100
Průměrný počet tropických dní ⁵ (dny/rok)	11-15	21-25	26-40	31-50
Průměrný počet letních dní ⁶ (dny/rok)	51-60	71-80	81-100	81-100
Průměrný počet mrazových dní ⁷ (dny/rok)	101-120	61-100	61-80	41-60
Průměrný počet ledových dní ⁸ (dny/rok)	21-30	11-30	11-20	11-20
Četnost výskytu horkých vln ⁹ (za rok)	1-2	2-3	3-4	3-4
Průměrná délka horké vlny (dny)	6-9	10-12	10-15	13-15
Průměrná doba trvání horkých vln ¹⁰ (dny/rok)	6-15	21-40	31-40	41-70

Zdroj: www.klimatickazmena.cz

Pozn.: Chybí údaje o období 2011-2020. Nelze je doplnit, neboť období 1981-2010 je zpracováno z naměřených údajů, slouží jako referenční; další období jsou scénářová, predikují budoucnost.

Tabulka 9: Teplotní charakteristiky, Uherský Brod

Další teplotní charakteristiky	Rok				
	2014*	2015	2016	2017	2018
Průměrný počet tropických dní (dny/rok)	21*	45	28	26	45
Průměrný počet letních dní (dny/rok)	66*	79	90	67	117
Průměrný počet mrazových dní (dny/rok)	20*	73	91	84	85
Průměrný počet ledových dní (dny/rok)	5*	7	22	25	17
Průměrný počet arktických dní ¹¹ (dny/rok)	0*	0	0	1	0

Zdroj: Vyhodnocení měření z meteostanice v Uherském Brodě

* V roce 2014 bylo měření zahájeno v březnu, jedná se o data neúplná

3.3.2 Srážky

⁴ Od 26 °C začíná mírný tepelný stres, nad 34 °C silný a nad 43 °C extrémní stres z tepla (Zdroj: ČHMÚ, Michal Žák (Pavel Zahradníček)

⁵ dny s maximální denní teplotou vzduchu nad 30 °C

⁶ dny s maximální denní teplotou vzduchu nad 25 °C

⁷ dny s minimální denní teplotou vzduchu pod 0 °C

⁸ dny s maximální denní teplotou vzduchu pod 0 °C

⁹ období, kdy průměr maximální denní teploty vzduchu přesahuje 30 °C. Přičemž denní maximální teplota vzduchu přesahuje 30 °C alespoň tři dny po sobě a během celého období neklesne pod 25 °C

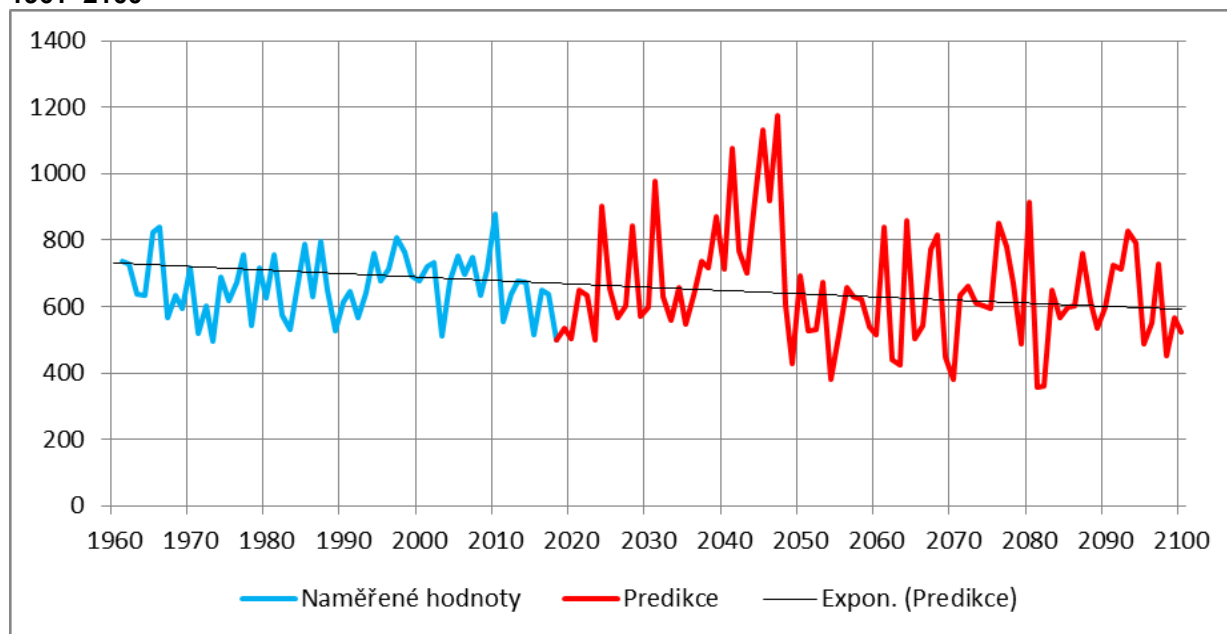
¹⁰ celkový počet dní v rámci výskytu horkých vln v daném období přepočítán a vyjádřen jako průměrný počet dní za rok

¹¹ dny s maximální denní teplotou vzduchu pod -10 °C



Níže je uveden dosavadní a předpokládaný vývoj průměrných ročních srážek na území města Uherský Brod. Z grafu je patrný postupný pozvolně klesající trend, očekává se mírný pokles až do závěru 21. století o cca 8 %. Současně je zřejmá vysoká rozkolísanost srážek v jednotlivých letech.

Obrázek 20: Pozorované a predikované průměrné roční srážky v Uherském Brodě (mm) v období 1961–2100



Zdroj: Dle dat ČHMÚ

Názornější je vývoj srážkových úhrnů v jednotlivých měsících nebo obdobích roku. U srážek v zimním období (od ledna do února) se předpokládá zachování současného stavu – tj. srážkové úhrny by měly zůstat do konce 21. století zachovány v obdobné výši – s ohledem na nárůst teplot však ubude sněhových a přibude dešťových srážek.

Dále je předpokládán mírný nárůst srážek v jarním období (duben, červen) a částečně i v podzimních měsících (říjen, listopad). Ani v těchto měsících není jednoznačný trend. Výraznější pokles je předpokládán naopak v letních měsících (červenec, srpen, září), kdy je predikován pokles až o 40 % oproti průměru pro daný měsíc v současnosti.

Tabulka 10: Průměrné měsíční srážky v jednotlivých obdobích (mm) v Uherském Brodě

Období/Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Součet
1981-2008	35	39	44	46	70	85	85	65	70	42	53	52	685
2011-2040	27	44	36	65	73	109	64	52	74	44	59	39	687
2041-2070	26	34	33	57	72	116	56	48	72	55	61	37	668
2071-2100	35	37	29	58	84	89	47	35	39	61	71	42	627
Změna 4. vs. 1. období	0	-1	-15	12	14	5	-38	-30	-31	19	18	-10	-58

Zdroj: Dle dat ČHMÚ

Pozn.: Srážky vycházející z naměřených hodnot jsou uváděny do r. 2008. Pro přehlednost je zachováno členění na daná tři období, roky 2009, 2010 proto nejsou v tabulce uváděny.

Bude se **zvyšovat také počet dní bez srážek**. Aktuálně jich je v regionu 110-120 ročně, jejich počet by se měl postupně do konce století zvyšovat až přes 130 dní ročně.

Na úrovni Evropy a ČR je dle dostupných dat pouze obecně předpokládán také nárůst srážkových extrémů, tj. zvyšující se četnost a intenzita přívalových srážek a souvisejících povodní. Na úrovni jednotlivých měst však nejsou tyto jevy v dlouhodobém časovém horizontu předpověditelné, nicméně riziku – zejména bleskových – povodní je potřeba věnovat zvýšenou pozornost.

Kombinace vyšších teplot a nižších srážek v letním období povede k řadě navazujících dopadů. Především bude narůstat intenzita a četnost období sucha, předpokládáno je snižování průtoků ve



vodních tocích a tlak na vodní zdroje. Vyšší budou i požadavky na zajištění dodávek vody pro průmysl a zemědělství, resp. dopady na lesní porosty. Bude narůstat také riziko požárů. Viz dále.

Srážková data z meteostanice Uherský Brod

Průměrné roční úhrny se v období 2015-2018 pohybovaly od 343 mm po 509 mm, v průběhu roku byly nejdeštivějšími měsíci červenec a září.

Tabulka 11: Měsíční srážkové úhrny, Uherský Brod [mm]

Rok/měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok
2014	-	-	-	37	45	74	498*	74	8	36	28	29	-
2015	21	14	8	12	41	17	38	93	47	13	31	6	343
2016	15	55	16	38	53	51	97	37	21	65	51	10	509
2017	33	32	16	34	29	23	30	28	71	45	34	34	409
2018	15	15	47	18	60	29	16	41	71	16	7	22	356

Zdroj: Vyhodnocení měření z meteostanice v Uherském Brodě

*V červenci 2014 se jedná patrně o chybu záznamu o srážkách, hodnoty v tomto měsíci jsou proto zkrácené a vyznačeny barevně.

3.3.2.1 Další srážkové charakteristiky

Z hlediska srážkových charakteristik je predikován pozvolný mírný pokles. Průměrný úhrn srážek v letním období by měl být přibližně zachován (myšleny měsíce červen-srpen) s poklesem ke konci století, pouze mírně by se měl snížit počet dní se srážkovým úhrnem nad 10 mm.

Dále je uvedena predikce pro počet dní se sněhem. Z ní vyplývá, že oproti aktuálním 41-70 dnům se sněhovou pokrývkou nad 3 cm se počet těchto dní výrazně sníží, a to na 21-40 dní v blízkém období a 11-30 dní ke konci století. Dále se na území města téměř přestanou vyskytovat dny se sněhovou pokrývkou nad 30 cm (které zde jsou již nyní sporadické).

Také se **zvýšuje pravděpodobnost výskytu extrémního sucha**, která je v oblasti jihu Moravy vyšší. Sucho tedy bude ovlivňovat také zemědělskou a lesní produkci, vodní hospodářství a další sektory. (Aktuální stav, vývoj a predikce výskytu sucha je možno sledovat na <http://www.intersucho.cz>).

Tabulka 12: Predikce vývoje dalších charakteristik v Uherském Brodě

Další srážkové charakteristiky	Rok			
	1981 - 2010	2030	2050	2090
Průměrný úhrn srážek v létě 6-8 (mm)	201-250	201-250	201-250	125-20
Počet srážkových dní s úhrnem ≥ 5 mm (dny)	36-40	36-40	36-40	36-40
Počet srážkových dní s úhrnem ≥ 10 mm (dny)	16-20	16-20	11-20	11-20
Sněhová pokrývka nad 3 cm (dny/rok)	41-70	21-40	21-30	11-30
Sněhová pokrývka nad 30 cm (dny/rok)	2-10	2-10	2-5	2-5

Zdroj: www.klimatickazmena.cz

3.3.3 Extrémní jevy

Jak bylo uvedeno výše, mezi extrémní jevy, které souvisí se změnou klimatu a jejími projevy, patří povodně velkého rozsahu, přívalové povodně, dlouhodobé sucho, extrémní srážky, vysoké teploty a vlny veder (popsáno výše), přírodní požáry, eroze a svahové nestability.

Predikce jejich vývoje je uvedena pro úroveň střední Evropy a ČR, **jednoznačné zpřesnění budoucího výskytu těchto jevů na území města není možné**. V obecnějším souhrnu platí, že se očekává mírný nárůst výskytu extrémního větru a bouřek, čtenější výskyt povodní a zejména přívalových srážek a zvyšování rizika suchých období a požárů.

Sesuvy se nacházejí v severní části území města a částečně zasahují do zástavby. Jejich aktivizace by byla potenciálně možná díky přívalovým srážkám o vysoké intenzitě, protože flyšová souvrství jsou na změny srážek citlivá.



3.3.3.1 Povodňové stavy v minulosti

V další části uvádíme základní informace a příklady o výskytu povodňových stavů na řece Olšava.

Řeka Olšava se v minulosti téměř pravidelně každý rok na jaře rozvodňovala a ohrožovala přilehlé obce. Řeka si v dávné minulosti v bažinatém údolí vytvořila úzké hluboké klikaté koryto se strmými břehy, které nebylo schopné odvést jarní a podzimní vody. Nevítané a zároveň obávané byly letní záplavy, které způsobovaly přívalové vody z bouřek a dlouhých dešťů, zvláště v horním toku Olšavy a jejích přítoků. Pro časté záplavy byla půda v povodí řeky využívána jako dvojsečné louky. Povodňové vody narušovaly i dopravu na silnicích a také docházelo k občasným úmrtím.

Regulací toku Olšavy (1925-1929), výstavbou nádrží na přítocích Olšavy (2011) a stavbou silnice E 50 (2001) se ráz krajiny změnil k nepoznání. Téměř zmizely ovocné sady, louky se změnilly v zemědělskou půdu, která již není tak ohrožována záplavami jako v minulosti.

Kulminace Olšavy v Uherském Brodě za povodně dne 16. 8. 1959 byla při průtoku $250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V tomto případě se jednalo o povodeň větší než stoletou a tedy nad kapacitu koryta a došlo k zaplavení většího území kolem toku Olšavy.

Za povodně na Olšavě dne 29. 7. 1972 byla stanovena kulminace při stavu 606 cm a průtoku $202 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Některé zprávy o povodňové situaci uvádí kulminační průtok až $280 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V roce 1972 se jednalo o povodeň v úrovni stoleté vody a opět došlo k zaplavení části Uherského Brodu jednak z toku Olšavy a dále zpětnou vodou z kanalizace.

Povodňová situace v r. 1997 vznikla v důsledku extrémních srážek ve dnech 3. - 7. 7. 1997, kdy v samotném Uherském Brodě spadlo celkem 107 mm srážek, což je 162 % měsíčního červencového normálu a 18 % ročního úhrnu. Za měsíc červenec 1997 pak spadlo celkově 221 mm srážek, což odpovídá 335 % měsíčního a 37 % ročního normálu. Prudký vzestup Olšavy byl způsoben nutností odpouštění přehrady v Luhačovicích. Na vodoměrné stanici v Uherském Brodě bylo dosaženo III. stupně povodňové aktivity dne 8. 7. 1997 kolem 8. hodiny ranní a ke kulminaci povodně došlo ve 13 hodin s hodnotami stavu na 527 cm a průtoku na $140 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což odpovídá cca dvacetileté vodě. K vybrežení vody z Olšavy v Uherském Brodě nedošlo¹².

K většímu rozvodnění řeky došlo také v roce 2010. Došlo k zaplavení cca 300 sklepů a škodám na majetku cca 6 mil. Kč.

V roce 2014 zasáhla město blesková povodeň.

¹² https://www.ub.cz/public/docs/povodne/zapl_zpravodaj.pdf - www.ub.cz



Obrázek 21: Povodňový stav v Uherském Brodě v r. 2010



Zdroj: archiv města Uherský Brod



Obrázek 22: Povodňový stav v Uherském Brodě v r. 2010



Zdroj: Archiv města Uherský Brod

3.3.4 Výskyt sesuvů

Na území města se nachází celá řada sesuvných území. Rizikem je jejich aktivace např. díky povodním nebo přívalovým srážkám, případně v kombinaci s nevhodnou stavební činností.

Výskyt těchto území je znázorněn na mapě zabývající se mimořádnými událostmi. Na území města se v rámci zástavby tyto lokality vyskytují jen v menší míře, jsou na nich však např. lokality zahrádkářské kolonie Vinohrady nebo Stará Hora.



3.4 TERMÁLNÍ SATELITNÍ SNÍMKY A TEPELNÝ OSTROV MĚSTA

Pro doplnění problematiky byly využity také veřejně dostupné satelitní snímky z družice Landsat a Sentinel.

3.4.1 Teploty zemského povrchu

Teploty zemského povrchu byly vypočteny na základě dat satelitu Landsat 8. Jedná se o americký satelit vypuštěný v roce 2013. Satelit provozuje NASA a USGS (Geologická služba Spojených států). Teplota byla vypočtena z hodnot jeho senzoru TIRS, který snímá vlnovou délku v rozmezí 10,30 – 11,30 μm (data spektrálního pásma 10). Prostorové rozlišení senzoru je 100 m.

Z termálních snímků je patrný rozdíl v tepelném vyzařování různých typů povrchů na území města. Snímky potvrzují informace o městském tepelném ostrově – tj. největší vyzařování (respektive nejvyšší teplotu povrchů) mají části města s nejvyšším podílem zastavěných ploch.

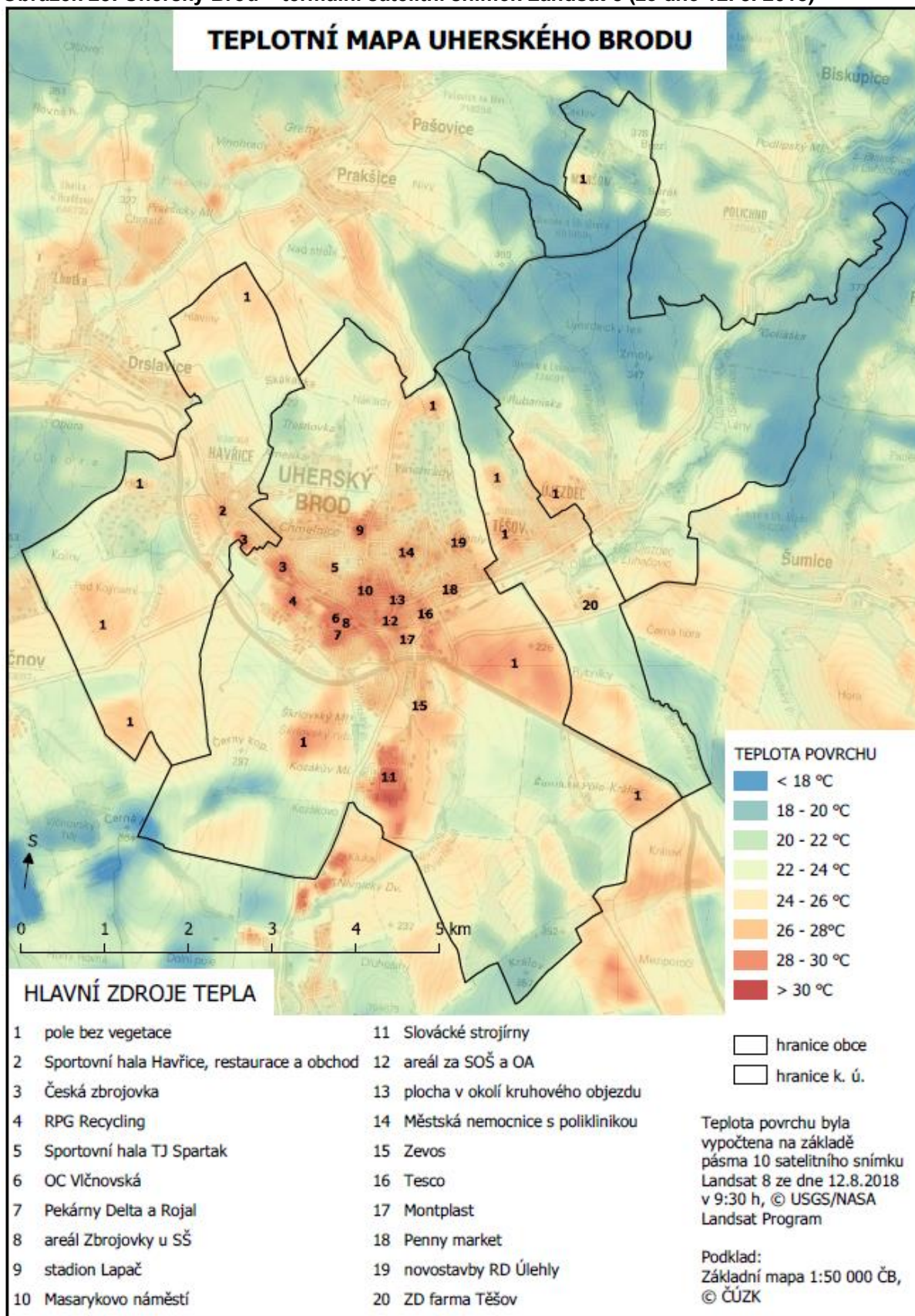
Použitý satelitní snímek je z 12. srpna 2018, tj. z období těsně za vrcholem zemědělské sezóny, kdy zemědělské plodiny jsou z větší části sklizeny a zbylé přítomny. Je zde výraznější rozdíl mezi zástavbou města a krajinou v okolí, která je o něco chladnější, avšak některé plochy orné půdy bez vegetace mají také vysokou teplotu. Vyzařování objektů je znázorněno na škále od tmavě zelené po sytě červenou, kdy zelené plochy jsou nejchladnější a červené plochy nejteplejší. Výsledek je patrný z mapy, uvedené níže.

Ze snímku jsou patrné výrazně vyšší teploty v oblastech s vysokým podílem zpevněných povrchů, jako je oblast průmyslové zóny Slovákých strojů v jižní části území, v Obchodním centru ulic Vlčnovská (Kaufland, Lidl) a Slováké náměstí (CPA Delfín), výrobní areály v jihozápadní a západní části území, v rámci Dopravního terminálu a také v historickém centru města. Výrazně teplejší jsou také pole bez vegetace (po sklizni) oproti zemědělským pozemkům s vegetací.

Naopak nejchladnější jsou lesní celky v Újezdci a poměrně výrazně také oblast zahrádek Vinohrady v SV části města. Chladnější jsou také plochy podél Olšavy a Štávnice východně od hlavní zástavby města.



Obrázek 23: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018)



Pozn.: Modrá a zelená – chladnější plochy, oranžová - červená - teplejší. (Teplota v daný čas 23,1 °C)



Ukázky vybraných lokalit jsou znázorněny na dílčích výřezech mapy.

Obrázek 24: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018) – severně od centra města



Na obrázku výše je patrný rozdíl mezi centrální částí města, Tyršovými sady a stadionem Lapač.

Obrázek 25: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018) – centrum města





Obrázek 26: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018) – areál Slováckých strojiren



Obrázek 27: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018) – východní část města (Nemocnice, sídliště Pod Vinohrady, nová zástavba RD)



Výrazněji teplejší je areál Městské nemocnice s poliklinikou, což může být pro pacienty a starší osoby negativně vnímáno a také oblast nových rodinných domů, kde není doposud vzrostlá zeleň. Naopak sídliště samotné díky zeleni (netypické pro jiná sídliště v ČR) je o něco chladnější.



Obrázek 28: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018) – jihovýchodní část města



Obrázek 29: Jedna z nejvíce přehříváných lokalit – OC Vlčnovská a dopravní uzel. Kombinace obchodních budov, parkovacích ploch a zpevněných povrchů s minimálním podílem zeleně



3.4.2 Problematika městského tepelného ostrova

Městský tepelný ostrov (dále také jen „MTO“) je definován jako oblast zvýšené teploty vzduchu v přízemní a mezní vrstvě atmosféry (vrstva dosahující výšky ~1,5 km, kde je proudění ovlivňováno



zemským povrchem) nad městem anebo průmyslovou aglomerací ve srovnání s okolní krajinou (Meteorologický slovník výkladový a terminologický, 2015). Teplotní rozdíl (intenzita tepelného ostrova) je způsobený zejména lidskou aktivitou a jeho účinky jsou nejvýraznější v období negativní energetické bilance, kdy antropogenní materiály vyzařují tepelnou energii, kterou během dne akumulovaly. Intenzita je nejvyšší v době radiačního počasí, tzn. bez oblačnosti, beze srážek a s nízkými rychlostmi větru (max. 3-4 ms⁻¹). Tepelný ostrov je patrný v letním i zimním období.

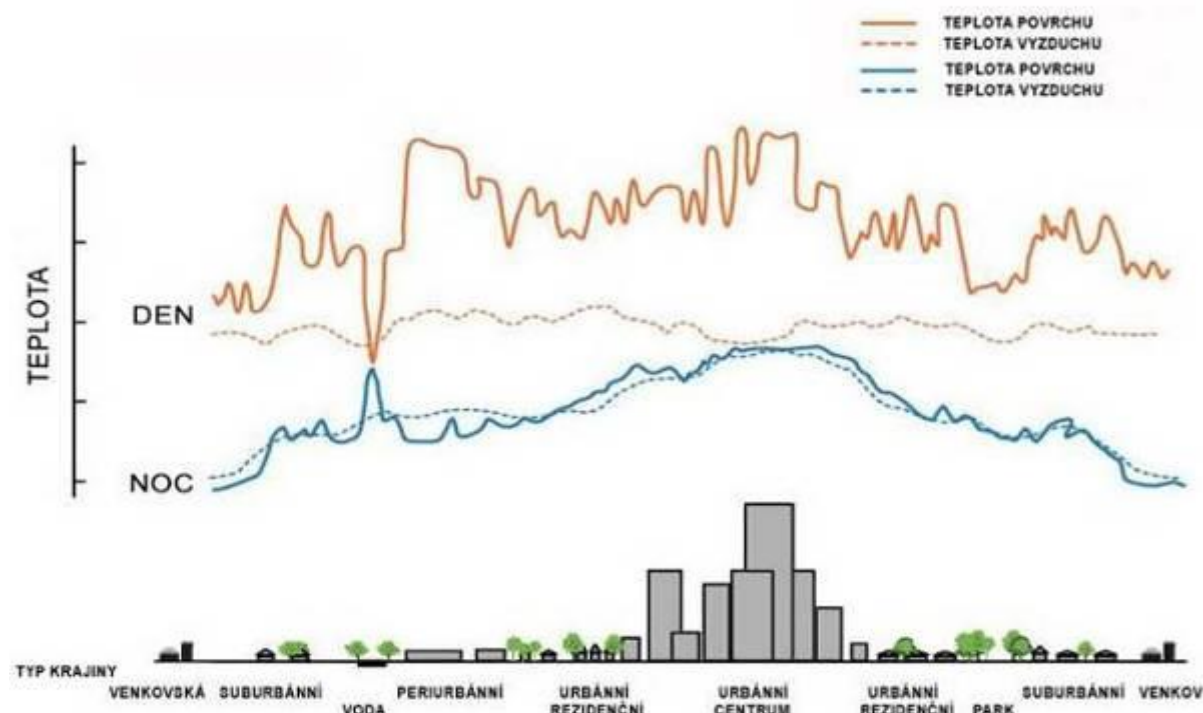
Intenzita tepelného ostrova se obecně definuje jako maximální rozdíl mezi teplotou mezi urbanizovaným územím města a venkovskými oblastmi. Podle scénářů změn klimatu se teplota v MTO může zvýšit o 2 až 4 °C. (EKOTOXA, 2015). Městský tepelný ostrov ovlivňují faktory, jako jsou podíl zastavění ploch a jejich nepropustnost, hustota zalidnění (vztažená k zastavěnému území), podíl zeleně a vodních ploch nebo způsob zateplení budov. Nárůst teplot způsobený změnami klimatu je z hlediska města externím jevem, který není možno z pozice města ovlivnit. Město má však možnost ovlivnit právě typy povrchů, zastínění, tepelný stav budov a částečně také zdroje odpadního tepla ve svém vlastnictví.

Na níže uvedeném obrázku je názorně vidět, jak různé typy povrchů ovlivňují rozdíly mezi teplotou vzduchu a povrchovou teplotou nad jednotlivými typy městských povrchů. V případě denních teplot platí, že za horkých slunečných dní je povrchová teplota nad částmi sídel s vysokou koncentrací zástavby a zpevněných ploch (centra měst, obchodní a průmyslové plochy), oproti teplotám nad částmi sídel s obytnou funkcí a vyšším podílem zeleně a zahrad, významně vyšší. Ještě patrnější je rozdíl oproti parkovým plochám (případně lesům) a zejména plochám vodním.

Rozsáhlý městský park (přes 2 h) se vzrostlými stromy ovlivňuje pozitivně klima i přes 500 m od svých hranic. Chladicí efekt stromů (skupiny) do cca 80 metrů (během denních hodin a při slunečném počasí), výraznější efekt je při větším počtu stromů (Žák M., ČHMÚ)

V blízkosti vodních ploch může být povrchová teplota nižší, než je teplota vzduchu. Inverzní je situace v nočních hodinách, kdy povrchové teploty nad zastavěnými plochami klesají s teplotou vzduchu oproti plochám vodním, kde se – díky naakumulovanému teplu ve vodní ploše – v jejím okolí udržuje vyšší povrchová teplota než je teplota vzduchu.

Obrázek 30 Městský tepelný ostrov – průběh denních a nočních teplot



Zdroj: Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR (Ekotoxa, 2015)

S ohledem na predikované změny klimatu podporuje efekt městského tepelného ostrova nežádoucí změny – tj. zvyšování teploty a teplotních extrémů. Za účelem snížení těchto negativních dopadů se dá



na území měst pracovat především s používanými povrchy. Nejvhodnější vlastnosti mají takové typy povrchů, které:

- jsou schopné vázat a uvolňovat vodu (např. mokřady, nezakrytá půda či vegetace),
- dobře odráží sluneční záření (např. vodní plochy, světlé povrchy),
- mají nízkou tepelnou kapacitu (např. půda či dřevo).

V případě nástupu vlny horka první typ povrchů primárně uvolňuje vodu (přebytečné teplo se spotřebovává k vypařování) a nedochází tak k nadbytečné absorpci slunečního záření. Obdobně se chovají povrchy schopné odrážet sluneční záření (čím více záření se odrazí, tím méně záření je absorbováno) a povrchy s nízkou tepelnou kapacitou (pohlíjí pouze limitované množství záření).

3.4.3 Vegetační index

NDVI (Normalized difference vegetation index, česky Normalizovaný diferenční vegetační index) je index běžně využívaný kvantifikování míry vegetačního pokryvu na zemském povrchu. Je vypočten na základě matematických operací s hodnotami červeného a blízkého infračerveného spektrálního pásma. NDVI nabývá hodnot od -1 (pro povrch zcela bez vegetace) po +1 (pro povrch hustě pokrytý zdravou vegetací). Data byla získána ze satelitu Sentinel-2 provozovaného od roku 2015 Evropskou kosmickou agenturou (ESA). Pro výpočet byla použita spektrální pásma 4 (650 – 680 nm) a 8 (780 – 890 nm). Prostorové rozlišení senzoru je 10 m.

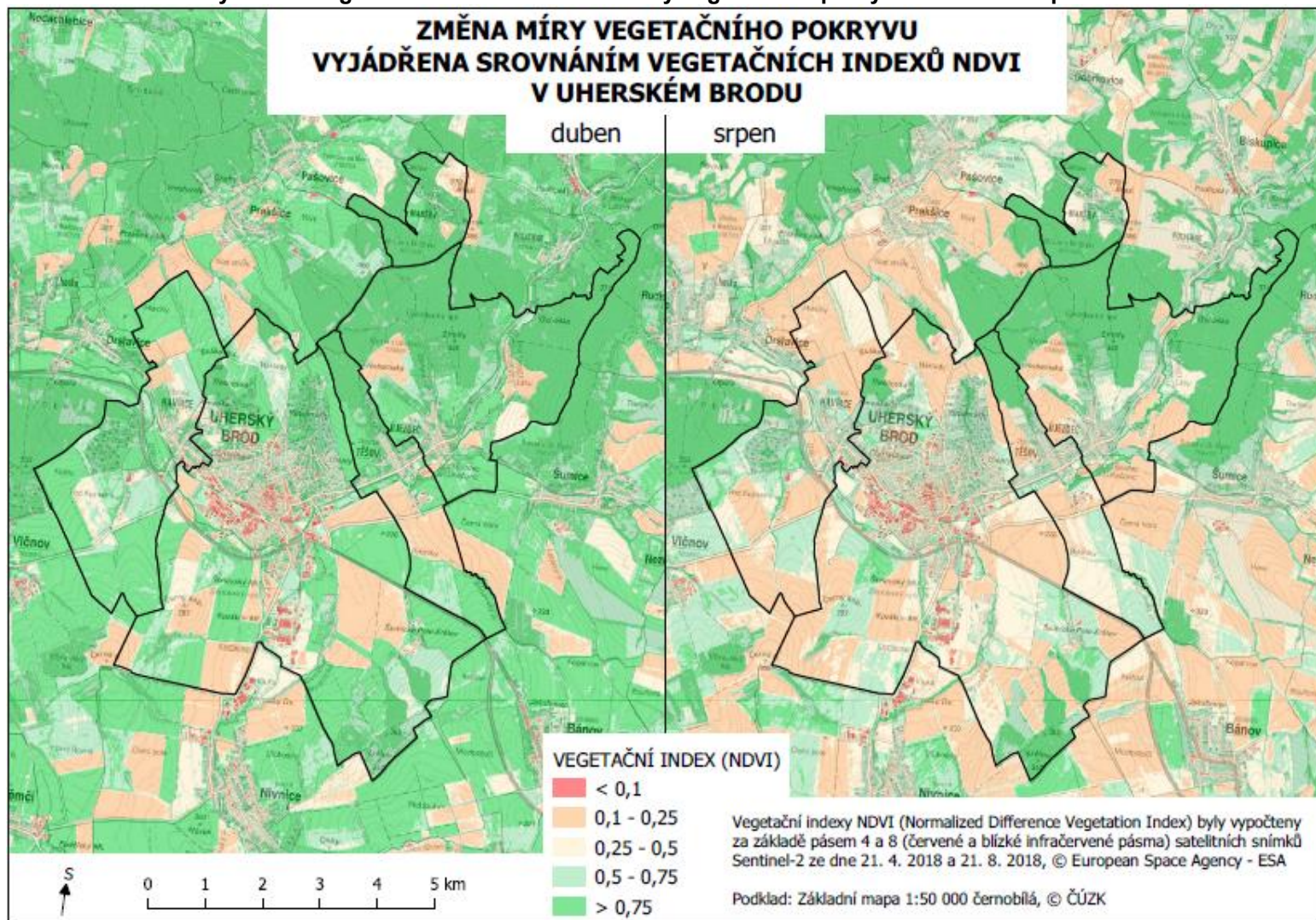
Z porovnání snímků z dubna a srpna je patrný vývoj vegetace v průběhu roku. Zatímco okolí města je v průběhu jara převážně pokryté vegetací, tak ta vlivem zemědělského hospodaření v letních měsících chybí a její absence pak přispívá k vyššímu ohřívání a vysušování půdy a okolí. Jedná se o běžný hospodářský cyklus v zemědělství, kdy krátkodobému odkrytí povrchu se nelze vyhnout.

V rámci samotné zástavby města je patrné také snížení kvality vegetace, respektive její vysušování.

Snímky v kontextu s výše uvedenými pomáhají vyjádřit význam vegetace v suchých a horkých obdobích.

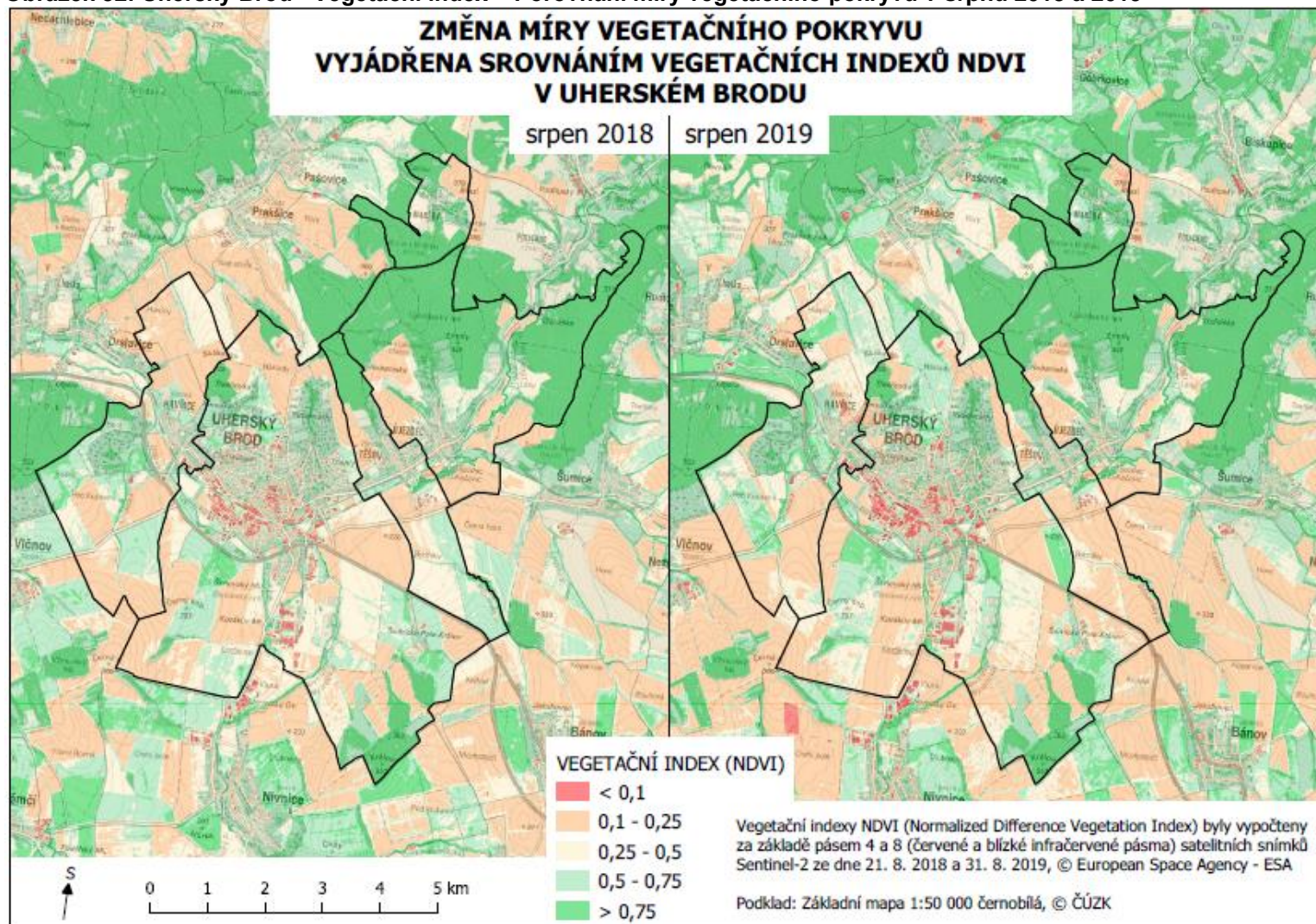


Obrázek 31: Uherský Brod - Vegetační index – Porovnání míry vegetačního pokryvu v dubnu a srpnu 2018





Obrázek 32: Uherský Brod - Vegetační index – Porovnání míry vegetačního pokryvu v srpnu 2018 a 2019





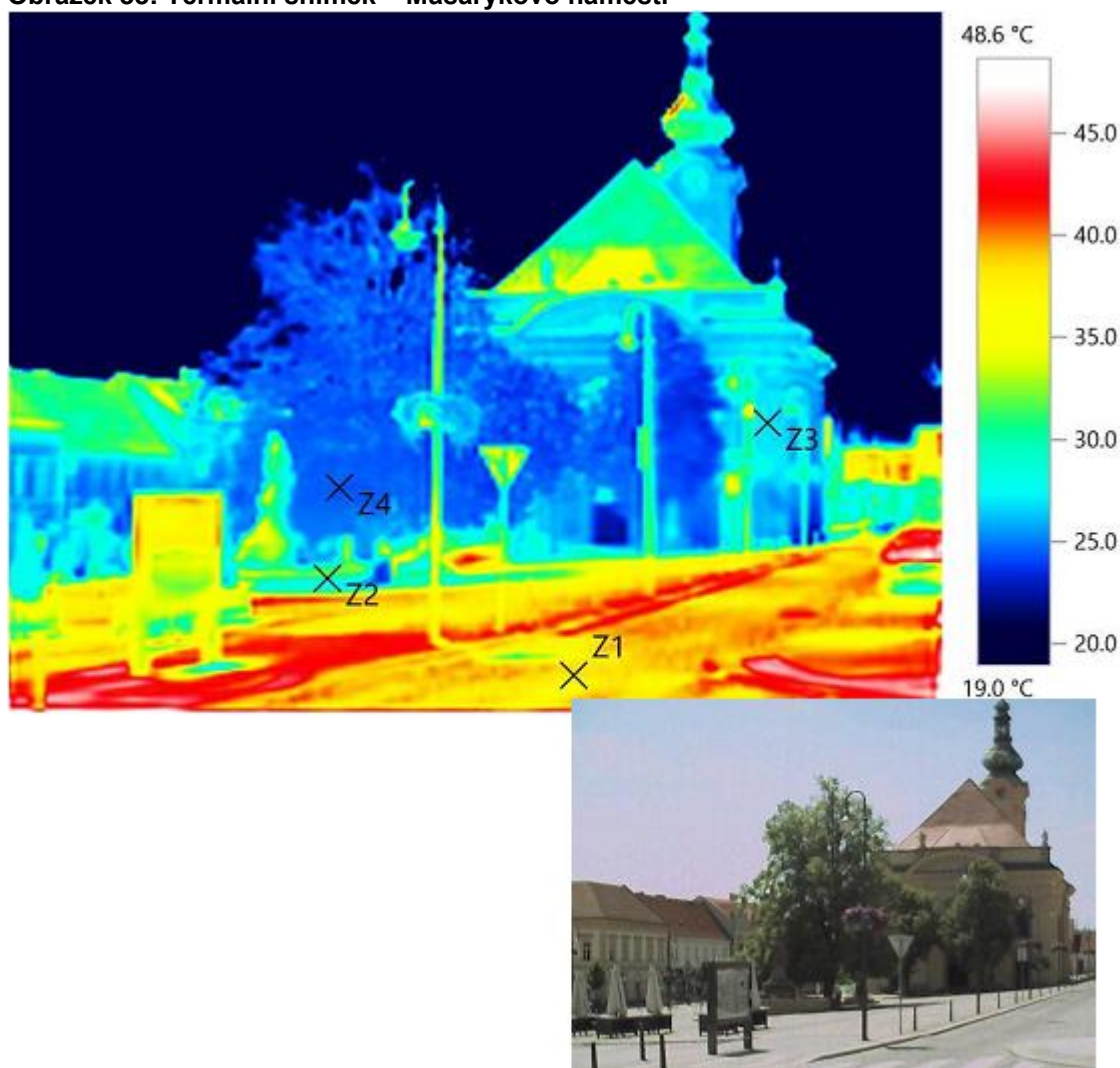
3.5 TERMÁLNÍ SNÍMKOVÁNÍ VEŘEJNÝCH PROSTRANSTVÍ

V rámci přípravy Adaptační strategie proběhlo termální snímkování vybraných významnějších veřejných prostranství na území města a budov. Snímkování proběhlo dne 29. 6. 2019 za plně slunečného počasí, kdy denní teploty dosahovaly výše cca 30 °C.

Z termálních snímků jsou patrné výrazné rozdíly povrchových teplot v závislosti na barvě, materiálu, zastínění, přítomnosti vegetace apod.

Zde jsou uvedeny vybrané příklady veřejných prostranství, všechny pořízené termální snímky jsou přílohou k Analytické části.

Obrázek 33: Termální snímek – Masarykovo náměstí





3.6 PREDIKCE HLAVNÍCH PROJEVŮ A DOPADŮ – SOUHRN

Změna klimatu na území města Uherský Brod – hlavní změny a trendy

Teploty

- Postupný nárůst průměrných ročních teplot o cca 0,6 °C do r. 2040 a o cca 2,8 °C do r. 2100 (oproti období 1981-2009).
- Výrazné zvýšení teplot v letních měsících – o 3-4°C do konce roku 2100.
- Vyšší počet letních (z 51-80 na 81-100) a tropických dní (z 11-15 na 31-50) do konce století.
- Četnější výskyt horkých vln (z 1-2 na 3-4 ročně) a prodloužení jejich délky (ze 6-9 dní na 13-15) s celkovým nárůstem počtu dní horkých vln až k 70.
- Výrazný úbytek ledových a mrazových dní.
- Efekt městského tepelného ostrova, který zvyšuje povrchovou teplotu až o 2°C a zesiluje účinky teplotních změn především v letním období.
- Výraznější teploty povrchů v centru města, u vlakového a autobusového nádraží, v obchodním centru ulice Vlčnovská, Slováckých strojárnách a dalších výrobních nebo rozsáhlejších obchodních a parkovacích plochách.

Srážky a další jevy:

- Pokles celkového množství ročních srážek do konce století.
- Nárůst srážkových úhrnů v jarním a podzimním období a výraznější pokles srážkových úhrnů v letních měsících.
- Zkrácení délky sněhové pokrývky (z 41-70 dní na 31-40 u sněhové pokrývky 3 cm), pokles množství sněhu.
- Riziko četnějších a intenzivnějších přívalových srážek.
- Častější a intenzivnější výskyt extrémních meteorologických jevů – extrémních větrů, povodní, období sucha, požárů.
- Riziko aktivace sesuvů vlivem povodní a přívalových srážek



4 VYHODNOCENÍ ZRANITELNOSTI A HLAVNÍCH RIZIK

4.1 VYHODNOCENÍ ZRANITELNOSTI A HLAVNÍCH RIZIK – METODICKÝ POSTUP

Hodnocení zranitelnosti a hlavních rizik vychází zejména z metodiky **Planning for Adaptation to Climate Change: Guidelines for Municipalities** (ISPRA, 2013) a **Metodiky tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu** (CI2, 2015).

Zranitelnost je v kontextu změny klimatu definována IPCC (IPCC, 2007) jako míra vnímavosti systému vůči nepříznivým vlivům změny klimatu, včetně klimatické proměnlivosti a extrémů. Mezi faktory, které ovlivňují zranitelnost, patří:

- expozice města vůči negativním dopadům změny klimatu,
- citlivost městských systémů (např. infrastruktury, budov či dopravy) ke klimatické změně,
- adaptační kapacita.

Jednotlivé uvedené pojmy lze definovat takto:

- **Expozice** - intenzita, délka a/nebo rozsah vystavení sledovaného systému narušení v podobě projevů změny klimatu.
- **Citlivost** - zvyšuje nebo snižuje míru ovlivnění systému projevem změny klimatu.

Kombinace expozice a citlivosti představuje **potenciální dopady**, které se mohou ve městě projevit v souvislosti s klimatickou změnou – ty mohou být pozitivní i negativní.

- **Adaptační kapacita** - schopnost systému (města) přizpůsobit se měnícímu se prostředí, zmírnit potenciální škody a zvládat následky nepříznivých událostí spojených s dopady klimatické změny.
- **Analýza zranitelnosti** - metoda identifikující zranitelné oblasti, části území nebo činnosti a posuzující míru zranitelnosti, která se v daném prostoru váže k jednotlivým hrozbám.

Hlavními cíli hodnocení zranitelnosti na území města jsou:

- 1) Identifikace nejzranitelnějších lokalit.
- 2) Identifikace nejohroženějších skupin obyvatel.

Hodnocení zranitelnosti, dopadů a rizik bylo provedeno po jednotlivých zájmových oblastech, které vycházely ze zadání, Adaptační strategie ČR a následně byly upraveny pro potřeby města Uherský Brod.



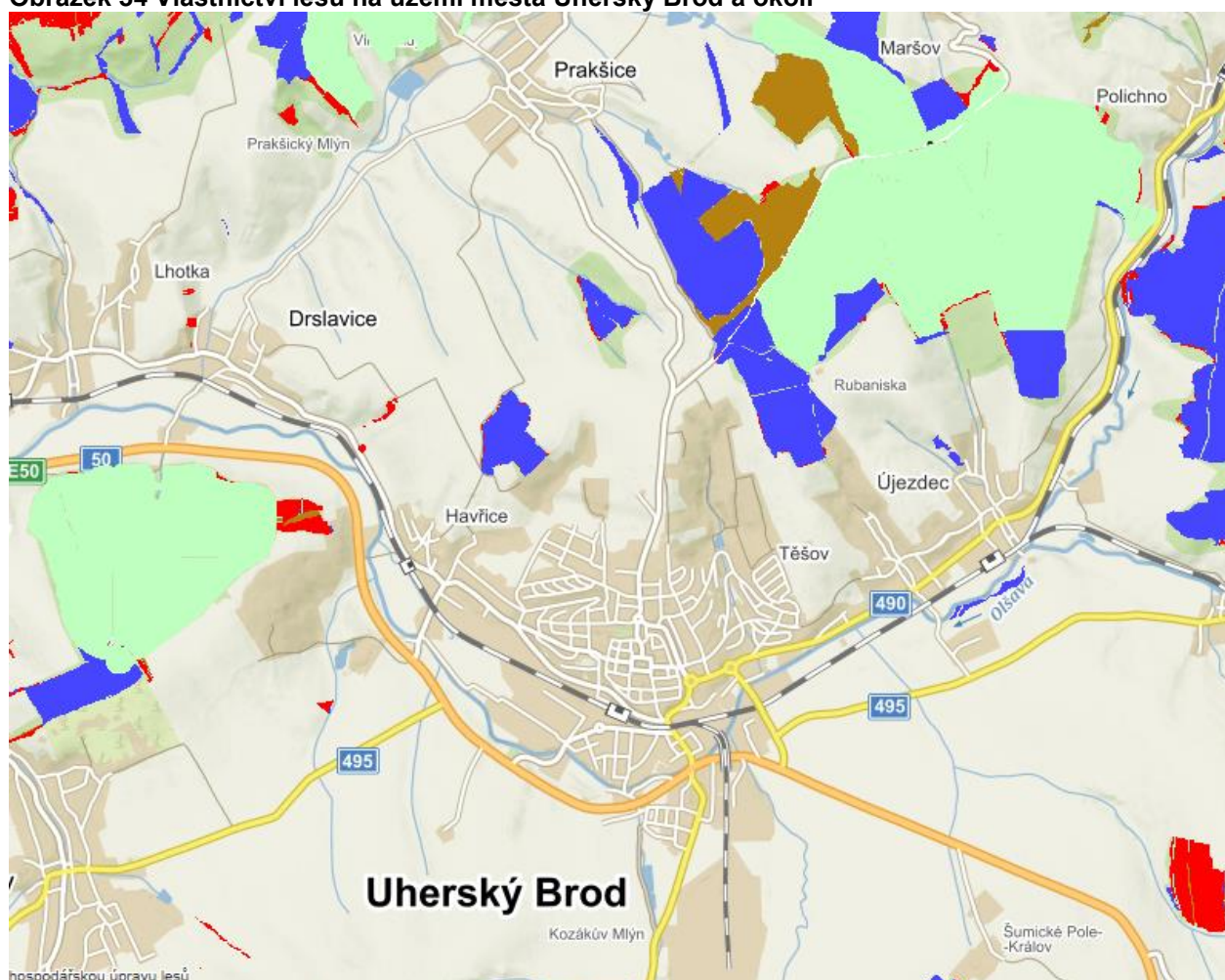
4.2 LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

4.2.1 Základní údaje o současném stavu

Lesnatost v k. ú. Města Uherský Brod je relativně nízká a zhruba poloviční, než je průměr správního obvodu ORP. Z celkové výměry 5 206,33 ha k. ú. zaujímaly k 31. 12. 2018 lesní pozemky 874,24 ha, tj. necelých 17 % rozlohy k. ú. (ČSÚ, 2019).

Lesní pozemky se vyskytují převážně v severní části katastrálního území, v místech s větší nadmořskou výškou. Město Uherský Brod je majitelem lesů v části Hůrka, Loučka, Maršov, Díly u Újezdce, Končiny, Zákřoví, jižní část Goliášky, Rajíčko. V nižších polohách je velká část původních lesních porostů (ostřicová dubohabřina) na území Uherského Brodu nahrazena sekundárním bezlesím (travná a křovinná náhradní společenstva, kulturní louky, pole). Městské lesy mají rozlohu 307 ha, v posledních letech bylo provedeno zalesnění na 10 ha na Králově.

Obrázek 34 Vlastnictví lesů na území města Uherský Brod a okolí



Zdroj: Mapový server ÚHUL, 2019

Legenda: Tmavě modrá – obecní a městské lesy (především město Uherský Brod), Světle zelená – Lesy ČR, s. p., Červená – soukromé osoby, Hnědé – právnické osoby

Pěstební a těžební činnost v městských lesích a jejich správu zajišťují Technické služby, příspěvková organizace Uherský Brod.

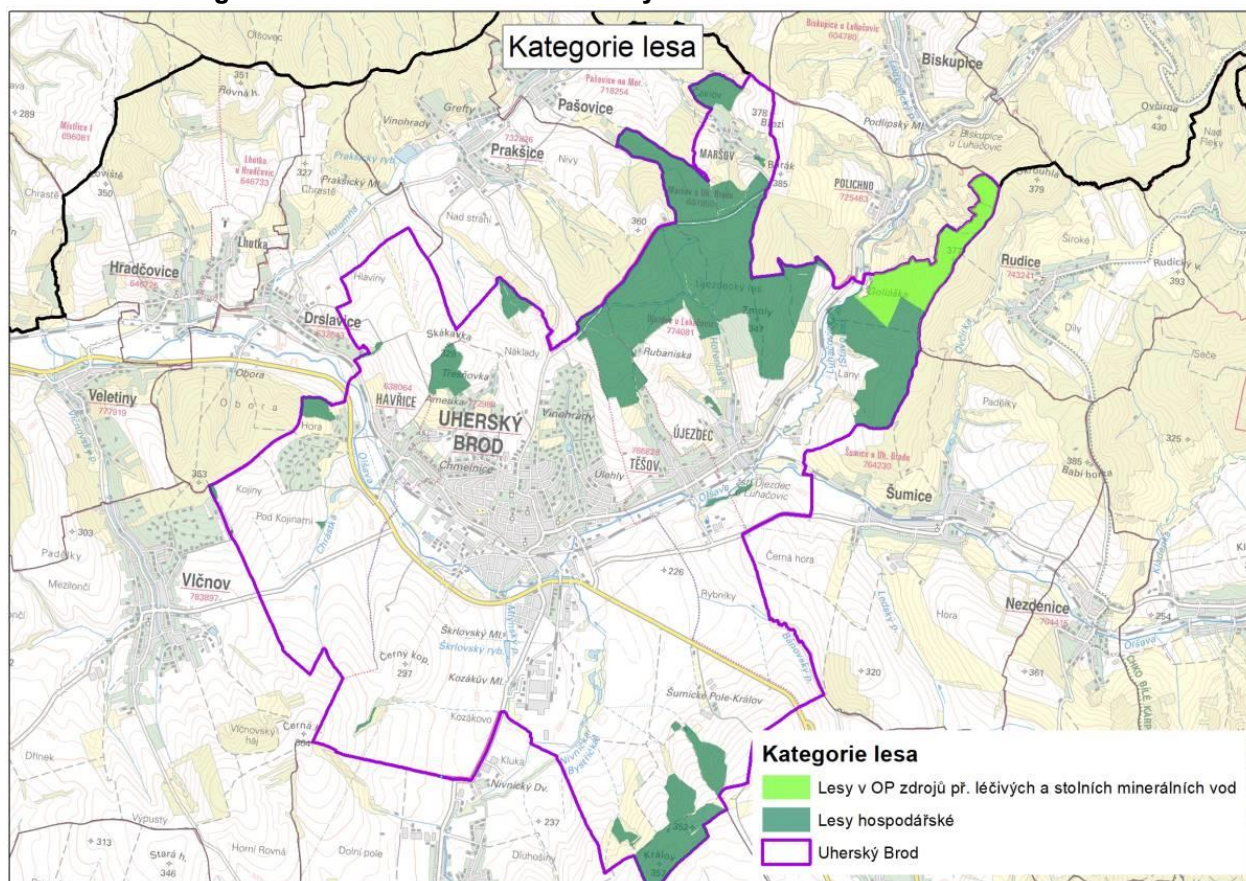
Za nejvýznamnější listnatou dřevinou v oblasti je považován buk, který přirozeně chybí pouze v dřínových a habrových doubravách a v lužních společenstvech. Dubové bučiny představují nejvýznamnější společenstvo původních lesů Vizovické vrchoviny. Druhou nejvýznamnější listnatou dřevinou původních



lesů je dub, který převládá ve skupině doubrav a podílí se větší měrou i na dubových bučinách. Historicky byl ale buk zřejmě potlačen vlivem pařezinového hospodaření právě ve prospěch dubu a také habru a lípy. Za původní jehličnany Uherskobrodská, resp. Vizovické vrchoviny je považována jedle a borovice. Vlivem lesního hospodářství dosáhl velkého rozšíření v lesích Vizovické vrchoviny také smrk a lokálně se objevuje také modřín.

Převažují lesy hospodářské, lesů zvláštního určení (s funkcí pro ochranu minerálních vod) je méně. Význam má také rekreační funkce, vzhledem ke vzdálenosti lesních porostů od města je však nižší.

Obrázek 35 Kategorie lesa na území města Uherský Brod



Zdroj: Data ÚAP, poskytnuty 2019

Skladba lesů v majetku města je pestrá. Zastoupení smrku je nízké, cca do 10 %, jeho podíl se zmenšuje, má zde kvůli suchu a nízké nadmořské výšce nevyhovující podmínky a skoro polovina je vytěžena. Smrkové porosty jsou nahrazovány listnatými - od roku 1998 se sadí jen listnáče – dub, javor, jasan, lípa. Jasany trpí houbovým onemocněním, což vede k usychání porostů.

Město v současné době neuvažuje o certifikaci lesů FSC (Forest Stewardship Council) nebo PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) podporující udržitelné hospodaření v lesích¹³.

4.2.2 Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby

Na stavu lesa se podepisuje celá řada přímých či nepřímých jevů souvisejících s klimatickou změnou. Dlouhodobá expozice **vodnímu stresu** (ať už nedostatku vody či jeho dlouhodobému přebytku) snižuje

¹³ Lesní certifikace (FSC, PEFC) je proces kontroly a certifikace lesa, zda-li je obhospodařován v souladu s ekologickými, sociálními a majetkovými kritérii, které jsou v rámci certifikace definovány.



jejich imunitu, způsobuje zasychání/zahnívání porostů, vedoucí až k jejich úhynu. Dopady sucha znamenají ve svém důsledku kromě ztráty ekosystémových funkcí lesa také na zvýšení nákladů na jeho údržbu a obnovu. **Hydrologické sucho**, v podobě snížení vodnosti či periodického vysychání drobných vodních toků a zamokřených ploch, se citelně podepisuje na ekosystémech vázaných na vodu. Sucho také podporuje výskyt parazitické houby václavky (*Armillaria mellea*), na druhou stranu naopak snižuje biologickou aktivitu lesní půdy (úbytek mikroorganismů podílejících se na rozkladu a koloběhu látek) a může se projevit také zvýšením vlivu stopových rizikových prvků (Pb, Al - působí toxicky), které jsou obsažené v humusové vrstvě (Kurkál, 2015).

V lesních porostech moc pramenišť není, více vody je na jaře, když taje sníh. Případnou realizaci menších vodních ploch ztěžuje roztříštěná lesní drážba, kdy je nutné dohodnout se s více vlastníky najednou. Město vytváří mokřady/menší vodní plochy v mimolesní krajině. Vytipovány k možné realizaci jsou např. dvě tůň (na Králově – 300 m²) nebo prameniště v majetku LČR.

Obrázek 36 Tůň Zákřov 299 m², hl. 1,5 m, realizovaná 2019



Zvyšování průměrných teplot vzduchu s sebou přináší posuny **posun vegetačních stupňů** směrem na sever nebo do vyšších nadmořských výšek. V souladu s předpokládanými scénáři klimatické změny se do konce 21. století předpokládá posun stanovištních podmínek o 1 až 2 lesní vegetační stupně. Změněné stanovištní podmínky budou působit jako predispoziční stresor a predisponovat jednotlivé dřeviny i celé porosty lesních dřevin k aktivizaci dalších, zvláště pak biotických stresorů.

S tím také souvisí změny růstových podmínek a **posuny fenologických fází**, což ovlivňuje dobu zrání a rozmnožování dřevin a tím zprostředkovaně působí na vázané druhy živočichů. Zvýšená teplota má za následek **šíření invazivních druhů** (např. dřevních háďátek: Skandinávie - borovice, Německo, Maďarsko - listnáče, Rakousko - jedle), ale také zvýšení výparu lesa, případně dochází vlivem teplotního stresu k uzavírání průduchů, poklesu vitality a snížení odolnosti dřevin proti infekcím či parazitům. Smrkové porosty jsou ohroženy napadením především kalamitním šířením různých druhů lýkožrouta (*Ips typographus*, *Ips duplicatus*, *Pityogenes chalcographus*), další lesní porost pak i jinými druhy dřevokazného hmyzu, jako jsou např. bekyně velkohlavá (*Lymantria dispar*), bekyně mniška (*Lymantria monacha*) nebo klíněnka jírovcová (*Cameraria ohridella*), (Kurkál, 2015). (Informace o aktuálním postižení porostů na území České republiky kůrovcem (lýkožroutem smrkovým, severským či lesklým), ale také chroustem, jsou uvedeny na webu www.kurovcoveinfo.cz .)

Se suchem a zvýšenými teplotami je spojeno také **vysoké riziko požárů**. Kromě požárů lesy ohrožují i jiné extrémní projevy počasí, jako jsou **povodně** či **silný vítr**, a to především v případě, že je les oslaben v důsledku některých výše jmenovaných příčin, nevhodným hospodařením či skladbou porostu. Na území Uherského Brodu je častý rovněž výskyt sesuvných území, která jsou situována i do lesních



porostů. Přívalové deště mohou akcelarovat sesuvné pohyby, které mohou být příčinou lokální disturbance lesa.

Klimatické změny v obecné rovině mohou mít i tzv. **fertilizační účinek** pro zeleň a podpořit tak nárůst biomasy, který ovšem láká herbivorní škůdce a houbové patogeny. Tento efekt růstu biomasy je však také limitován a intenzivní přírůsty jsou prokazatelné jen do určité úrovně koncentrace CO₂ v ovzduší. Vyšší koncentrace CO₂ vede ke snížení obsahu dusíku v listech, ovlivnění výživové hodnoty, ovlivnění atraktivity a škod zvěří (Kukrál, 2015).

Dalším rizikem je zrychlený rozklad nadložní organické vrstvy v prosvětlených a rozpadajících se porostech, při kterých mohou z ekosystému unikat jak nitráty, tak důležité živiny, dosud v této vrstvě imobilizované. Ty, ani v těchto podmínkách, často nemohou být nahrazeny z minerální části půdního profilu. S ohledem na úbytek iontů je v citlivých oblastech vhodné zbytkovou biomasu ponechávat namísto odstraňování, protože v případě jejího odstraňování v půdě chybí a ve výsledku dochází k **okyselení půdy** (acidifikace).

Obnova velkých kalamitních holin listnáči je však složitá. Extrémně rychlý přechod od lesního prostředí k prostředí téměř stepnímu způsobuje, mimo jiné, rychlou mineralizaci humusových horizontů, výrazně ovlivňuje vodní režim a vodní bilanci, plochy výrazně zahuňují, zvyšuje se eroze půdy či dochází ke kumulaci škod spárkatou zvěří (Lesy ČR, s. p., 2018).

4.2.3 Zranitelnost z hlediska změn klimatu – souhrn

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní související projevy a dopady změny klimatu	<ul style="list-style-type: none"> Výskyt teplotních, srážkových (povodně, přívalové srážky) či sněhových extrémů, silných nárazových větrů Pokles srážek v letním období a sucho Teplotní a vodní stres způsobující nižší obranyschopnost zeleně
Hlavní faktory ovlivňující citlivost systému (CITLIVOST)	<ul style="list-style-type: none"> Náchylnost k sesuvům půdy, větrné erozi Místně smrkové monokultury (malého rozsahu) Narušení přirozené obnovy lesa okusem zvěří Šíření nepůvodních druhů rostlin a živočichů Sucho
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	<ul style="list-style-type: none"> Smíšené a převážně listnaté lesy Postupná přeměna posledních smrkových porostů na listnaté Velké množství sídelní zeleně – parků a zeleně (např. na sídlišti Pod Vinohrady)
Potenciální hlavní rizika a následky (NÁSLEDKY/RIZIKA)	<ul style="list-style-type: none"> Posun vegetačních pásů Chřadnutí lesních porostů na nevhodných stanovištích a související negativní ekonomické dopady (smrk) Zvýšený rozsah škod škůdci a patogeny Vyšší náročnost obnovy lesa Snížení vlhkosti a mikroklimatu okolí Pokles biodiverzity a schopnost poskytovat ekosystémové služby Snížení produkce a zvýšení mortality Šíření invazivních druhů, parazitů a infekcí Zrychlení růstů biomasy nárůstem teploty a prodloužením veg. období stromů Disturbance související s extrémními projevy počasí (požáry, sesuvy, povodně, vítr)
Nejohroženější / dotčené lokality	<ul style="list-style-type: none"> Lesy v majetku města (severní část k. ú.) Soukromé lesy v k. ú. Uherský Brod
Nejohroženější skupiny obyvatel	x



Lesní hospodářství a klimatická změna – Souhrnný komentář

Na území města Uherský Brod je podíl lesů nízký, město má vlastní lesy v severní části k. ú. V gesci Technických služeb Uherský Brod se nachází celkem 307 ha lesních pozemků. Les poskytuje svému okolí řadu regulačních ekosystémových služeb. Jsou využívány převážně k produkčním účelům (hospodářské lesy), ale také k rekreaci a ochraně přírodních léčivých zdrojů zdrojů minerálních vod (lesy zvláštního určení v SV části území). Lesy jsou tvořeny především listnáči či smíšeným porostem.

Stejně jako v ostatních částech České republiky je i ve zbývajících smrkových porostech na území města Uherský Brod v současnosti rozšířen kůrovec, který urychluje přeměnu na listnaté porosty. Lesy se potýkají se suchem a zvýšenými teplotami. Všechny tyto faktory mohou mít v budoucnu negativní vliv na ekosystémové služby lesa, které se mohou projevit snížením produkce dřevní hmoty, omezením schopnosti lesa zachytit přívaly vody v době povodní, snížením rekreačního potenciálu lesa pro obyvatele Uherského Brodu, a především ve snížení biodiverzity v dotčených lokalitách i jejich širším okolí.



4.3 ZEMĚDĚLSTVÍ

V posledních letech se Česká republika včetně zájmového území Uherského Brodu pravidelně potýká s obdobími extrémního sucha, které mnoha způsoby ovlivňují výnosy, ale zasahuje i do dalších funkcí krajiny (např. biodiverzita, rekreační funkce). Škody v zemědělství, ke kterým přispívají dopady klimatických změn (sucho), přišly v roce 2018 na 9 až 11 mld. Kč, žádosti o kompenzace dosahovaly více než 1,5 mld Kč. Produkční i ekosystémové služby v zemědělství jsou poměrně dobře známy a popsány v dokumentech Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (MŽP 2015), Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (MŽP, 2017) dále „Akční plán“.

Cílem adaptace na dopady klimatické změny v sektoru zemědělství je podle Akčního plánu zachovat či udržet produkční funkce krajiny a zároveň posilovat funkce mimoprodukční, jakými je zadržování vody, tvorba kvalitních půd nebo ochrana druhové rozmanitosti. Vhodným způsobem hospodaření v zemědělství (zejména zadržování vody) lze napomoci i příznivějšímu mikroklimatu.

Konkrétní specifické cíle pro oblast zemědělství podle Akčního plánu jsou:

- SC3 Zvýšení efektivity pozemkových úprav s ohledem na změnu klimatu,
- SC4 Zajištění a zachování genetických zdrojů v oblasti zemědělství,
- SC5 Zastavení degradace půdy nadměrnou erozí, vyčerpáním živin, ztrátou organické hmoty a utužením, SC6 Omezení vzniku a dopadů zemědělského sucha,
- SC7 Posílení stability a biologické rozmanitosti agroekosystémů,
- SC8 Zajištění udržitelnosti a produkční funkce zemědělského hospodaření v krajině za účelem snížení negativních dopadů změny klimatu a
- SC9 Zlepšení řízení rizik v zemědělství (MŽP, 2017).

4.3.1 Základní údaje o současném stavu

Přehled výměry zemědělských ploch je v následující tabulce. Přímou v intravilánu Uherského Brodu se prakticky žádné zemědělské pozemky nenachází. Co se týče extravilánu, ve všech čtyřech katastrech spadajících pod obec Uherský Brod se nachází rozsáhlejší plochy orné půdy. Na území se vyskytuje řada nadměrně velkých půdních bloků (nad 80 ha výměry), z nichž převážná část není dostatečně členěná zelení. Nejvíce problematická je situace na jihozápadě a také jihovýchodě území.

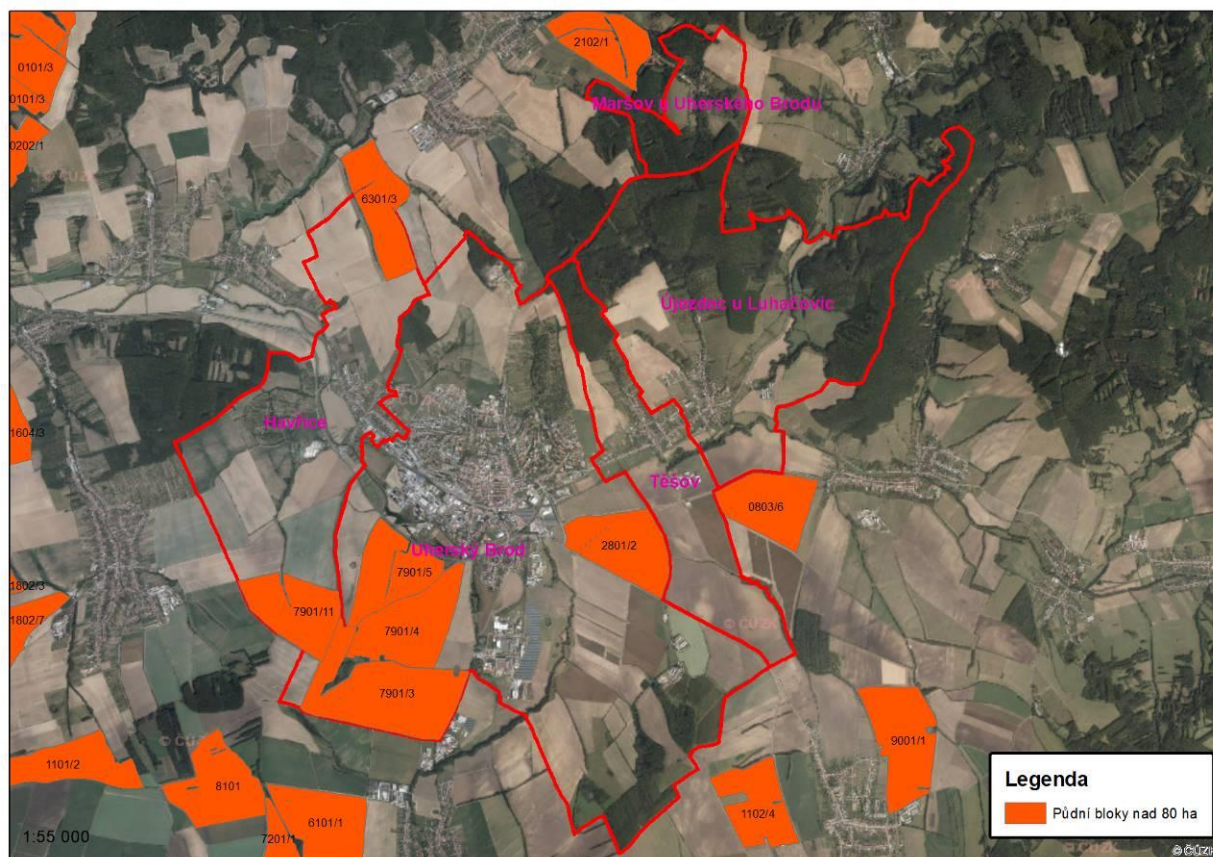
Tabulka 13: Přehled využití území města Uherského Brodu s podílem zemědělských ploch

plocha území (ha)	Celkem (ha / % z celkové výměry)	5 206,3	100,0	
plocha území (ha)	Zemědělská půda	celkem	3 385,8	65,0
		Orná půda	2 884,9	55,4
		Chmelnice	-	-
		Vínice	0,3	0,0
		Zahrada	227,6	4,4
		Ovocný sad	14,2	0,3
		Trvalý travní porost	258,8	5,0
		Nezemědělská půda	celkem	1 820,5
	Lesní pozemek		874,2	16,8
	Vodní plocha		80,4	1,5
	Zastavěná plocha a nádvoří		172,9	3,3
	Ostatní plocha		692,9	13,3
	Koeficient ekologické stability			0,39

Zdroj: ČSÚ, 2019



Obrázek 37: Přehled nadměrně velkých půdních bloků s výměrou nad 80 ha.



V katastrech města proběhly v minulých letech (2013-2018) komplexní pozemkové úpravy (dále také KPÚ), v rámci kterých byly vymezeny pozemky pro realizaci veřejně prospěšných opatření (komunikace, ÚSES, plochy zeleně aj.). Zpracované a schválené KPÚ umožnily rychlou realizaci několika „zelených“ i „modrých“ projektů v nezastavěné krajině. Realizace KPÚ přispívá k větší diverzitě a stabilitě krajiny a ochraně před účinky sucha, přívalových srážek a eroze. Na k. ú. Újezdec a Uherský Brod se připravuje v roce 2019 rozsáhlá síť interakčních prvků. Provádí se rovněž zatravnění polních cest, tůňky a realizace ÚSES. Projekty jsou realizovány s využitím dotačních titulů zejména OPŽP.

Obrázek 38: Ukázka lokálního biokoridoru řešeného v návaznosti na KPÚ



Město vlastní řadu zemědělských pozemků. U některých z nich, které jsou dnes pronajaty zemědělci, je zvažován pronájem myslivcům. Potenciál je ve vytvoření sadů nebo změně osevních postů. Klíčová je zóna pozemků nejbližší zástavbě města, které lze vymežit orientačně z jihu silnicemi I/50 a II/495, lokalitou Slováckých strojřen, v severní části zemědělskými pozemky navazujícími na zástavbu zhruba po úroveň zahrádkových osad, které vytvářejí velmi důležité plochy zeleně.

Teplota povrchů zemědělské půdy

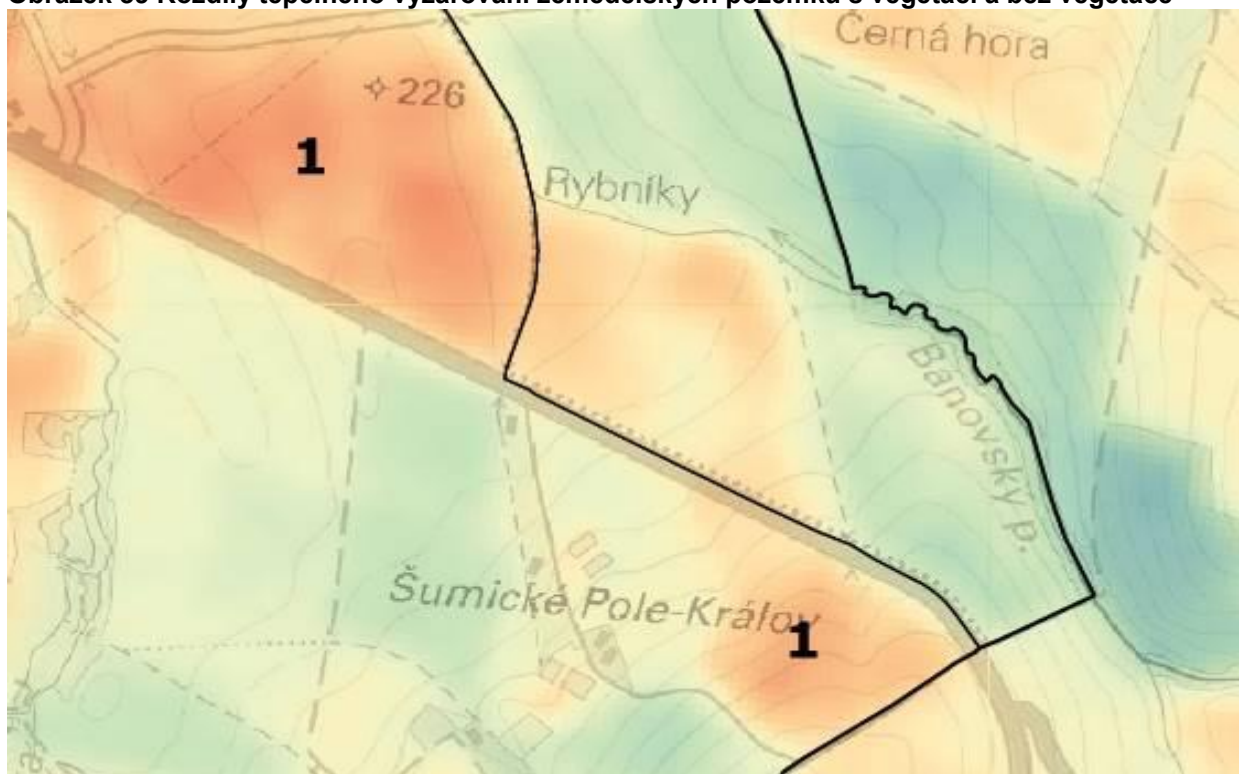
Rozsáhlé zemědělské plochy ovlivňují tepelnou bilanci krajiny například tím, kdy je provedena sklizeň. Půda po sklizni má vyšší teplotu než plocha s kulturou, viz následující obrázek: před sklizní je na poli cca



18-22°C, po sklizni 26-30°C. Záleží zde i na stavu půdy v dané lokalitě, největší teplota kvůli největšímu proschnutí půdy je v kopcovitých částech.

Ukázka rozdílnosti teplotního vyzařování jednotlivých zemědělských ploch v srpnu 2018 ze satelitního snímku je patrná z následující mapy.

Obrázek 39 Rozdíly tepelného vyzařování zemědělských pozemků s vegetací a bez vegetace



Zdroj: Termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018), Šumické pole - červené plochy jsou teplejší

4.3.2 Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby

Dopady klimatické změny v zemědělských systémech pro území Uherského Brodu jsou shrnuty v následující tabulce:

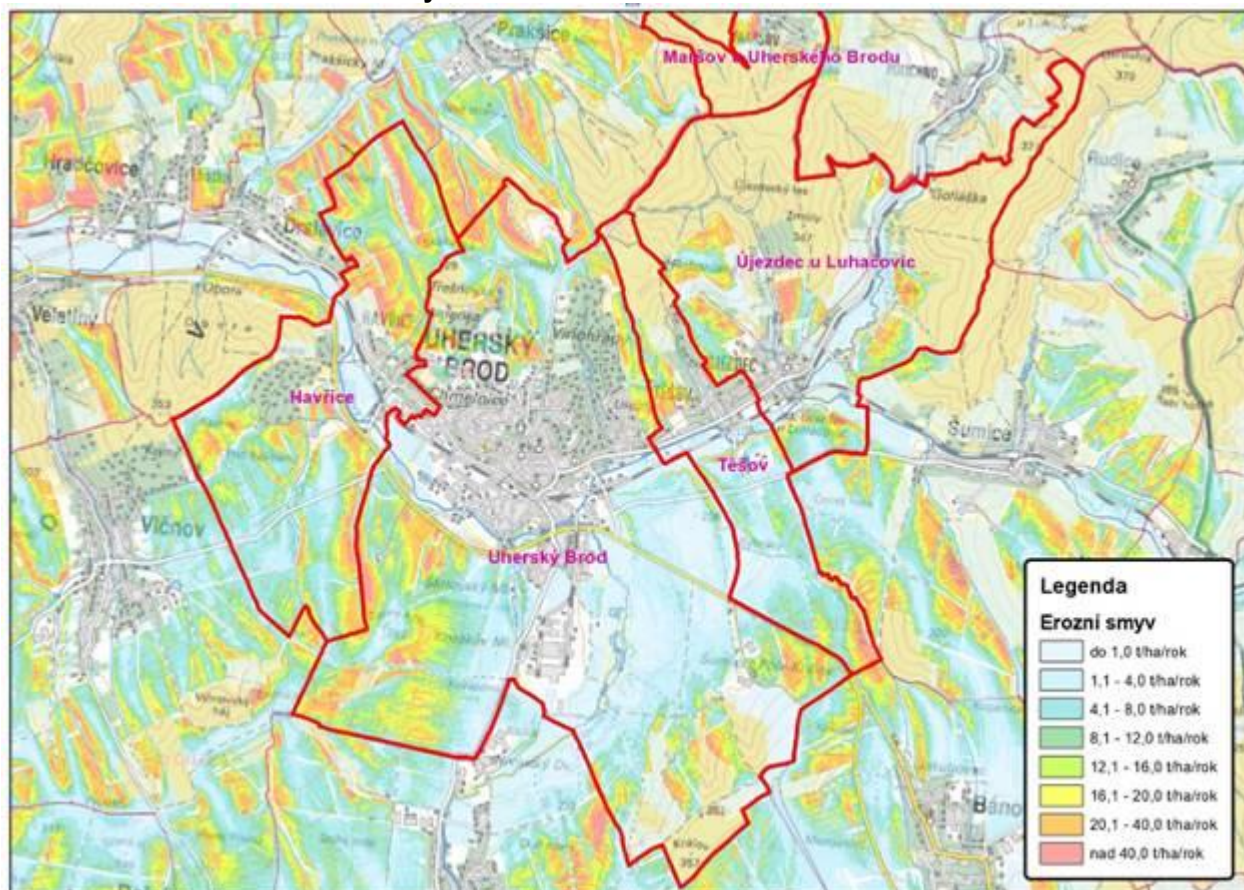
Tabulka 14: Souhrn dopadů klimatické změny v oblasti zemědělství

Dopad klimatické změny	Rizika v sektoru zemědělství
Srážkové extrémy – sucho (Nedostatek dostupné vláhy v půdním profilu)	Stres pro plodiny – riziko horší sklizně Problémy s přísuškou v kritických obdobích (jaro) Nižší kvalita výnosů Problémy s kvalitou půdy, vliv i na erozi (větrná eroze) Změna skladby pěstovaných plodin
Srážkové extrémy – přivalové deště, kroupy	Prohlubování eroze a s ní související negativní vliv na kvalitu půdy Riziko extrémní eroze Nižší kvalita výnosů (případně hniloby) Snižování kvality půdy kvůli úbytku organické hmoty Nižší nebo žádná sklizeň
Rychlejší výpar / evapotranspirace z důvodů vyšší teploty	Stres pro plodiny – nedostatek vláhy, riziko horší sklizně Vliv na větrnou erozi
Vyšší počet tropických dní	Stres pro plodiny Dřívější termíny sklizně
Pozdní mrazíky	Riziko poškození už vyvíjejících se polních kultur na jaře
Nižší počet dní se sněhovou pokrývkou	Menší ochrana některých kultur v zimním období
Snížený počet mrazových dní	Vyšší pravděpodobnost výskytu škůdců Potenciálně menší poškození kultur mrazy
Časnější nástup vegetačního období	Riziko při nedostatku vláhy a/nebo výskytu pozdních mrazíků



Současné erozní ohrožení popisuje kapitola Vodní hospodářství, problémy, i poměrně závažné, se v území vyskytují a je potřeba je řešit. Následující obrázek je uváděn pro to, aby bylo možné provnat míru erozní ohroženosti zemědělských ploch a teplotu – část erozně ohrožených ploch se přehřívá v létě více než erozně neohrožené plochy, záleží ale v první řadě na tom, zda byla provedena sklizeň a na BPEJ.

Obrázek 40 Intenzita erozního smyvu



Zdroj: Vlastní výpočet

Obrázek 41 Vodní eroze na zemědělské půdě v lokalitě Zákřov



Zejména v místech vyššího rizika smyvu je vhodné realizovat průlehy, tuňky pod prameništěmi nebo místy kde dochází k vodní erozi. Místa zároveň slouží jako pítka pro zvěř.



Obrázek 42 Tůně z 2019 v jižní části k.ú. Újezdec u Luhačovic



4.3.3 Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní související projevy a dopady změny klimatu	<ul style="list-style-type: none"> • Pokles srážek v letním období a dlouhotrvající epizody sucha • Teplotní a vodní stres ovlivňující růst a životaschopnost plodin • Vodní a větrná eroze • Zhoršování kvality půd • Větší šíření invazivních druhů, parazitů a infekcí
Hlavní faktory ovlivňující citlivost systému (CITLIVOST)	<ul style="list-style-type: none"> • Množství zelené a modré infrastruktury, která snižuje povrchovou teplotu v krajině, zejména plochy zadržující vodu • Podíl organických látek v půdě (organická hnojiva) • Agrotechnika ovlivňující kvalitu sklizně (doba setí, sklizně) • Agrotechnické postupy ovlivňující tepelnou bilanci povrchu (př. brzká sklizeň bez ponechání posklizňových zbytků) • Délka sucha v kritických obdobích v roce (jaro, časné léto) • Procesy – KPÚ ovlivňující nově zakládaná společná opatření • Povědomí zemědělců, sociální tlak ze strany společnosti na změnu
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	<ul style="list-style-type: none"> • Znalosti zemědělců týkající se adaptačních opatření • Znalosti státní správy týkající se adaptačních opatření • Trend precizního zemědělství • Zvyšování podílu organické hmoty v půdě • Agrolesnictví jako perspektivní směr, v budoucnu i dotačně podporovaný • Extrémní sucho implikuje naprostou nutnost adaptace • Vhodným řešením meliorací (zabránění odvodnění kde není potřebné) lze ovlivnit nedostatek vody • Postupná realizace KPÚ
Potenciální hlavní rizika a následky (NÁSLEDKY/RIZIKA)	<ul style="list-style-type: none"> • Další snížení vlhkosti a mikroklimatu okolí • Další eroze a degradace půd (zejména ZP v SZ a JZ část města) • Pokles biodiverzity a s ní spojený potenciál poskytovat ekosystémové služby • Snížení produkce a zvýšení odumírání kultur • Zemědělská půda bez vegetace přispívá k přehřívání v době horka.
Nejohroženější / dotčené lokality	<ul style="list-style-type: none"> • Rozsáhlé půdní bloky na jihu a východě území • Erozně ohrožené plochy – riziko dalšího prohlubování eroze • Zemědělské pozemky nad sesuvným územím
Nejohroženější skupiny obyvatel	<ul style="list-style-type: none"> • Ekonomické dopady na zemědělce



Zemědělství a klimatická změna – Souhrnný komentář

Orná půda tvoří 55 % výměry Uherského Brodu. Rizikem je zde zejména sucho, respektive nedostatek vody pro pěstování zemědělských plodin a rovněž nadměrné přehřívání ploch po sklizni jednak z důvodu nedostatku klimatizační zeleně (hlavně jihovýchod a jihozápad území). **K přehřívání výrazně přispívá i utužené podorničí a nedostatek organické hmoty, která ovlivňuje vodní bilanci** (pokud voda při srážkách odteče povrchovým a podpovrchovým odtokem, není tolik dostupná zásoba pro odpar v horkých dnech). Zvyšování utužení např. kvůli bezorebné technologii bez podrývání (na těžších půdách) může vést k dalšímu vysoušení půdy.

Na části zemědělských ploch je rizikem eroze zemědělské půdy z přívalových srážek. Eroze se již na území města projevuje na části pozemků, erozní riziko je převážně mírné, pouze v některých lokalitách silné. Je predikováno, že četnější a intenzivnější přívalové srážky povedou k vyšší míře eroze.



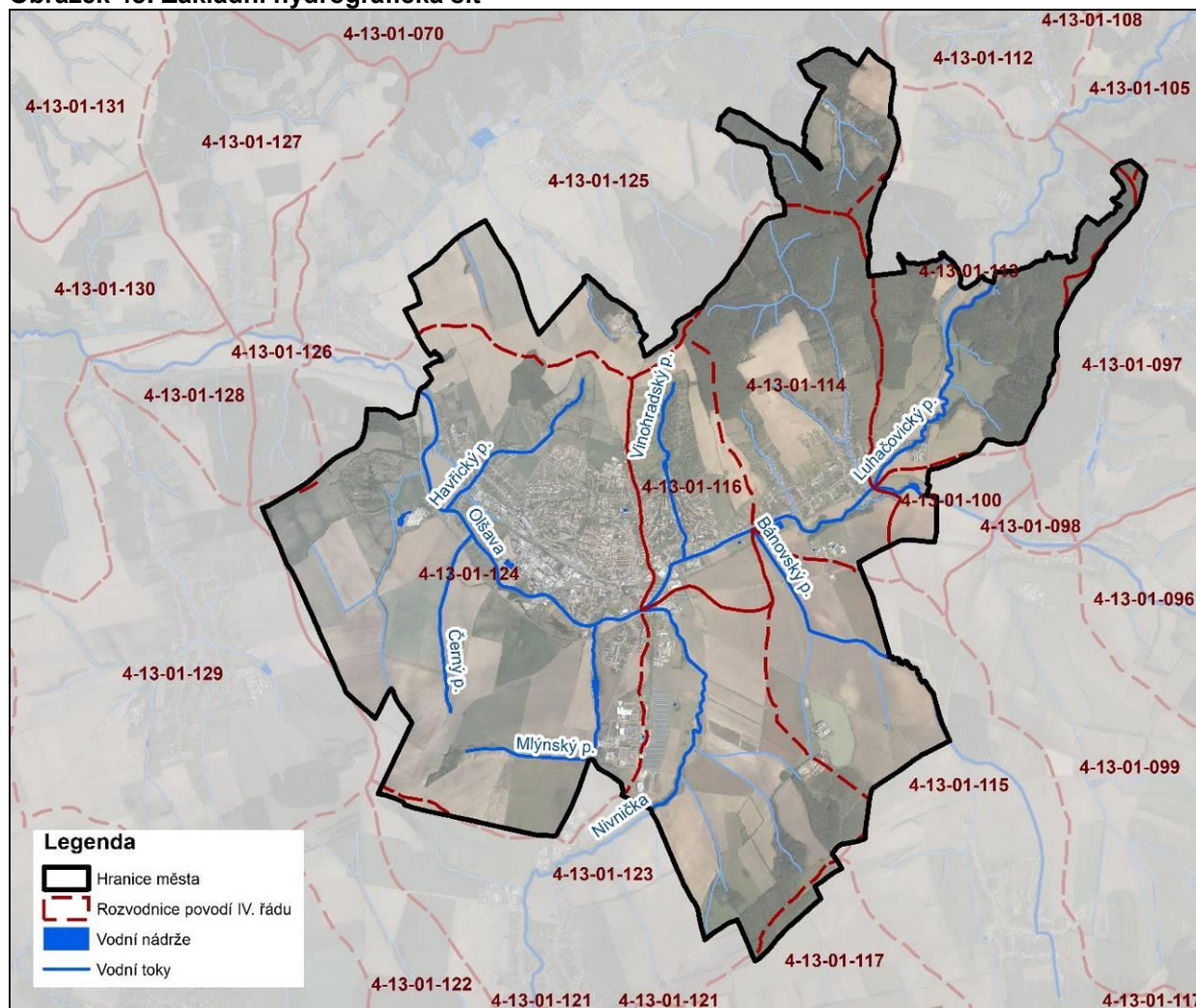
4.4 VODNÍ REŽIM V KRAJINĚ A VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

Problematika vody ve vazbě na změny klimatu je velmi široká, je zde proto rozpracována do několika dílčích podkapitol. Jako hlavní podkladové dokumenty pro zpracování těchto kapitol byly použity zejména následující dokumenty: Územní plán města Uherský Brod, Protipovodňová opatření na řece Olšavě v k. ú. Uherský Brod - PD, data ÚAP, Studie ochrany před povodněmi na území Zlínského kraje, Povodňový plán města, Generel odvodnění pro území města Uherský Brod, Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Zlínského kraje, Program rozvoje města Uherský Brod...

4.4.1 Základní údaje o současném stavu

Správní území města Uherský Brod náleží do povodí řeky Olšavy, která ovlivňuje možnosti územního rozvoje města. Olšava, levostranný přítok vodního toku Morava, protéká intravilánem města od východu na západ a vytváří tak pomyslnou osu jižní části města. Koryto toku je v zájmovém území z velké části upraveno (historicky došlo k odklonu toku jižním směrem), v severovýchodní části území v k. ú. Újezdec je částečně zachované přirozeně meandrující koryto. V k. ú. Újezdec se do Olšavy vlévá Luhačovický potok. Z jihu se do Olšavy vlévá tok Nivnička v k. ú. Uherský Brod, jehož úsek byl v prostoru za Slováckými strojírnami revitalizován (k Olšavě připojuje další významnou zelenou osu v jižní části území). Ostatní vodní toky na území obce lze považovat za drobné (přítoky Olšavy - pravostranné Luhačovický potok, Havřícký potok a mezi levostranné přítoky Bánovský potok, Nivnička, Mlýnský potok, Černý potok a Chrátka).

Obrázek 43: Základní hydrografická síť



Zdroj: DIBAVOD



Nachází se zde minimum vodních ploch, mezi významnější vodní nádrže na území města patří dvě vodní nádrže na Vinohradském potoce, pod nimiž se nachází rozsáhlejší zastavěné území. Přítok do nádrží je zatrubněn a nelze ho regulovat. Na Mlýnském potoce je situován Škrlovský rybník a při vodním toku Nivnička je od roku 2012 vytvořena soustava mokřadů.

Obrázek 44: Vinohradský rybník



Vzhledem ke stávajícímu stavu území je zde nízká míra možností zadržování vody v krajině, což může zapříčinit povodňové události v době přívalových srážek. Řešením by byla opatření vedoucí k retenci vody v krajině, zasakování dešťových vod, revitalizace toků apod.

Obrázek 45: Revitalizace Nivničky a obnova mlýnského náhonu – projekt postoupil v roce 2019 mezi 12 finalistů projektů zaměřených na adaptaci na změnu klimatu v rámci celé ČR



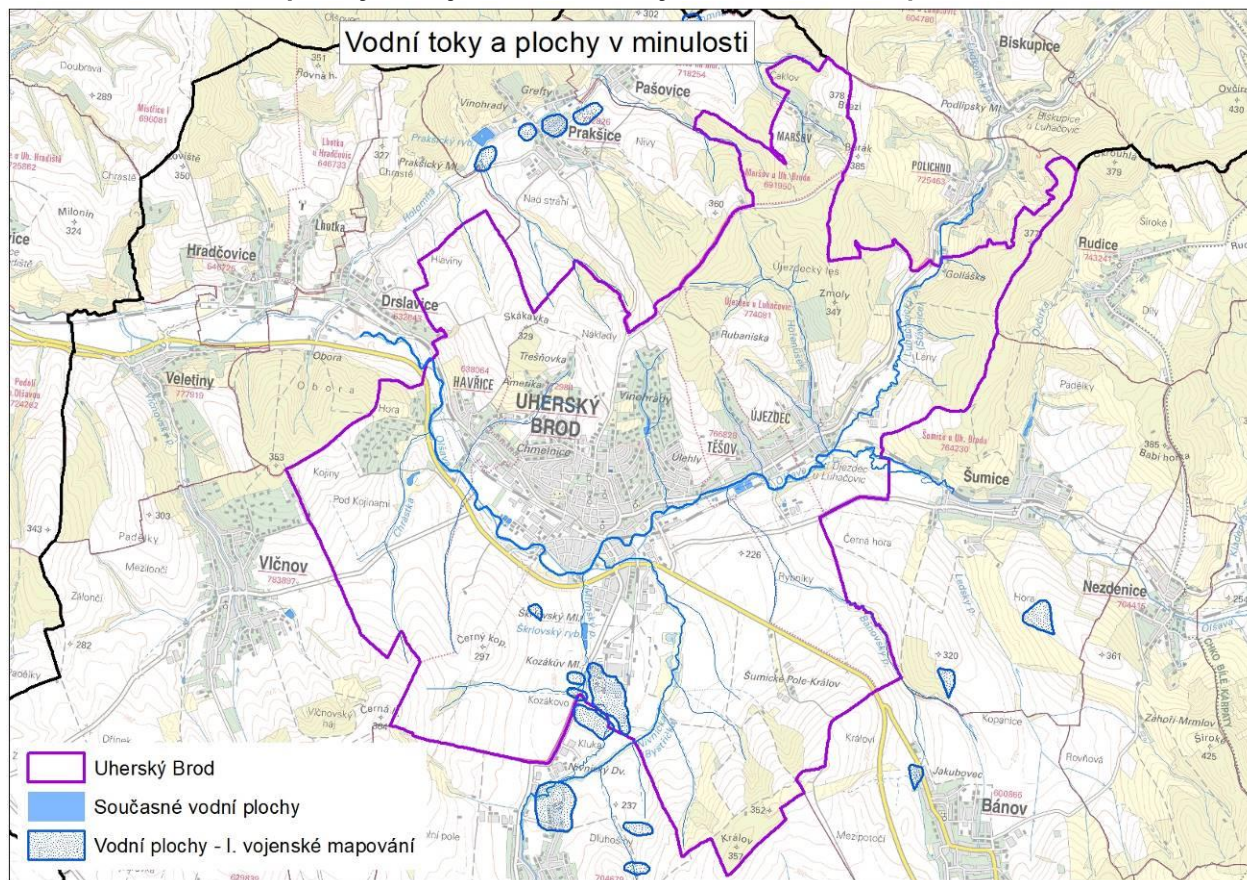
4.4.1.1 Vodstvo – srovnání s historickým stavem

Byla provedena analýza vývoje vodních ploch a toků v krajině, tj. srovnání historického stavu v době I. a II. vojenského mapování (tj. 2. pol. 18. století, respektive 1. polovina 19. století). Ze srovnání vyplývá, že většina drobných vodotečí zůstala ve své původní lokalizaci, pouze tok Olšavy doznal větších změn. Část původních meandrů byla narovnána, celková délka toku byla mírně zkrácena. Velká část nivy na pravém břehu byla zastavěna.

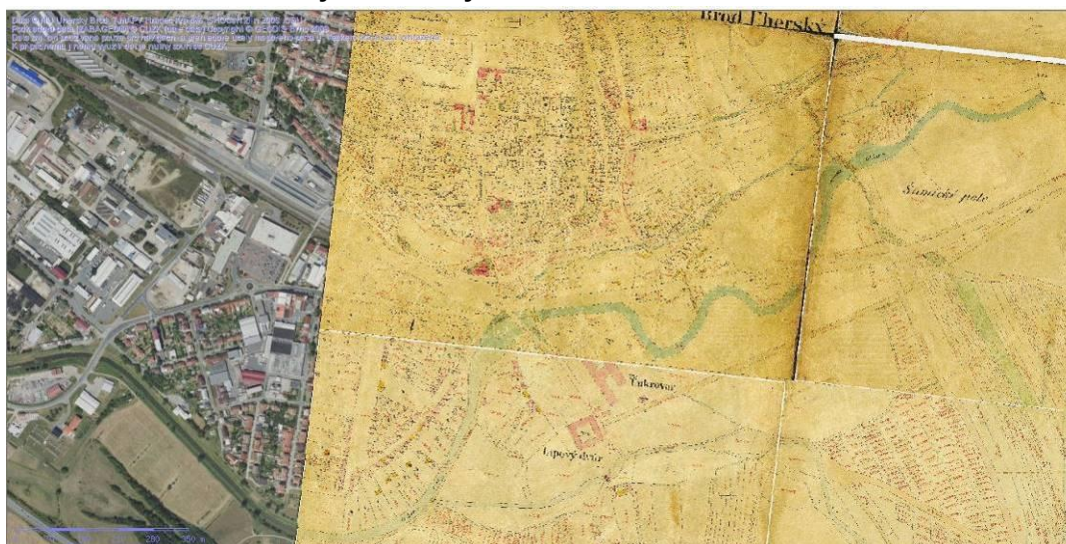
Na konci 18. století se zde vyskytovalo několik větších vodních nádrží v oblasti Slováckých strojren. Ty v první polovině 19. století z větší části zanikly. Dnes jsou průmyslově využívány, část vodních nebo zamokřených ploch zůstala zachována v rámci PP Mokřad u Slováckých strojren.



Obrázek 46: Srovnání polohy stávajících a historických vodních toků a ploch



Obrázek 47: Původní koryto ř. Olšavy v 19. stol.





Obrázek 48: Propojení ř. Olšavy a posunutí soutoku Nivničky a Olšavy



4.4.2 Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby

4.4.2.1 Povodně

Historický výskyt povodní na území města je podrobněji popsán v úvodní kapitole zabývající se výskytem extrémních jevů na území města, tj. i povodní.

Povodně zapříčiňují škody na majetku, ekologické škody a způsobují ztráty na lidských životech. Povodeň může být způsobena přírodními jevy - táním sněhové pokrývky, dešťovými srážkami nebo chodem ledů (přirozená povodeň). Přirozenou povodeň mohou vyvolat i mimořádné události, jako jsou např. sesuv půdy, ucpaní průtočných profilů mostů a propustků, ledovými jevy apod. Pokud je povodeň vyvolána umělými vlivy, hovoříme o tzv. zvláštní povodni. Ta může být způsobena technickou příčinou havárie vodního díla, zemětřesením, teroristickým útokem apod. Město Uherský Brod je ohroženo třemi vodními díly (VD) a to VD Luhačovice, VD Bojkovice a VD Ludkovice.

Obecně lze přirozené povodně rozdělit do několika typů:

- **Letní povodně** způsobené déletrvajícími regionálními srážkami o velké intenzitě s vysokými úhrny projevující se výraznými důsledky na středních a větších vodních tocích.
- Letní povodně způsobené krátkodobými srážkami s velkou intenzitou představující lokální ohrožení, jehož výskyt je možný na celém území města s možnými vážnými důsledky především na menších vodních tocích a nelze se proti nim prakticky bránit (mají extrémně rychlý průběh povodně); bývají označovány jako **přivalové „bleskové“ povodně (flash floods)**.
- **Zimní a jarní povodně způsobené rychlým táním sněhové pokrývky** (mnohdy v kombinaci s dešťovými srážkami).
- **Zimní povodně způsobené ledovými jevy na tocích** i při relativně menších průtocích, vyskytují se v úsecích náchylných ke vzniku ledových jevů.

V řešeném území mohou potenciálně vzniknout všechny druhy přirozených povodní, pravděpodobnost jejich vzniku je ovšem rozdílná.

Obecně lze v současnosti hodnotit, že riziko výskytu povodní narůstá. Meteorologická a klimatologická měření ukazují, že výskyt silných srážek je stále častější a jejich intenzita se zvyšuje. Současně se vyskytují v nepravidelných intervalech a intenzitách. V návaznosti na predikované změny klimatu je možné předpokládat narůstající četnost silných dešťových srážek a vyšší četnost výskytu povodní (především pak lokálních přivalových).



V této souvislosti je důležité zajistit zadržování vody v krajině a zpomalení tvorby povrchového odtoku, pro což jsou klíčové lokality, které umožňují infiltraci povrchových vod. Naopak oblasti s nepropustnými povrchy se mohou potýkat se zrychleným odtokem, větším kulminačním průtokem a nedostatečnou kapacitou kanalizační sítě.

Pro vodní toky Olšava, Luhačovický potok a Nivnička bylo na území města oficiálně **stanoveno záplavové území** včetně aktivních zón. Záplavové území vodních toků limitují možnosti nové výstavby v zastavěných územích.

Koryto vodního toku **Olšava** je na území města kapacitní na povodňové průtoky Q_5 . Při vyšších průtocích dochází k vybřežení vody z koryta toku do inundačních území a k ohrožení stávajících stavebních objektů na obou březích vodního toku.

Vodní tok **Nivnička** také ohrožuje město Uherský Brod. Kritickým profilem je soutok Nivničky s Olšavou. Povodňové průtoky na vodním toku Nivnička mohou být z části transformovány výše po toku nádrží Ordějov v obci Suchá Loz.

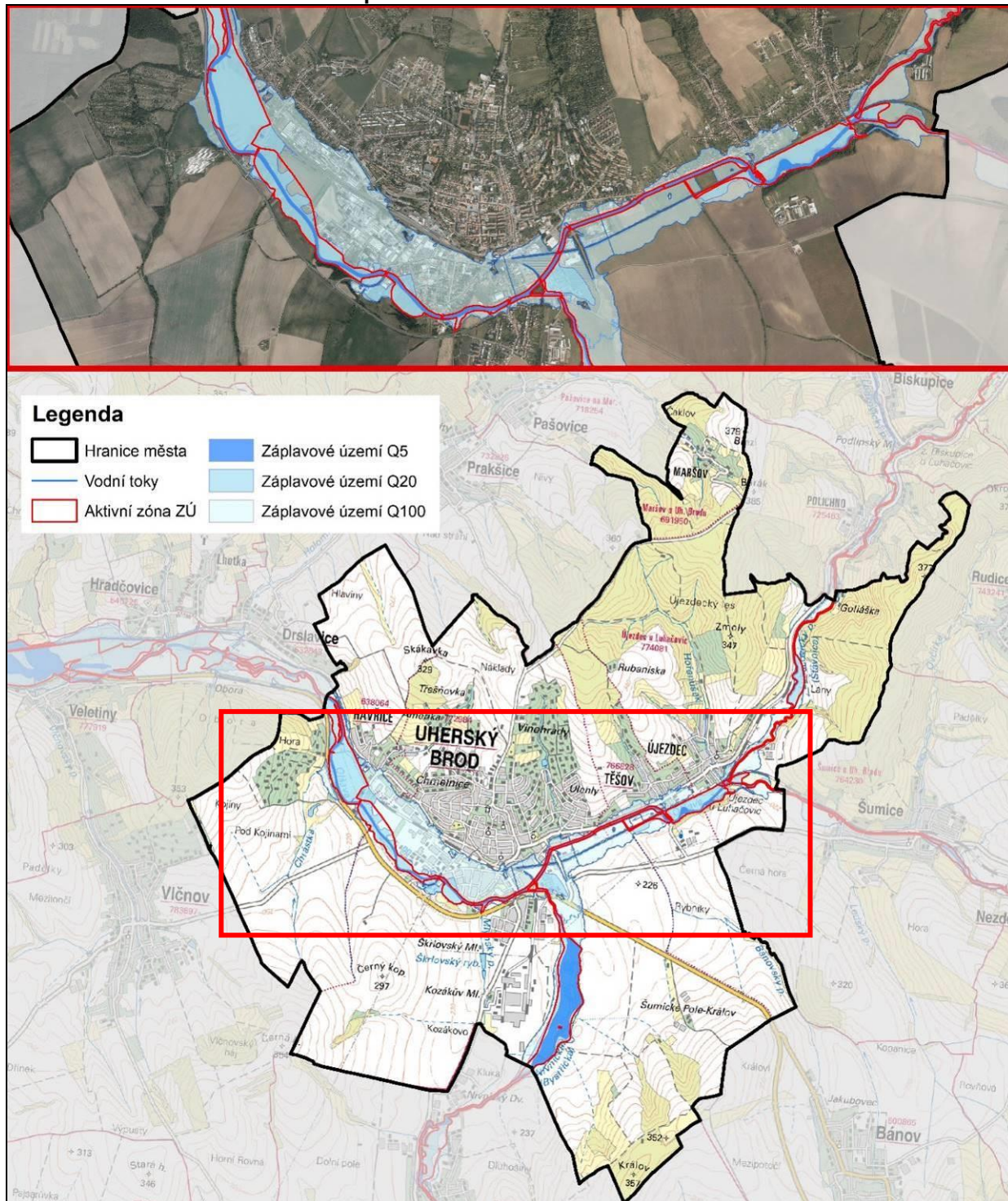
Nejvýznamnější přítok vodního toku Olšava – **Luhačovický potok**, ohrožuje zastavěné území města pouze u soutoku. Povodňové průtoky na tomto toku mohou být transformovány v nádrži Luhačovice a částečně na vodárenské nádrži Ludkovice na Ludkovickém potoce, který je pravostranným přítokem Luhačovického potoka. Vodní nádrž Luhačovice má pro správní obvod ORP Uherský Brod největší protipovodňový význam.

V otázce **povodňové ochrany** města Uherský Brod mají velký vliv i zmiňované významné přítoky Olšavy – Luhačovický potok a Nivnička. Za povodňové situace jsou kritickými místy právě soutoky těchto vodních toků a následné mostní objekty přes řeku Olšavu. Při návrhu protipovodňových opatření je důležité i řešení zpomalení povodňových průtoků na přítocích Olšavy.

Při kalamiťním množství sněhových srážek a jejich nutnosti úklidu z centra města jsou z důvodu dostupnosti, zabránění možného poškození plochy a možnosti delšího setrvání deponovaného sněhu na místě navrženy plochy pro umístění sněhu při krizových situacích v prostoru kolem vodních nádrží vybudovaných v rámci projektu Revitalizace toku Nivničky na Jiříčkách, p. č. 9039 a 9048 přístupné z ulice Nivnická.



Obrázek 49: Aktuální stanovená záplavová území v Uherském Brodě



Zdroj: DIBAVOD

Mimo ohrožení vyššími vodními stavy a průtoky vodních toků představují riziko **přivalové srážky** a také dlouhotrvající deště, kdy je povodí přesycené. Při vydatnějších dešťových událostech jsou některé části řešeného území ohroženy povrchoým odtokem vod z přilehlých povodí. Na území města Uherský Brod je riziko přivalových povodní především ze severu, kde je ohrožena zástavba v k. ú. Újezdec u Luhačovic (vodní tok Hořenůšek a jeho přítok) a k. ú. Uherský Brod (Havřícký potok).

Častým jevem je na území města také akumulace přivalových vod a materiálu na městských komunikacích a lesních stezkách či cyklostezkách. Kritickou oblastí, v době přivalových srážek, je jižní



část zastavěné části města. Vzhledem k morfologii terénu a zpevněným povrchům se zde dešťové vody akumulují, čímž dochází k zaplavení klíčového dopravního uzlu města Uherský Brod – křižovatka u železničního přejezdu.

Do správního území města Uherský Brod zasahuje také území **zvláštní povodně** pod vodními díly Ludkovice, Luhačovice a Bojkovice ve správě Povodí Moravy, s. p., které však s problematikou adaptací na změny klimatu souvisejí spíše okrajově.

V minulosti došlo k napřímení toků (zejména vodního toku Olšava) a k výstavbě ochranných hrází podél koryta toku. Napřímení toků má významný vliv na průběh povodně – dochází ke zvýšení rychlosti proudění vody v korytě toku (vyšší rychlost proudění vody znamená větší energii povodňové vlny a tím pádem větší ohrožení zasažených objektů v korytě a údolní nivě), dochází ke zkrácení postupové doby povodňové vlny (klíčové u bleskových povodní), celkově byl také napřímením toků změněn hydrologický režim podzemních vod atd. Limitující pro rozvoj území jsou aktivní záplavové zóny.

Město Uherský Brod má realizován projekt „Zlepšení systému povodňové služby a preventivní protipovodňové ochrany pro město Uherský Brod a obcí horního Poolšaví“ s bezdrátovým varovným systémem.

Navržená opatření pro zmírnění nepříznivých účinků povodní

Město Uherský Brod ve spolupráci se správcem vodních toků – Povodí Moravy, s. p. řeší otázku zlepšení povodňové ochrany města.

Územní plán (dále ÚP) města Uherský Brod řeší posílení protipovodňové ochrany. Jsou vymezeny plochy pro umístění protipovodňových opatření při pravém břehu vodního toku Olšava v centrální části města v prostoru mezi ulicemi Vlčnovská a Šumická. Ochrana je navržena na průtok 222 m³/s – tj. Q₅₀. V úsecích, kde z důvodu omezeného prostoru není možné umístit zemní hráz, bude ochrana řešena betonovými zdmi. Inundace na levém břehu zůstane zachována. Součástí akce jsou 2 čerpací stanice k přečerpávání vnitřních vod v době povodní. ČS 1 na kmenové stoce „A“ nad silničním mostem na ulici Vlčnovská a ČS 2 na odlehčovací stoce v prostoru pod stadionem k přečerpávání vnitřních kanalizačních vod v době povodní.

Tento záměr je také součástí PDP (plánů dílčího povodí). Hlavními prvky protipovodňové ochrany jsou zemní hráze lichoběžníkového tvaru. Soubor těchto opatření je/bude řešen správcem vodního toku – Povodí Moravy, s. p. Dle informací od správce toku je projektová dokumentace pro návrh protipovodňových opatření, v době zpracování adaptační strategie města Uherský Brod, již zpracována a dále bude probíhat schvalování dotací na MZE s následným výběrem zhotovitele. Termín realizace se předpokládá na podzim roku 2019. V PDP je také uvažováno s revitalizací Luhačovického potoka.

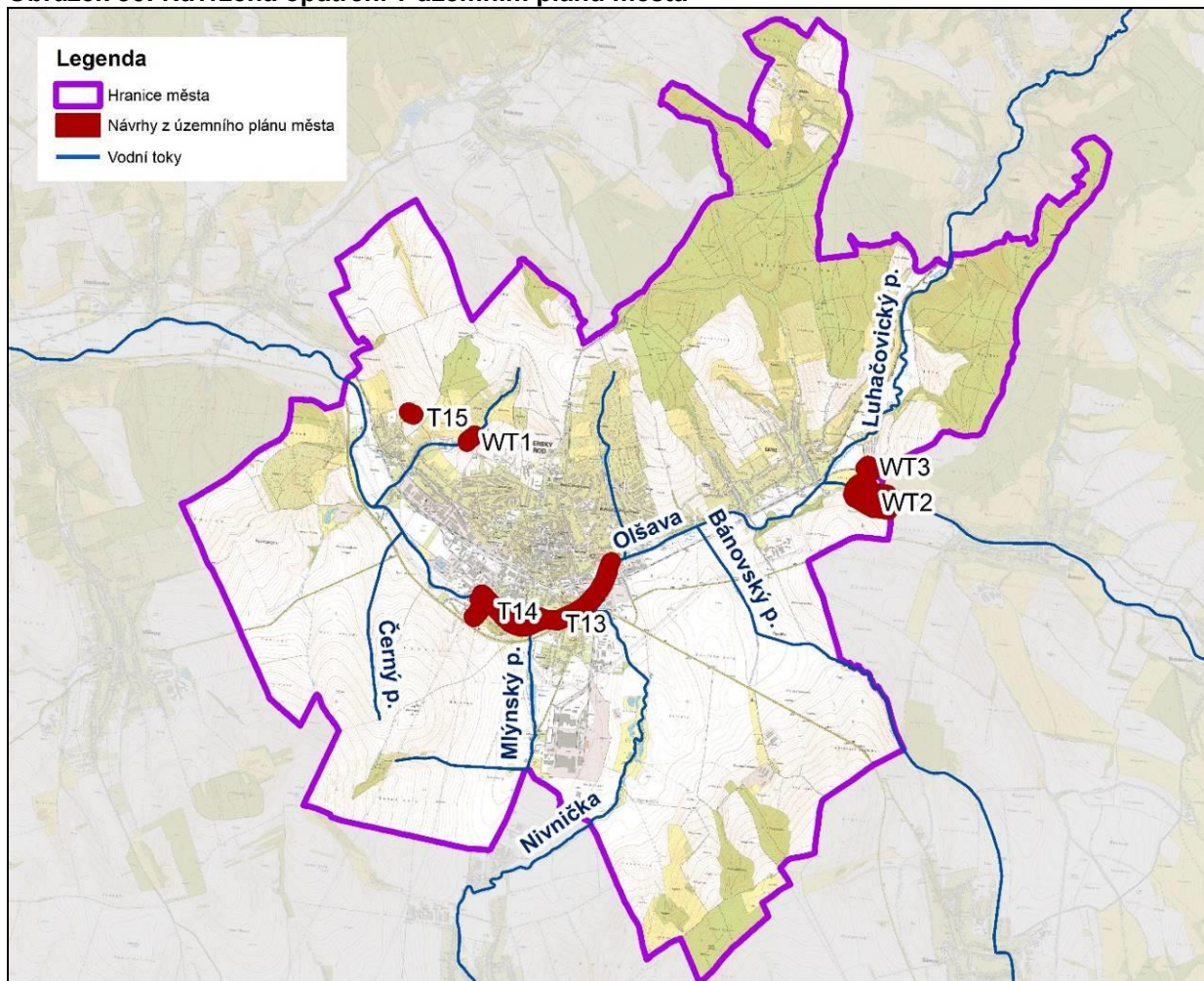
V ÚP města Uherský Brod jsou na Luhačovickém potoce a na Olšavě vymezeny dvě územní rezervy pro kapacitní poldry k budoucímu prověření (WT 606 a 607). Tato opatření jsou uvedena také ve „Studii ochrany před povodněmi na území Zlínského kraje“, kde se uvažuje s návrhem retenčních nádrží. Pro zvýšení povodňové ochrany rozvodny elektrické energie je ÚP vymezena plocha pro návrh ochranné hráze. V k. ú. Havříce je na svazích nad obcí uvažováno s vybudováním suchého poldru. Na Havříckém potoce v k. ú. Uherský Brod ÚP vymezuje plochu retenční nádrže – lokalita Na Výsluní a v k. ú. Újezdec u Luhačovic plochu pro založení mokřadu. Lokality byly později prověřovány také ve studii Posouzení účinku poldrů na Olšavě a Luhačovickém potoce nad Uherským Brodem na odtokové poměry.

WT 2 bude do listopadu 2019 dokončena.

Realizace protipovodňových opatření je navíc obecně přípustná (případně podmíněně přípustná) ve všech typech ploch v nezastavěném území, zejména v plochách zemědělských lze předpokládat doplnění ochrany proti přívalovým vodám (příkopy, hrázky, atd.).



Obrázek 50: Navržená opatření v územním plánu města



Zdroj: DIBAVOD

Výrazně pozitivní vliv na protipovodňovou ochranu sídla budou mít i navržená protierozní opatření (především zlepšení ochrany proti přívalovým vodám) – viz následující kapitola.

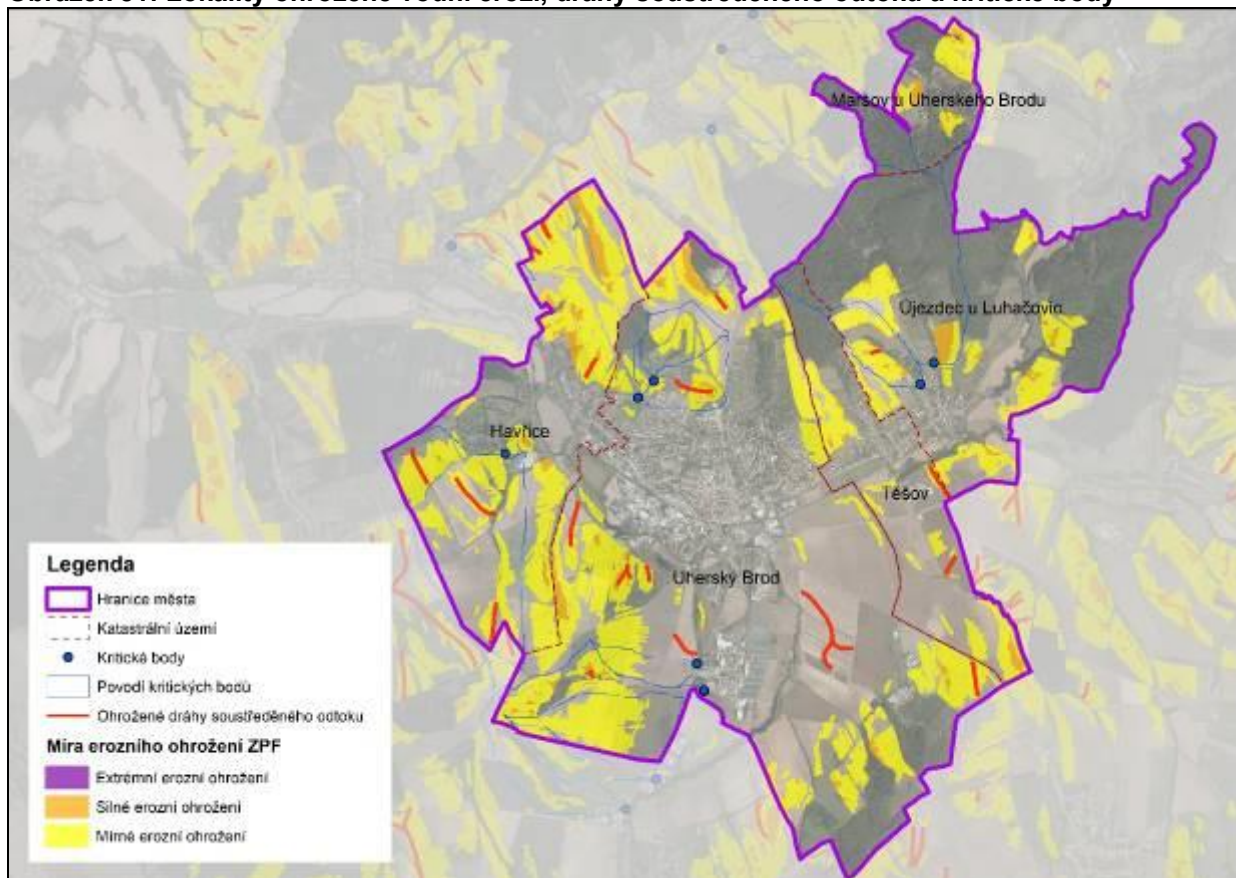
4.4.2.2 Eroze

V severní části řešeného území jsou v k. ú. Maršov u Uherského Brodu a Újezdec u Luhačovic koncentrovány lesní plochy. Naopak v jižní části území jsou převážně rovinné plochy se zemědělským využitím. Na zemědělsky využívaných plochách s nízkou zalesněností dochází k **větrné i vodní erozi** – rychlému povrchovému odtoku srážkových vod z povodí. K urychlení odtoku povrchových vod přispívají také v minulosti vybudované meliorace, které byly zřizovány právě za účelem odvodnění zemědělských pozemků.

Zájmové území je ohrožováno především **vodní erozí**. Proti vodní erozi lze zavést opatření charakteru organizačního, agrotechnického nebo technického a doporučit změny v hospodaření, které omezí erozní smyv, sníží účinky povrchového odtoku a vyplavování látek z půdního fondu a současně zvýší retenční kapacitu území. V řešeném území byly identifikovány všechny druhy erozně ohrožených pozemků. Erozní ohroženost je patrná z obrázku níže.



Obrázek 51: Lokality ohrožené vodní erozí, dráhy soustředěného odtoku a kritické body



Zdroj: Vlastní výpočet

V projednávaném územním plánu města Uherský Brod je přebrán komplexní systém protierozních opatření z projednaných a rozpracovaných plánů společných zařízení pozemkových úprav. Jedná se především o navržené průlehy, meze, protierozní hrázky a větrolamy. Pozitivní vliv na ochranu půd proti erozi budou mít i navržené části ÚSES a další plochy krajinné zeleně. Realizace protierozních opatření je navíc obecně přípustná (příp. podmíněně přípustná) ve všech typech ploch v nezastavěném území. Konkrétní opatření byla navržena jako plochy krajinné zeleně, kdy se předpokládá v těchto plochách jak technické řešení, tak možnost doplnění zelení.

Větrnou erozi je možno snížit výsadbou alejí a zelených pásů podél komunikací, vodních toků apod., vzhledem k tomu, že vzrostlá zeleň dokáže plnit funkci větrolamu a měnit směr větru.

U protierozních opatření ve vazbě na odtok srážkových vod lze obecně konstatovat, že efektivní návrh systémů protierozní ochrany musí spočívat v zachycení povrchově odtékající vody na chráněném pozemku, převedení co největší části povrchového odtoku na vsak do půdního profilu a snížení rychlosti odtékající vody.

4.4.2.3 Sucho

Problematika sucha na rozdíl od problematiky povodní, je právně upravena jen okrajově a nezabývá se zásadními problémy. Sucho je jev vznikající z dočasného deficitu srážek (oproti dlouhodobému průměru) v dané oblasti - **meteorologické sucho**, projevující se poklesem disponibilního množství vody v půdě - **zemědělské sucho**, nedostatkem vody v řekách a vodních plochách a podzemních vodách - **hydrologické sucho**, s potenciálním dopadem na životní prostředí a lidské potřeby - **socio-ekonomické sucho**. Z pohledu zemědělské krajiny představuje dlouhodobé sucho zejména nedostatek vody pro závlahu a poškození úrody, zvýšené riziko požáru, snížení průtoků ve vodních tocích a zhoršení kvality povrchových vod, poškození nových i starších stromových výsadeb a náročnější péči o zeleň.

V souvislosti s výskytem sucha a jeho průběhem je nutné zmínit negativní efekty působení člověka v krajině, které tuto problematiku významně zhoršují. Jedná se např. o nevhodné zvýšení odvodnění a erozní ohrožení půdy zejména v souvislosti s používanou zemědělskou a lesnickou praxí, scelování



pozemků do rozsáhlých půdních bloků, regulace koryt vodních toků a zvýšení výskytu zpevněných povrchů ovlivňující rychlý odtok vody z území aj. Těmito vlivy je pak narušen přirozený vodní režim krajiny s efektem rychlého odtoku vody z území a eliminací přirozeného zasakování.

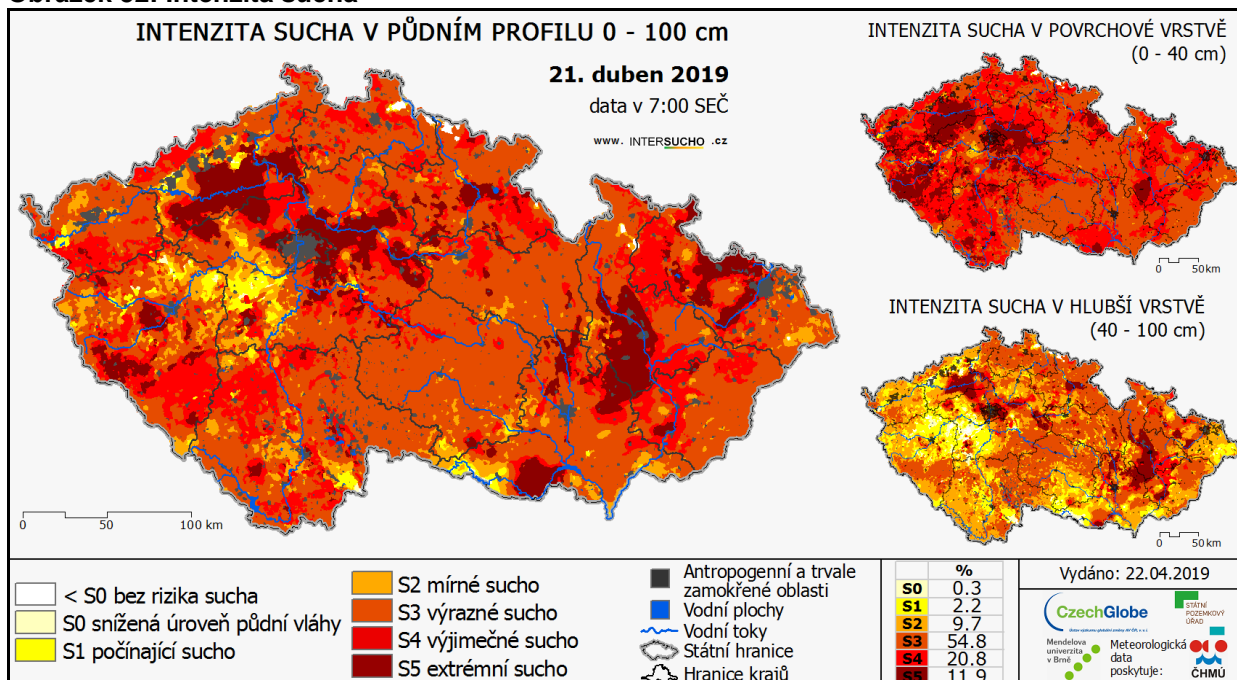
Mezi strategické dokumenty řešící tuto problematiku patří Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky (MŽP, 2017), jejíž zpracování bylo iniciováno po významné periodě sucha v roce 2015. Koncepce se zaměřuje na strategické cíle vodního hospodářství pro ochranu před suchem a v jednotlivých kapitolách jsou představena opatření, kterými je možné nepříznivé důsledky sucha a nedostatku vody zmírnit nebo dokonce zcela eliminovat. Loňská sucha (2018) vyvolala také řadu jednání, MŽP byla vytvořena skupina odborníků Národní koalice pro boj se suchem.

V době zpracování adaptační strategie města Uherský Brod je nedostatek vody řešeno jako významné riziko v České republice. Z predikcí je zřejmé, že město Uherský Brod bude patřit k rizikovým regionům z hlediska ohrožení suchem. Je nezbytné, aby tento problém byl součástí české legislativy. MŽP ve spolupráci s MZe připravuje novelu vodního zákona, která bude zaměřena na řešení problematiky sucha. Zákon má být doplněn o novou hlavu ke zvládnutí sucha a nedostatku vody. Pro zlepšení hospodaření na zemědělské půdě a posílení její schopnosti zadržet vodu je připravována tzv. protierozní vyhláška, která stanoví hodnocení erozního ohrožení půdy, přípustnou míru erozního ohrožení a opatření ke snížení erozního ohrožení.

V rámci tohoto rizika hrají velkou roli požadavky na prognózy sucha (podobně jako předpovědi průtoků v současnosti). Jedním z těchto prostředků může být již dnes fungující Integrovaný systém pro sledování sucha, tzv. Monitor sucha (INTERSUCHO, 2018), zaměřující se na meteorologické a zemědělské sucho.

Pro zájmovou oblast lze v současnosti identifikovat výrazné až výjimečné sucho v půdním profilu 0-100 cm a výrazné sucho v hlubší vrstvě. Míra ohrožení půdním suchem je zde středně velká až vysoká. V souvislosti s prognózou vývoje klimatu lze očekávat prohloubení problémů spojených se zemědělským suchem.

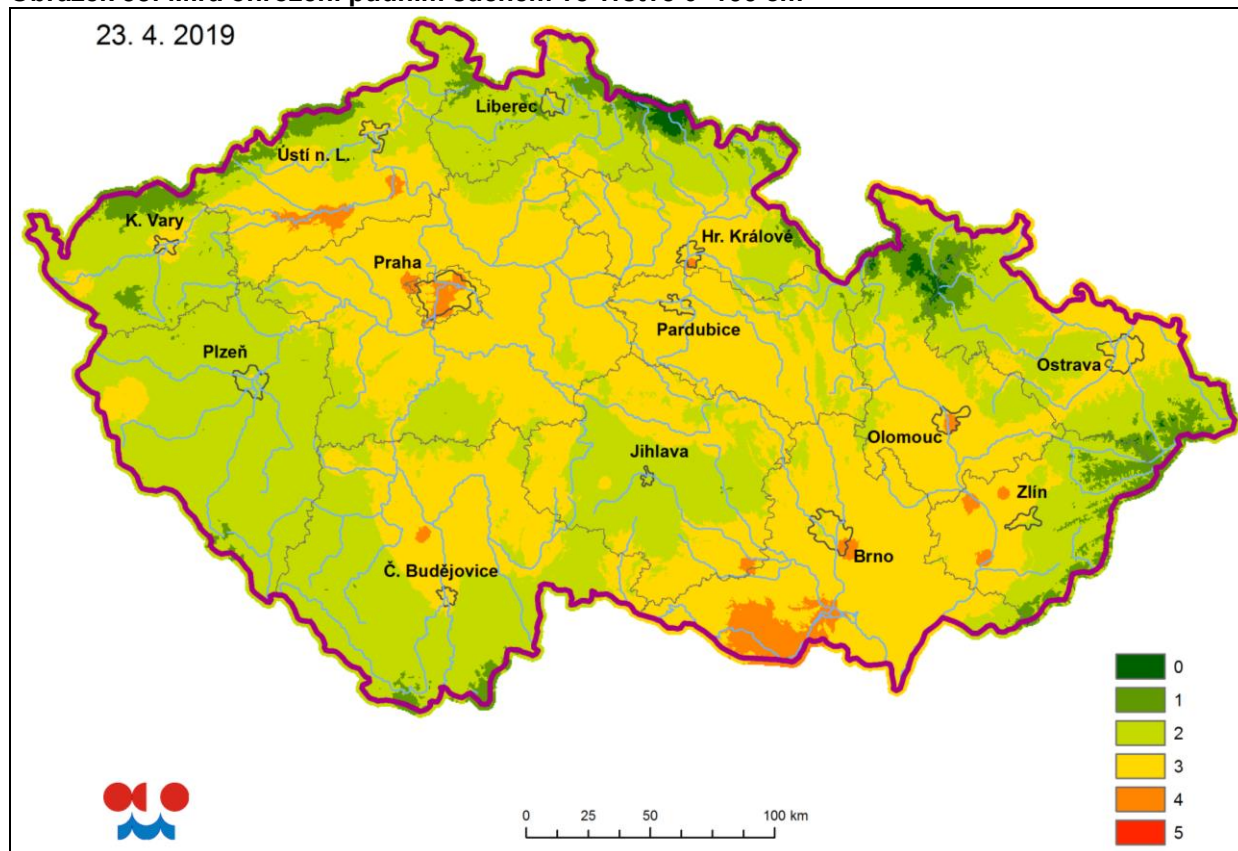
Obrázek 52: Intenzita sucha



Zdroj: www.intersucho.cz



Obrázek 53: Míra ohrožení půdním suchem ve vrstvě 0–100 cm



Zdroj: CHMÚ, 2019

Adaptační opatření by měla primárně směřovat ke stabilizaci vodního režimu v krajině, posilování vodních zdrojů, jejich ochraně a efektivnímu využívání, a zvládání extrémních hydrologických jevů – povodní a dlouhotrvajícího sucha. Důležitá je role územního plánování a komplexních pozemkových úprav.

Vlivem sucha dochází k vysychání menších vodních toků. Havřícký a Vinohradský potok v posledních suchých letech v letních měsících pod prameništi vysychají a jsou zavodněny pouze při odvádění srážek z území.

Obrázek 54: Vinohradský potok – suché koryto červen 2018





4.4.2.4 Zásobování pitnou vodou

Zásobování města pitnou vodou je řešeno v souladu s „Plánem rozvoje vodovodů a kanalizací Zlínského kraje“ (dále PRVKZK). Město Uherský Brod má veřejný vodovod, který je součástí skupinového vodovodu (dále SV) Uherské Hradiště - Uherský Brod - Bojkovice. Správu vodovodu zajišťuje SVK a.s. Na zmíněný SV jsou napojeny i městské části Havříce, Těšov, Újezdec – mají samostatný vodovod. Hlavní zdroje pitné vody jsou mimo katastr města a jsou dostatečné.

Městská část Maršov je zásobována i individuálních zdrojů - studní. Dle PRVKZK není prozatím uvažováno se zásadními změnami. Vzhledem k nízkému osídlení by bylo provozně i ekonomicky nákladné zřízení vodovodu z centrálního zdroje, nebo napojením na skupinový vodovod. V případě úplného přerušení dodávky pitné vody ze zdrojů individuálního zásobování bude nutné obyvatelstvo nouzově zásobovat pitnou vodou z cisteren. V místní části Maršov se nachází Středisko environmentálního vzdělávání a osvěty (SEV), která má vlastní studnu a úpravnu vody. Jedná se však o v posledních letech nespolehlivý zdroj z hlediska vydatnosti a nutnosti vodu upravovat a udržovat náročnou technologii úpravy vody v provozu.

Předpokládaný rozvoj vodovodů:

- V rozvojových lokalitách je předpoklad rozšíření vodovodních řadů, s tímto jsou spojeny i případné rekonstrukce stávajících zařízení.
- Městská část Maršov bude nadále zásobena z individuálních zdrojů – studní, začne se však prověřovat možnost napojení na veřejný vodovod.

Pravděpodobnost nedostatku pitné vody pro město je vzhledem k napojení na skupinový vodovod Uherské Hradiště - Uherský Brod – Bojkovice nízká. Hlavní zdroje vody se nachází mimo správní obvod města Uherský Brod a jsou dostatečné. Tato skutečnost obyvatele však netlačí k zodpovědnému chování obyvatel v rámci nakládání s dešťovou vodou a zmiňuje důležitost vnímání sucha jako problému města Uherský Brod. Vzhledem k neustálému snižování hladiny podzemních vod může být v budoucnu problém se zásobováním pitnou vodou v městské části Maršov, která je zásobována především ze studní.

Na území České republiky se v posledních letech potýkáme s vysycháním jednotlivých drobných zdrojů vody a je nutno v maximální možné míře podporovat zachyt a využití dešťové vody a jakékoliv formy šetření vodou, mezi které patří mj. i využívání tzv. šedých vod (podle EN 12056 jde o splaškové odpadní vody neobsahující fekálie a moč, které odtékají z umyvadel, van, sprch, dřezů apod., je možné ji po úpravě použít jako vodu pro splachování záchodů, pisoárů a zalévání zahrad). Pro město je možné využívat dotační program SFŽP Dešťovka.

4.4.2.5 Nakládání s odpadními vodami a kvalita povrchových vod

Odkanalizování města je řešeno v souladu s „Plánem rozvoje vodovodů a kanalizací Zlínského kraje“ (dále PRVKZK). Město Uherský Brod má vybudovanou převážně jednotnou kanalizační síť ukončenou mechanicko-biologickou ČOV, ta byla v roce 2011 rekonstruována (nyní má kapacitu 74 750 EO). Na ČOV jsou napojeny všechny městské části (mimo Maršov) a obce Nivnice, Prakšice, Pašovice a Šumice (ČOV má rezervu i pro napojení dalších obcí). Městská část Maršov nemá kanalizaci, odpadní vody jsou likvidovány v žumpách na vyvážení či DČOV, pouze pro středisko environmentálního vzdělávání a osvěty je v provozu biologická čistírna a úprava vod. Na území města se nachází podniky, které mají vlastní mechanicko-biologickou ČOV, jedná se o podniky Česká zbrojovka, Raciola, Pivovar Uherský Brod a LINEA Nivnice.

Předpokládaný rozvoj v nakládání s odpadními vodami:

- Pro novou zástavbu nutno rozšířit stávající rozvody pokud možno oddílnou kanalizací, dešťové vody řešit vsakováním dle hydrogeologických podmínek.
- Starší jednotnou kanalizační síť postupně rekonstruovat.
- Do budoucna se nepředpokládá s vybudováním kanalizace v městské části Maršov.

V roce 2010 byl pro město Uherský Brod zpracován dokument „Generel odvodnění pro území města Uherský Brod“ (CENTROPROJEKT, a. s.). Dokument byl zpracován za účelem zhodnocení stávajícího



stavu, návrh a vyhodnocení opatření a variantní řešení rozvojových ploch včetně technicko-ekonomického vyhodnocení.

V zájmovém území se nachází stoková síť převážně jednotného charakteru, doplněná v některých místech nesoustavnými úseky dešťové kanalizace. Stoková síť je v městě Uherský Brod v zásadě funkční, pouze na několika izolovaných místech se v minulosti vyskytly kapacitní problémy. Stoky jsou postupně zaústěny do kmenových stok, ze kterých jsou pak odpadní vody přiváděny na ČOV a po vyčištění odtékají do řeky Olšavy.

Problémy:

Město Uherský Brod v současné době nemá řešeno nakládání se srážkovými vodami v intravilánu. Z většiny zpevněných ploch jsou dnes v převážné míře odváděny jednotnou kanalizací na čistírnu odpadních vod. Kritickou oblastí, v době přívalových srážek, je jižní část města. Vzhledem k morfologii terénu a ke zpevněným povrchům se zde dešťové vody akumulují, čímž dochází k zaplavení klíčového dopravního uzlu města Uherský Brod – křižovatka u železničního přejezdu.

S dlouhodobým rozvojem zastavěného území ve správním území města Uherský Brod se postupně rozšiřoval i systém městského odvodnění. Rozvojem urbanizovaných oblastí byl přirozený pohyb vody v povodí nahrazen technickým řešením, jehož účel bylo co nejrychlejší odvedení povrchových vod (dochází k omezení vsaku a retence vody v území). S tímto souvisí i v minulosti prováděné úpravy vodních toků – napřímení tras, zatrubnění, zkapacitnění koryt na extrémní průtoky.

Stále významněji se projevují negativní důsledky způsobu nakládání s dešťovými vodami. Rozšiřováním zastavěného území se zvyšuje podíl nepropustných ploch s rychlým povrchovým odtokem, čímž v době přívalových dešťů dochází k rychlému odtoku s možným ohrožením způsobeným povodňovými stavy a povrchovou erozí. Zrychlením povrchového odtoku nedochází k dostatečnému zasakování vody do podloží, což způsobuje snížení vodnosti vodních toků a snížení hladiny podzemní vody. Vzhledem k charakteru stokové sítě (převládá zde jednotná kanalizace) může docházet ke zhoršování jakosti vod ve vodních tocích v době dešťových událostí. Naředěné splaškové vody přepadají přes odlehčovací komory přímo do recipientů. (Generel odvodnění pro území města Uherský Brod je vzhledem ke své důležitosti podrobněji využit v Návrhové části dokumentu).

S rozvojem nové zástavby se předpokládá využití oddílné kanalizace a se zasakováním srážkových vod. Při vsaku dešťových vod musí být respektovány konkrétní hydrogeologické podmínky. V již zastavěných částech města lze navrhnout taková opatření, kterými bude zlepšeno nakládání se srážkovými vodami. Důležité je také zaměřit se na zemědělskou činnost v okolí města, kdy může vlivem splachů docházet k zanášení kanalizace a zhoršování kvality vod.

U menších parkovacích ploch jsou využívány povrchy s propustnými povrchy, které umožňují zasakování dešťových vod oproti jejich odvádění kanalizací na ČOV.



Obrázek 55: Parkoviště z polopropustné dlažby – Městský úřad Uherský Brod



Aktuálním tématem je také nakládání se srážkovými vodami na chodnicích a komunikacích. Město doposud rozsáhleji nemá aplikovány elementární opatření na zasakování dešťových vod, z většiny zpevněných ploch jsou dešťové vody odváděny nejbližší kanalizační vpustí na čistírnu odpadních vod, aniž by toto bylo nutné, jelikož se nejedná o znečištěnou vodu. V případě přívalových dešťů část vod ze zpevněných ploch vzhledem ke kopcovitému terénu steče do jižní části města, kde působí problémy např. u klíčové křižovatky u železničního přejezdu. Pouze u některých menších ploch bylo zatím podpořeno navedení srážkových vod do záhonů a zelených ploch. Této problematice zasakování dešťových vod v rámci zastavěného území města má napomáhat 23. 09. 2019 Zastupitelstvem města schválené Standardy řešení veřejných prostranství, jejich podobu zpracovatel strategie připomínkoval.



Obrázek 56: Přerušené obrubníky – umožňují části vod zasáknout do zeleně, avšak esteticky nepříliš povedená realizace (není nutné tolik přerušení).



4.4.3 Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní související projevy a dopady změny klimatu	<ul style="list-style-type: none"> • Vyšší četnost výskytu povodní • Zvýšení počtu dní beze srážek • Zvýšení evapotranspirace • Dlouhodobé sucho, zvyšování teplot, extrémně vysoké teploty
Hlavní faktory ovlivňující citlivost systému (CITLIVOST)	<ul style="list-style-type: none"> • Snížená retenční kapacita zastavěného města a krajiny (snížená infiltrace v důsledku výskytu nepropustných zpevněných povrchů, nevhodného hospodaření v lesích a na zemědělských pozemcích, atd.) • Zrychlený odtok vody koryty vodních toků (napřimování, regulace koryt) • Odvodnění krajiny (odvodňovací meliorace, příkopy a kanály), zánik mokřadů (slepá ramena toků, prameniště, rákosiny, podmáčené okraje umělých vodních ploch, atd.) • Nedostatečná samočistící schopnost vodního toku
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	<ul style="list-style-type: none"> • Povodňový plán města Uherský Brod – varovný informační systém • Krizový plán města Uherský Brod • Zlepšení povodňové ochrany města – záměr výstavby PPO (předpokládaná realizace v roce 2019) • Revitalizace Luhačovického potoka – záměr • Revitalizace vodního toku Nivnička a obnova Mlýnského náhonu - realizováno • V ÚP obce vymezen plochy pro návrh suchých poldrů a nádrží – záměr • Protierozní opatření – návrh v KPÚ • Vodní nádrž Luhačovice – transformace povodňových průtoků na vodním toku Luhačovický potok • Pilotní projekt Hospodaření s dešťovými vodami ZŠ Na Výsluní
Potenciální hlavní rizika a následky (NÁSLEDKY/RIZIKA)	<ul style="list-style-type: none"> • Zvýšení počtu obyvatel a budov zasažených povodněmi, zvýšení materiálních škod a zvýšení počtu obětí • Odnos zemědělské půdy vlivem větrné a vodní eroze • Sucho a snížení zásob podzemních vod (ve studnách)



	<ul style="list-style-type: none"> • Snížení kvality povrchových a podzemních vod v souvislosti s menším naředěním vypouštěných odpadních vod • Ohrožení stávajících ekosystémů zejména drobných vodních toků
Nejohroženější / dotčené lokality	<ul style="list-style-type: none"> • Záplavové oblasti – k ohrožení stávajících objektů dochází při obou březích vodního toku Olšava a u soutoku Olšavy a Luhačovického potoka • Přívalové povodně - ohrožena je především zástavba v k. ú. Újezdec u Luhačovic a k. ú. Uherský Brod. V intravilánu města je kritickým bodem jižní část města - dochází k zaplavení klíčového dopravního uzlu města Uherský Brod – křižovatka u železničního přejezdu. • Erozně ohrožené půdy • Domácnosti zásobované pitnou vodou z lokálních zdrojů – MČ Maršov • Obecně veškeré drobné vodní toky s koncentrovanými výpustěmi odpadních vod • Řeka Olšava v případě extrémních srážek, kdy jsou odlehčovacími komorami odváděny naředěné splaškové vody do recipientu řeky vyvolávající proplachování komor a následné úhyny ryb a dalších živočichů v řece Olšavě
Nejohroženější skupiny obyvatel	<ul style="list-style-type: none"> • lidé žijící v blízkosti vodních toků, lidé využívající lokální, méně vydatné zásoby podzemních vod (městská část Maršov) • obyvatelé města ohrožení neodváděním dešťových vod ze zaplavovaných zpevněných ploch a ohrožení zaplavením nemovitostí

Vodní hospodářství a klimatická změna – Souhrnný komentář

V budoucnu je možné předpokládat zvýšení rizika povodní. Záměr výstavby protipovodňových opatření při vodním toku Olšava je vhodné doplnit o další opatření, která napomohou eliminovat rizika povodní. Lze doporučit především další podporu revitalizací koryt vodních toků a říčních niv, výstavbu retenčních (vsakovacích) nádrží, rozlivů vody v říční nivě ve vhodných oblastech bez zástavby, nastavení optimálních podmínek hospodaření v krajině (zemědělství, lesnictví), zvýšení infiltrace vody v zastavěném území i mimo zastavěné území (snižování výskytu nepropustných zpevněných povrchů; zvyšování retence území atd.).

Bude docházet k četnějšímu výskytu sucha (meteorologického, hydrologického atd.). Opatření pro zadržení vody v krajině tak budou stěžejní pro zachování vodní bilance v povodích a zabránění vysychání malých vodních toků.

Vyšší pravděpodobnost větrné a vodní eroze souvisí s výskytem sucha a naopak přívalových srážek, možnosti její eliminace se kryjí s výše uvedenými. Eroze se již na území města projevuje především na svažitéjších zemědělských pozemcích v okrajových částech města, přičemž je predikováno, že četnější a intenzivnější přívalové srážky povedou k vyšší míře eroze.

Vzhledem k napojení obyvatel na veřejný vodovod, který je součástí skupinového vodovodu (dále SV) Uherské Hradiště - Uherský Brod – Bojkovice, je pravděpodobnost nedostatku pitné vody minimální. Problémy mohou nastat u domácností zásobovaných z místních zdrojů (městská část Maršov).

Vzhledem ke sníženým průtokům ve vodních tocích zejména v letním období a přítomnosti výpustí odpadních vod z odlehčovacích komor bude docházet ke zhoršování kvality povrchových vod, což se může odrazit i ve zhoršené kvalitě podzemních vod, přičemž zcela zásadní je dopad na vodní ekosystémy tekoucích vod. Lze tedy doporučit racionalizace odběru a vypouštění vod z/do vodních toků a komplexní revitalizace toků s cílem posílit jejich samočistící schopnosti.

Nevyužitý potenciál je rovněž v nakládání s dešťovými vodami, které jsou většinou odváděny kanalizační sítí na ČOV a následně pryč. Pozornost by měla být zaměřena na jejich zasakování a případně využití např. pro zálivku veřejné zeleně.



4.5 URBANIZOVANÁ KRAJINA

Urbanizovaná krajina, tedy krajina sídel, zahrnuje zastavěné plochy včetně veřejných prostranství a ploch veřejné zeleně, průmyslových a logistických areálů a rekreační zástavby, ale také dopravně-technické infrastruktury (sít' silnic a železnic), vodních nádrží a dalších lidskou činností přeměněných území. Krajina sídel je krajina lidskou činností nejvýznamněji přeměněná (MŽP, 2015).

Takováto krajina vykazuje na rozdíl od ostatních typů kulturní a přírodní krajiny mnoho odlišností, a to zejména velký podíl zpevněných ploch (obytné, dopravní, průmyslové), jejichž vysoké zastoupení ovlivňuje celkové mikroklima území a způsobuje přehřívání povrchu, vyšší teploty vzduchu, zvýšenou výparnost, rychlý odtok srážkových vod, prašnost atd. (AOPK ČR, 2009).

Je nutno si uvědomit, že před urbanizovanou krajinou byla volná plocha, která umožňovala zasakování dešťových vod, čímž byly dotovány podzemní vody. Zastavěním a zejména zastavěním nepropustnými povrchy je tato rovnováha narušena a je třeba do všech projektů a investic v rámci města zahrnovat opatření na hospodaření s dešťovou vodou. Tak kde již pro velkou míru zastavěnosti (či podloží) nelze v místě zasakovat, je třeba využít dešťovou vodu jinak – jímát s následným využitím nebo ji převést do ploch, kde bude zasakována, ideálně v kombinaci se zelení.

4.5.1 Základní údaje o současném stavu

Uherský Brod se skládá z městského a venkovského typu osídlení. Městské osídlení zahrnuje centrum města, sídliště, různorodou zástavbu a průmyslové areály (Vazová, Slovácké strojírny). Venkovské osídlení je složeno ze čtyř městských částí (Havřice, Těšov, Újezdec, Maršov), ve kterých převažuje zástavba venkovského charakteru a vyskytuje se zde také Areál Zbrojovky. Okolí města obklopuje zemědělská krajina, ve které tvoří největší část orná půda.

Historické jádro města je městskou památkovou zónou, kde je zajištěna ochrana stávající zástavby před nežádoucími zásahy a limitující záměry na dostavbu. Hlavní rozvojovou lokalitou jsou plochy pro bydlení konkrétně lokalita Nad Zámekem, sídliště Olšava a Díly.

V rámci města jsou vymezena veřejná prostranství, která slouží zejména dopravě (pěší, cyklistické i motorové), ale také pro shromažďování a pohyb veřejnosti. Jedná se tedy o prostory ulic, návsi a případně také menších parčíků. Jedná se tedy o plochy převážně se zpevněným povrchem.

Jižně od centrální oblasti města a železniční tratě se nachází území s různorodou zástavbou včetně kapacitních komerčních objektů obchodních řetězců a přilehlých parkovacích ploch.

Na plochách navazujících na některé průmyslové areály byly realizovány fotovoltaické elektrárny, jejichž plochy budou po skončení životaschopnosti elektrárny využity pro rozvoj průmyslové výroby.

4.5.2 Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby

Urbanizovaná krajina je velice citlivá vůči změně klimatických podmínek, jelikož se vyznačuje nízkou ekologickou stabilitou a tedy i nízkou přirozenou adaptační schopností na tuto změnu. Zvýšení teplot se tak výrazně projeví na vnitřním mikroklimatu měst (přehřívání povrchů, vyšší teploty vzduchu, vyšší výpar, rychlý odtok dešťových vod, prašnost, apod.). Proto se v této souvislosti hovoří o tzv. tepelném ostrově měst, kdy zpevněné plochy absorbují velké množství tepla. Negativní důsledky tohoto jevu budou ve specifickém prostředí sídel v případě naplnění prognózy klimatických změn umocněny, což povede ke snížení kvality života obyvatel. Dále lze předpokládat negativní účinky na zdraví zejména zranitelných skupin obyvatel se sníženou schopností termoregulace (zejména starší, nemocní a velmi malé děti), tedy zvýšené riziko přehřátí nebo dehydratace organismu (AOPK ČR, 2009; MŽP, 2015).

Výše uvedené změny budou mít v urbanizované krajině zcela zásadní dopad na kvalitu života související především s kvalitou a dostupností vody (pitné, užitkové i vody v prostředí – půdě, vodních tocích, nádržích, vzduchu). Srážková voda dopadající na urbanizované zpevněné plochy bez možnosti zasakování je v Uherském Brodě ve velkém množství případů odváděna stokovou sítí do vodních toků. V případě přívalových srážek je tak možnost odváděné vody limitována kapacitou stokového systému



a podmínkami reliéfu. Zároveň dochází ke smíšení srážkových a splaškových vod, neschopnost suchých půd pojmout velké množství přivalových srážek vyvolává lokální povodně, erozi, sesuvy a tedy i škody na majetku. Z důvodu nemožnosti zasakování i odparu dochází k poklesu hladiny podzemních vod a vodních toků. Nižší výpar vede ke změně mikroklimatu, kdy dochází k nárůstu teplot, vzduch je sušší a obsahuje větší množství prachových částic (AOPK ČR, 2009; MŽP, 2015).

V urbanizované krajině budou mít změny klimatu vliv na sídelní budovy, památky, stavební konstrukce a stavebnictví jako takové. Lze očekávat větší rozsah teplotních výkyvů (minima a maxima), kterým budou stavební materiály a budovy vystaveny. Intenzivnější srážkové jevy a vysoké teploty mají vliv na narušení konstrukcí budov, snižují jejich hodnotu a zkracují životnost, což přináší i vyšší náklady na opravy. Do budoucna je třeba zabývat se možnostmi ochrany památek před negativními vlivy souvisejícími se změnou klimatu. Odrazem oteplení může být také snížená poptávka po energii k vytápění a naopak zvýšená poptávka po chlazení (MŽP, 2015).

Nové stavby by měly obsahovat prvky pro snížení povrchového odtoku (a to nejen z důvodu prevence povodní) a současně by budovy měly být odolné vůči půdnímu vlhku a zaplavení (hydroizolace, drenáže, protipovodňové příkopy, valy). Také cenný majetek by měl být zajištěn tak, aby nebyl v dosahu možných záplav nebo byl před nimi uchráněn (MŽP, 2015).

Ke zmírnění rizik se jako vhodná opatření jeví **adaptační opatření na budovách**, jako jsou např. **zastínění budov a oken (vegetace, rolety, žaluzie), zelené střechy, světlé nátěry střech a povrchů, propustné povrchy**, klimatizování budov a veřejných prostředků a dalších (MŽP, 2015). V rámci klimatizování budov je vhodné využívat obnovitelné zdroje energie (fotovoltaické systémy). Ochlazování budov by mělo být založeno na přirozené ventilaci, nízkouhlíkových technologiích a energeticky úsporných systémů. Zvážit by se mělo také vytvoření varovného systému pro horké období (MŽP, 2015). Uherský Brod je mj. členem Národní sítě Zdravých měst (NSZM), jejímž cílem je podporovat lokální udržitelný rozvoj měst s důrazem na zvýšení kvality života a životního prostředí pomocí metody místní Agenda 21.

Pro urbánní krajinu je nezbytné zvýšit odolnost sídel a schopnost přizpůsobit se změnám klimatu. Toho lze dosáhnout zejména prostřednictvím níže uvedených opatření:

- **hospodárné zacházení s vodou** - zasakování, omezování nepropustných povrchů, zpomalení povrchového odtoku, využití srážkových vod (zálivka místo pitné vody), budování polopropustných povrchů (zejm. parkovišť) a méně využívaných chodníků apod.
- **podpory vodních a vegetačních ploch i prvků** (včetně zelených střech a fasád), což bude mít vliv na snižování teploty a vyšší výpar
- zajištění **funkčního a ekologicky stabilního systému sídelní zeleně** (zelené cesty městem)
- **zmírňování následků povodní** a jejich prevence - revitalizace vodních toků a říčních niv, možnost rozlivů vody v oblastech bez zástavby, výstavba retenčních nádrží, optimální podmínky hospodaření v krajině, zvyšování infiltrace, zamezení výstavby v záplavových územích apod.
- **adaptační opatření na budovách** (stínění, zeleň)
- **klimatizace budov a dopravních prostředků** a další...

Jako příklad mitigačních opatření lze uvést redukcí vypouštění skleníkových plynů (především z dopravy) – změna pohonu ze spalovacích motorů na nízkoemisní či alternativní pohonu a úspory energie v podobě stavby či rekonstrukce domů v nízkoenergetickém, pasivním či nulovém standartu, které zejména díky úspornému způsobu využívání energie minimálně či vůbec nezatěžují životní prostředí (CzechGlobe, 2019; MŽP, 2015).



Obrázek 57: Záhony snížené oproti dlažbě umožňují zasakování a využití dešťových vod



Město se zabývá problematikou nakládání s dešťovými vodami u veřejných budov – investiční akce „Hospodaření s dešťovými vodami u budov města Uherský Brod“. Bylo vytipováno 10 veřejných objektů, u kterých je největší potenciál pro zachyt dešťových vod formou nádrží na dešťovou vodu a její následné využití při zálivce zeleně. Jedná se např. o objekty ZŠ na Mariánském náměstí (využití dřívějších septiků), objekt Sportovní haly na ulici U stadionu, ZŠ Na Výsluní, Zimní stadion a CPA Delfín apod.

Jako příklad mitigačních opatření lze uvést redukcí vypouštění skleníkových plynů (především z dopravy) a úspory energie v podobě stavby či rekonstrukce domů v nízkoenergetickém, pasivním či nulovém standartu, které zejména díky úspornému způsobu využívání energie minimálně či vůbec nezatěžují životní prostředí (CzechGlobe, 2019; MŽP, 2015).



Obrázek 58: Typická menší parkovací plocha v centru města – potenciál je zde obecně v podpoře zásaku dešťových vod (zde vhodně využita zasakovací dlažba), zachování/doplňování zeleně a nebo v tomto případě použití fotovoltaiky.



Obrázek 59: OC Vičnov – silně přehříváné plochy v době veder. Velké parkovací plochy s minimem zeleně, plošně rozsáhlé šedé střechy, voda odtéká do kanalizace. (Uvnitř klimatizováno)

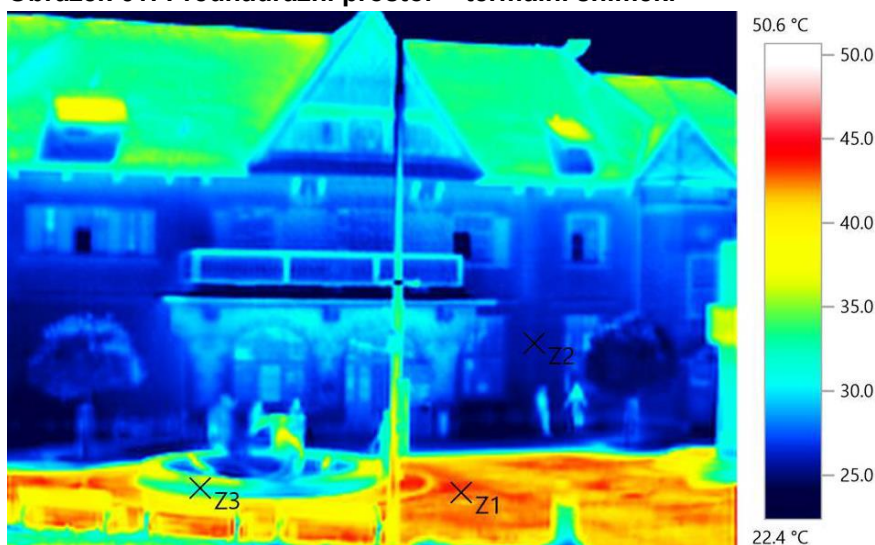




Obrázek 60: Přednádražní prostor – vodní prvek oživuje a ochlazuje v době horka, stejně jako prvky zeleně. Lavičky je vhodné umístit alespoň zčásti do zastíněných prostorů.



Obrázek 61: Přednádražní prostor – termální snímek.



Obrázek 62: Mariánské náměstí - ostrůvky zeleně a první městská zelená střecha v centru města z r. 2008





Obrázek 63: Ulice Bří Lužů – minimum zeleně, bez opatření na zadržování dešťové vody přispívá k zaplavení komunikace u přejezdu při mimořádných srážkách





4.5.3 Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní související projevy a dopady změny klimatu	<ul style="list-style-type: none"> • Výskyt teplotních extrémů, • Výskyt srážkových či sněhových extrémů, silných nárazových větrů • Četnější výskyt extrémních jevů (povodně, přívalemé srážky)
Hlavní faktory ovlivňující citlivost systému (CITLIVOST)	<ul style="list-style-type: none"> • Velké množství nepropustných ploch • Převážně jednotná kanalizační síť s nedostatečnou kapacitou • Silnice, zastavěné a zastavitelné území prochází záplavovým územím Q₁₀₀ • Náchylnost k sesuvům půdy, větrné erozi • Stárnutí obyvatelstva
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	<ul style="list-style-type: none"> • Zpracování Programu rozvoje města Uherský Brod na období 2015 – 2021 • Členství v Národní síti Zdravých měst ČR • Velké množství sídelní zeleně
Potenciální hlavní rizika a následky (NÁSLEDKY/RIZIKA)	<ul style="list-style-type: none"> • Povodně • Sucho • Sesuvy, eroze • Ohrožení obyvatel v důsledku extrémních teplot
Nejohroženější / dotčené lokality	<ul style="list-style-type: none"> • Prostory bez zastínění či zeleně (např. veřejná prostranství, uliční prostor) • Dopravní prostředky bez klimatizace • Budovy (zejm. bez klimatizace) s vyšší koncentrací ohrožených skupin obyvatel (DPS, Penzion, LDN) • Lokality v záplavovém území Q₁₀₀
Nejohroženější skupiny obyvatel	<ul style="list-style-type: none"> • Zejména starší osoby, nemocní a malé děti

Urbanizovaná krajina a klimatická změna – Souhrnný komentář

V Uherském Brodě lze předpokládat výskyt povodní, sucha, eroze i sesuvů, z čehož vyplývá potřeba eliminovat tyto rizika zejm. snížením podílu nepropustných ploch, zvyšování infiltrace v místě dopadu, zpomalení odtoku vody, existencí retenčních nádrží apod.

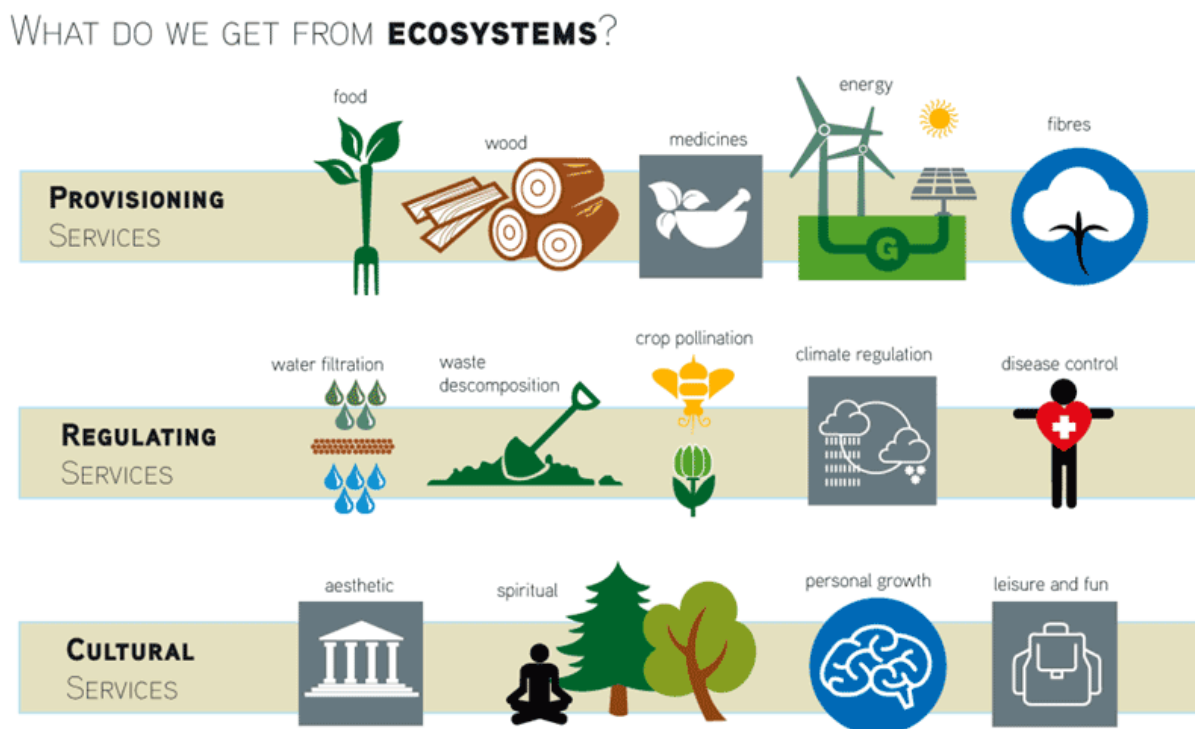
Obyvatelstvo je ohroženo zejména extrémními teplotami, což se týká především seniorů, dětí a nemocných lidí. K tepelnému komfortu lze přispět dostatečným množstvím veřejné zeleně, vodních ploch a prvků, chytrým chlazením budov (s využitím fotovoltaiky - stínění, klimatizování i veřejných dopravních prostředků apod.

4.6 BIODIVERZITA A EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY

Biodiverzita neboli druhová bohatost je významným základem pro fungování ekosystémových služeb. Skladba druhů v ekosystému či společenstvu ovlivňuje jeho fungování (včetně regulace samotného společenstva¹⁴, je indikátorem fungujících ekosystémů, poskytuje genetické zdroje pro hospodářství a další nezbytné služby. Biodiverzita je vázána na různé plochy zeleně, ale je důležitá i např. v zemědělské půdě, kdy se podílí na úrodnosti (mikro i makrofauna).

Ekosystémové služby (ES) lze popsat jako statky přispívající kvalitě lidského života a vůbec život umožňující, které poskytují ekosystémy (Vačkář 2016). Jedná se např. o čištění vody, tvorbu půd, regulace klimatu a mnohé další, viz obrázek níže. V městském prostředí jsou ES poskytovány především plochami zeleně, mimo zastavěné území poskytují ES produkční plochy (př. lesy, louky) i neprodukční plochy (př. remízky, mokřady).

Obrázek 64: Ekosystémové služby - přínosy



Zdroj: <http://www.ehu.eus/cdsea/web/index.php/research/ecosystem-services-basque-country/results/definition-of-ecosystem-services-and-typology/?lang=en>

Typy ekosystémových služeb s ohledem na adaptaci na dopady klimatické změny:

- 1. Klimatická funkce včetně snižování tepelného ostrova města –** výrazná schopnost zeleně regulovat a vylepšovat mikro- i mezoklimatické podmínky ve městě. Městská zeleň díky transpiraci a schopnosti latentní výměny tepla (voda – vodní pára) spotřebovává tepelnou energii a ochlazuje tak významně své okolí, v němž navíc zvyšuje vlhkost (až o 5-9 %). Vyšší vzdušná vlhkost usnadňuje dýchání, eliminuje prašnost a podílí se na vyrovnaném chodu teplot během dne. Městská zeleň má také schopnost vázat vzdušný CO₂ ve své biomase – absorpční kapacita dřevin je až 10-15 kg uhlíku/m².rok (Derkzen et al., 2015). Stromy, včetně tzv. zelených střech a fasád, mají výrazný zastíňovací efekt a jsou schopny odrazit 60–80 % slunečního záření a snížit tak výrazně množství dopadající energie na zemský povrch. **Zapojená vegetace parků či městských lesů může během**

¹⁴ Příkladem může být druhová bohatost v lese: pokud je zde pouze jeden druh a vyskytne se škůdce (např. kůrovec) a zároveň další jevy (př. sucho) může nastat až úplné odumření tohoto druhově naprosto chudého společenstva. Pokud je zde více druhů (např. smrk, javory a buky), k úplnému odumření nedojde, společenstvo má zachovalejší vodní režim, teplotní podmínky a další faktory.



letních dní snížit teplotu až o 6-8 °C oproti zastavěným plochám (Gill et al., 2007, Gomez et al., 2007, Gromke et al., 2015). I ochlazovací výkon jednoho vzrostlého, zdravého stromu, odpovídá několika klimatizacím a má vliv na mikroklima (Ziter et al. 2019) - v parném dni lidé zpravidla volí posezení pod vzrostlým, zdravým stromem než u klimatizace a to nejen z důvodu, že u stromu je příjemnější teplota.

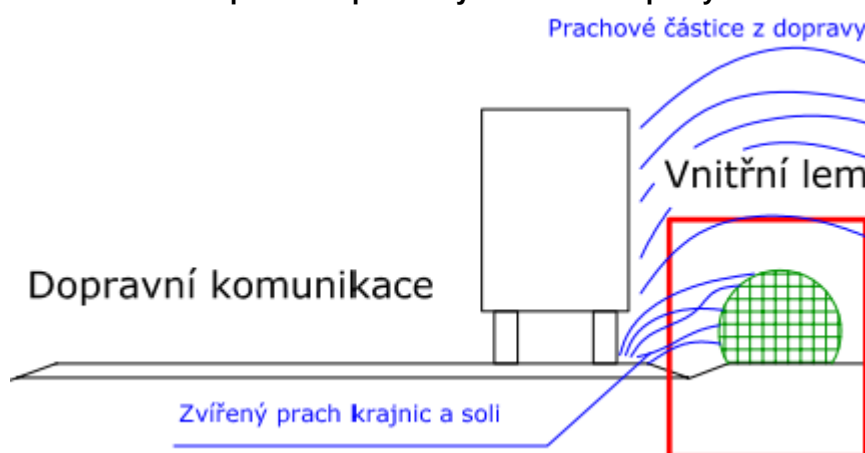
Nezanedbatelný efekt mají i tzv. **zelené střechy, které dokáží snížit teplotu ovzduší v průměru až o 4 °C přes den a přibližně o 1,5 °C přes noc** (Heusinger et al., 2015). Obrazová dokumentace k tomu to bodu je obsažena v termosnímkování, které bylo provedeno v rámci zpracování strategie a je samostatnou přílohou.

- 2. Vodohospodářská funkce** – zeleň, a především stromy, mají významnou schopnost zadržovat vodu. Její význam se projevuje jak v období přílišné dotace vod (povodně z dlouhotrvajících srážek, z tání sněhu či bleskových povodní), tak také během období sucha. V období sucha dokáže kořenový systém čerpat vodu z hluboko uložených vrstev a formou výparu ji uvolňovat do okolí. Množství zachycené srážkové vody může u samostatně stojících stromů představovat až **8 l/m² rozlohy jeho koruny** (Derkzen et al., 2015). Současně zeleň zabraňuje zvýšenému výparu, který výrazně prohlubuje riziko výskytu sucha. V závislosti na hloubce substrátu dokáží také značné množství srážek (až 95 % při hloubce substrátu 1 m) **zachytit zelené střechy** (Speak et al., 2013). Efektivní jsou však i extenzivní zelené střechy se skalničkami se substrátem v jednotkách centimetrů.
- 3. Biodiverzita** – zeleň v ideálním případě vytváří systém vzájemně propojených zelených koridorů (u nás nedostatečně realizovanými místními územními systémy ekologické stability - ÚSES), které zajišťují konektivitu jednotlivých společenstev celé řady živočišných i rostlinných druhů. Podporou různorodých biotopů podporujeme také vyšší biodiverzitu, která se projevuje např. ve zvýšené kvalitě půdních charakteristik, které zpětně ovlivňují např. vodohospodářské či produkční funkce. Např. zelené střechy a fasády také přispívají ke zvýšení biodiverzity (především hmyzu a bezobratlých, ale také řady na zemi hnízdících ptáků. Fungující biotopy se vyrovnají i s výskytem např. larvy komárů v tůních – jsou potravou v rámci fungujícího potravinového řetězce. Pakliže nadřazení predátoři (obojživelníci, ptáci apod.) nemají vhodné podmínky pro život, pak je potravní řetězec narušen a dochází k přemnožení nežádoucího hmyzu.
- 4. Půdoochranná funkce** – zeleň obecně slouží jako protierozní opatření, a to jak díky snížení erozivní vlastnosti deště tím, že pokrývá povrch a tlumí nárazy vodních kapek, ale také zpevňuje půdní horizont svými kořeny, které provzdušňují zeminu a umožňují koloběh vody. Zeleň působí rovněž jako tlumič větrné eroze zpomalením a záchytem částic zeminy. Vzrostlé stromy pak při určité vhodné konstituci mohou působit jako větrolamy a tlumit tak dopady větrné eroze. Rostlinný opad zajišťuje přísun živin půdnímu prostředí.
- 5. Eliminace šíření nemocí a invazních druhů** – úzce souvisí s pojmem ekologická stabilita. Přírodě blízké či přirozené ekosystémy mají mnohem vyšší imunitu a schopnost sebeobnovy, nežli biotopy antropogenně podmíněné. Oslabené, či stresu vystavené porosty mají tzv. nižší resilienci a jsou výrazně závislé na vnějších zásazích člověka (péče o porosty). Rozvoj invazivních druhů může v krajních případech vést až k degradaci celého biotopu (např. křídlatka) a ztrátě přirozených druhů. Proto je vhodné podpořit výskyt přirozených druhů na příhodných stanovištích, jejichž vysoká ekologická stabilita zamezí pozdější potřebě investovat čas a finance k často časově i technologicky náročné likvidaci nežádoucích druhů rostlin či živočichů. Tyto rostliny a živočichové se navíc často stávají přenašeči infekcí, které mohou fatálně ovlivnit přírodní biotopy a vést ke ztrátě jejich primární hodnoty a poklesu biodiverzity.
- 6. Zlepšení kvality ovzduší** – děje se především prostřednictvím zadržování znečišťujících látek na povrchu rostlin, především pak listnatých stromů, které působí jako filtry. Kvalita ovzduší ale může být podpořena také již zmiňovanou schopností zvýšit vzdušnou vlhkost a zamezit tak distribuci prachových částic v prostoru. Prašnost v městských parcích je až čtyřikrát nižší než v zastavěném území (Derkzen et al., 2015). Vegetační bariéra s protiprašnou funkcí by měla být vysazena co nejbližší ke zdroji emisí pro záchyt hrubých částic (celkový prach) a jemných částic (frakce PM₁₀ a PM_{2,5}, resp. na ně vázané polutanty typu benzo[a]pyren, a to pokud možno po obou stranách komunikace, nebo ve směru převládajícího proudění větru a přirozeně též ve směru k příslušné zástavbě, která má být vegetační bariérou ochráněna. Zároveň by v rámci profilu ulice měl zůstat mezi vegetací prostor na provětrávání a odvod emisí. V rámci města je problematický karcinogenní



benzoapyren (produkován nejvíce dieslovými motory). Významným faktorem, který podstatným způsobem ovlivňuje výsledný efekt vegetačního pásu pro záchyt částic, je hustota porostu. Při vysoké hustotě porostu nedochází k rozptylu a depozici, ale k obtékání bariéry a zvyšování koncentrací škodlivin za bariérou. Na druhou stranu porost o příliš nízké hustotě nedostatečně zachycuje prachové částice ve vzduchu. Bezprostředně u komunikace je vhodné uplatnit pás keřů po případě travino-bylinné porosty splňující požadavky bezpečnosti provozu a odolnosti rostlin, který jednak částečně odfiltruje část prachu zviřeného od silnice (tzv. resuspenze, k níž dochází zejména při krajnici vzhledem k výskytu většího množství prachu u krajnice), jednak jsou tím zohledněny požadavky na bezpečnost provozu. Tyto keře také díky komínovému efektu částečně navedou zbývající část vzduchu do prostoru pod stromy (MŽP Příloha č. 12 Výzvy č. 18/2017).

Obrázek 65: Schéma proudění prachových částic z dopravy ve vztahu k zeleni



výška vnitřního nárazníkového lemu 1–1,5 m

šířka vnitřního nárazníkového lemu 2–3 řady keřů ve trojsponu.

Navazující příliš vysoká a hustá vegetační bariéra stromů a keřů by mohla způsobit zhoršení provětrávání území a tím v důsledku paradoxně ke zhoršení imisní situace sídla, které má být ochráněno.

Modrá a zelená infrastruktura

- Co se týče městské zeleně i zeleně v extravilánu, můžeme rozlišovat modrou a zelenou infrastrukturu. Její funkce je jak rekreační, tak také environmentální a ekonomická. **Modrá infrastruktura** zahrnuje vodní prvky, např. rybníky, mokřady, v městském měřítku fontány, vodní prvky v parcích, pítka apod. **Zelená infrastruktura** zahrnuje typicky plochy zeleně, jakými jsou remízky, aleje, parky, plochy trávníků, městské lesy i lesy v extravilánu a další zelené plochy např. dešťové zahrady pro zasakování srážkových vod.
- Různé ekosystémové služby (ES) jsou poskytovány různými plochami zeleně v různé míře, která se odvíjí od mnoha faktorů, jakými je celkový stav společenstev na dané ploše, management plochy, přítomnost rizikových faktorů a další.
- Význam neproduktivních ploch zeleně pro ES je často velmi výrazný ve srovnání s plochami produkčními. Městská zeleň díky svým regulačním a kulturním, ale také ekonomickým benefitům přispívá ke zlepšení kvality života ve městě.

4.6.1 Základní údaje o současném stavu - zeleň

Zeleň v rámci této studie členíme do několika kategorií:

I. zeleň v intravilánu

- Lze sem řadit veškeré plochy zeleně v zastavěném území, a to soukromou i veřejnou.
- **Veřejná zeleň:** parky, líniová zeleň podél cest a toků, zeleň ve vnitroblocích, zeleň u veřejných budov včetně škol a školek, plochy trávníků a luk, zatravněná hřiště, zeleň hřbitovů, zeleň



- u parkovišť, okrasné záhony, porosty keřů. Kategorizace se různí mezi Generelem zeleně (Šimek et al. 2015) a Standardy řešení veřejných prostorů v Uherském Brodě (GG Archico, 2019)¹⁵.
- **Soukromá zeleň:** zahrady u rodinných domů, zahrádkářské oblasti, sady, TTP a další větší i menší plochy s rostlinným pokryvem, které mohou přinést při vhodném managementu velmi důležité ekosystémové služby, např. ochlazování tepelného ostrova města a snižování nepříznivého dopadu přívalových vod.
 - **Další, dosud méně časté typy zeleně** (mohou být soukromé i veřejné): zelené střechy, zelené fasády, zasakovací prvky pro využití dešťové vody (např. dešťové zahrady)

Přímo na území města Uherský Brod je množství parků a jejich skladba je značně pestrá. V Tyršových a Komenského sadech nalezneme lípy, javory babyky, javor klen, habry, jasany, ale i buky. Z jehličnanů zde nalezneme borovice černé, borovice lesní, borovice vejmutovky, tisy červené, jalovce - chvojky klášterské. Nalézt se zde dá i modřín opadavý a jedle bělokorá (Program rozvoje města UB, 2015).

Celkově parky mají více než 4 ha a významně ovlivňují klima v okolních čtvrtích. Jelikož se však jedná o hojně navštěvované parky, je třeba dbát jejich zvýšené údržby a kontroly starých a přestárých stromů, tak aby se minimalizovaly jejich vývraty či rozlámání při extrémních bouřkách, tak jako tomu bylo v minulých letech (Tyršovy sady). Zeleň ve městě by měla být nahrazována a podsazována, tak aby docházelo k obměně přestárých a nebezpečných stromů. Při jejich výměně je třeba dbát také na biologické posouzení s ohledem na úkryty živočichů.

II. zeleň v extravilánu

- **Plochy přírodních biotopů**, do kterých lze zařadit i plochy zvláště chráněných území ZCHÚ. V území jen nízká výměra (viz dále).
- **TTP** – poskytované ekosystémové služby mohou být poměrně vysoké, mnoho závisí na managementu ploch a přítomnosti mokřadů. V měřítku krajiny zejména lesy fungují jako klimatizační zařízení.
- **Sady, zejména vysokokmenné**
- **Krajinná zeleň**, která nemusí být nutně mapována jako přírodní biotopy: remízky, průlehy, mokřady, vegetace podél toků, bylinná i liniová vegetace podél cest včetně alejí (spadající podle ÚP mezi ostatní plochy); solitérní dřeviny.

Informace o přírodních biotopech informuje o stavu a výskytu přírodně hodnotnějších společenstev v území, tedy **o biodiverzitě na úrovni rostlinných společenstev**. Data poskytuje vrstva Mapování biotopů (AOPK © 2019).

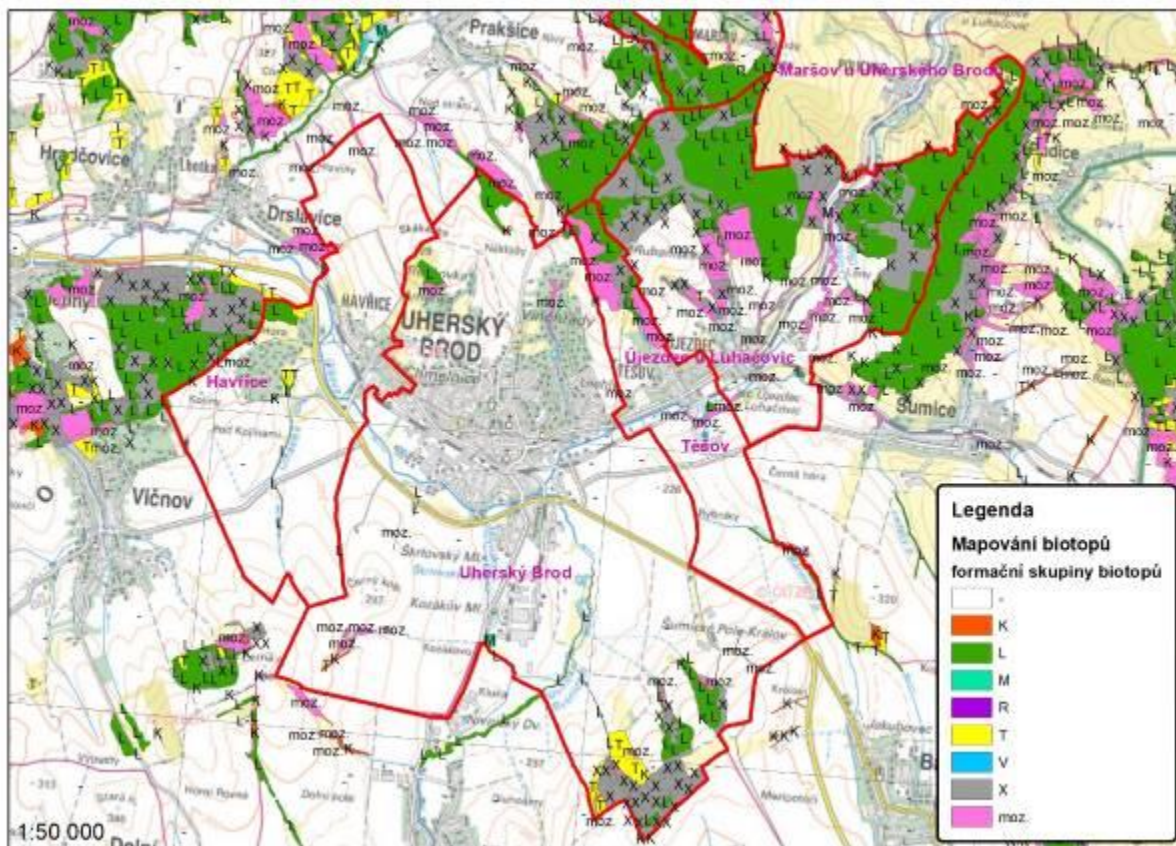
- v k. ú. Havříce a Uherský Brod se vyskytuje **velmi málo přírodních biotopů** (viz obrázek níže), jedná se zejména o antropogenní biotopy (formační skupina X) nebo segmenty lesních biotopů.
- V k. ú. Těšov je ploch přírodních biotopů o něco více, zejména v severní části katastru navazující na Újezdecký les
- Největší výměrou přírodních biotopů (lesy) disponuje Újezdec u Luhačovic – zde přítomné lesní plochy při dobrém stavu pomáhají mimo jiné zadržovat vodu a ochlazovat území při epizodách veder. Jde o velmi cenný biotop, který by měl být udržován náležitou péčí.

¹⁵ Členění podle GG Archico je následující: park, parkově upravená plocha, hřbitov, zeleň obytných souborů, zeleň škola, kulturní zařízení a zeleň zdravotnických zařízení.

Členění podle Generelu zeleně je následující: park, parkově upravená plocha, obytná ulice, rekreační zeleň, ochranná zeleň, nábřeží velkých řek, hřbitovy, významný detail.



Obrázek 66: Přítomnost přírodně hodnotných biotopů na území města



Zdroj: AOPK ČR, 2019

Vysvětlivky: K – křoviny, L – lesy, M – mokřady, R – slatiniště a rašeliniště, T – trávníky, V – vodní toky a nádrže, moz. – mozaiky, X – antropogenní biotopy. Je patrný nedostatek biotopů v Havřicích, Uherském Brodě a jihu k. ú. Těšov.

Na území města Uherký Brod se nachází tato zvláště chráněná území - ZCHÚ, které mj. přispívají k ekosystémovým službám:

- **EVL a PP Mokřad u Slováckých strojírů** - 8,6 ha výměra EVL, 7,5 ha výměra PP; lokalita kuňky žlutobřiché),
- **EVL a PP Újezdecký les** - 932 ha; eurosibiřské stepní doubravy; dubohabřiny). Představují hlavní plochy pro udržování biodiverzity a mimoprodukční ekosystémové služby.

Strategické dokumenty zabývající se zelení ve městě

Dokumenty, které ovlivňují současnou **rozlohu zeleně**:

- územní plán
- výstupy komplexních pozemkových úprav (KPÚ)
- protierozní a PPO studie
- plány investic a výstavby – investiční záměry města, do kterých může být zahrnuta zelená infrastruktura, př. obnova komunikací a doprovodné zeleně

Dokumenty, které ovlivňují **kvalitu zeleně**:

- Generel zeleně Uherký Brod (Šimek et al. 2015), pasporty zeleně a další evidence zeleně a plány údržby zeleně (neřeší krajinnou zeleň)
- Standardy řešení veřejných prostorů v Uherském Brodě (GG Archico, 2019 – v přípravě)
- dokument Zelené cesty městem
- výsadbové plány ÚSES a další (výsadbové plány a plány údržby školních zahrad a dalších)
- projekty krajinotvorných opatření (např. revitalizací toků a jejich přidružené vegetace)



4.6.2 Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby

Negativní působení, které vyvolává klimatická změna, zasahuje nejen druhovou bohatost a populace druhů v území, což má dopad na fungování daných společenstev. Zeleň v intravilánu i extravilánu bude vystavena množství různých tlaků, kterými jsou:

- Ztížené ujímání dřevin, ale i dalších druhů – častěji se budou vyskytovat extrémní podmínky, nemusí se dožít mnoha let, pokud nejsou dobře promyšleny druhy a stanovištní podmínky
- Snížená doba dožití výsadeb
- Díky kombinaci jiných faktorů (například špatný management a zvyšování obsahu dusíku v prostředí) a dopadu klimatické změny (př. delší sucho) zhoršování druhové skladby společenstev (ZCHÚ), úhyn a snížený přírůstek lesů
- Další rizika jsou vypsány v tabulce níže

4.6.3 Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní související projevy a dopady změny klimatu	<ul style="list-style-type: none"> • Pokles srážek v letním období a sucho, s tím spojený teplotní a vodní stres působící na organismy • Teplotní a vodní stres působí na městskou zeleň – všechny typy • Estetické dopady (žloutnutí trávníků) • Změna areálu výskytu některých druhů • Vliv na rozmnožování zvláště chráněných druhů závislých na vodním prostředí • Větší riziko šíření invazivních druhů, parazitů a infekcí, vytlačování původních druhů organismů
Hlavní faktory ovlivňující citlivost systému (CITLIVOST)	<ul style="list-style-type: none"> • Množství zelené a modré infrastruktury, která podporuje výskyt populací původních druhů a potravní nabídku • Podíl organických látek v půdě a biodiverzita půd (stávající mikro i makroorganismy) • Vhodný management ploch přírodních biotopů, lesů a ploch zeleně • Ekonomické a další podmínky – lidské zdroje potřebné pro zajištění řízení tvorby nových ploch
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	<p>I. Zastavěné území</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stávající znalosti i technické zázemí pro výsadbu a údržbu prvků zeleně • Stávající pozemky, kde je možné provést další výsadby zeleně • Parkoviště a další plochy, kde je možné realizovat doplnění ozelenění s cílem snížení teplot a prašnosti <p>II. Nezastavěné území</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krajinná zeleň včetně ÚSES, TTP, mokřady, liniová zeleň podél toků, projekty alejí atd.: Stávající znalosti týkající se zakládání prvků krajinné zeleně, zejména ochrana zeleně před vysycháním • Komplexní pozemkové úpravy a další návrhy za PPO a POE
Potenciální hlavní rizika a následky (NÁSLEDKY/RIZIKA)	<p>Zastavěné i nezastavěné území</p> <ul style="list-style-type: none"> • Při dalším zhoršování teplotního ostrova města i přehřívání extravilánu bude chřadnout zeleň a krajina nadále vysychat • Zvyšování výměry zastavěných ploch v intravilánu, které nezadržují vodu a přehřívají se • Pokles biodiverzity kvůli kombinaci nepříznivého využití krajiny, chemizaci a dalších faktorů – úbytek hmyzu, ptactva a dalších druhů, což už je pozorováno v současnosti. • Dopady klimatické změny na populace chráněných i nechráněných druhů (zhoršení životních problémů) • Negativní dopady sucha a dalších problémů na cennější krajinné prvky a všechny typy zeleně • Pokud by hrozby nebyly reflektovány v klíčových dokumentech města včetně plánu investic a plánu údržeb zeleně a také územního plánování v extravilánu
Nejhroženější / dotčené lokality	<ul style="list-style-type: none"> • Zastavěné území - Nadprůměrně zastavěné plochy, které nezadržují vodu • Zastavěné i nezastavěné území - Lokality s druhy citlivými na sucho –



	<p>zejména smrk obecný a borovice lesní na výsušných stanovištích</p> <ul style="list-style-type: none">• Nezastavěné území: Citlivější biotopy, které výrazně ovlivňuje sucho: mokřady, malé vodní toky, prameniště, vlhké a mokřadní louky (viz vrstva mapování biotopů) apod. včetně dvou lokalit EVL.
Nejohroženější skupiny obyvatel	<ul style="list-style-type: none">• X

Biodiverzita a klimatická změna – Souhrnný komentář

Veřejná zeleň může ovlivnit projevy predikovaných změn ve městě a současně je jimi sama ovlivňována. Je možno konstatovat, že:

- Rizikem je zde podobně zejména nedostatek vody pro dlouhodobý růst zeleně a rovněž nadměrné přehřívání ploch.
- Hrozí další pokles biodiverzity kvůli kombinaci nepříznivého využití krajiny, chemizaci a dalších faktorů. Výsledkem je úbytek hmyzu, ptactva a dalších druhů, což už je pozorováno v současnosti.
- Rizikem je přehřívání v intravilánu kvůli zvyšování množství ploch, které akumulují teplo a nezadržují vodu.
- Citlivější biotopy, zejména vodní a mokřadní v extravilánu, mohou být v ohrožení

Rizikem je také to, že tento stav nebude reflektován v plánu údržby, plánu investic a územním plánu (neřešení nedostatku zeleně na velkých půdních blocích).



4.7 ZDRAVÍ A HYGIENA

Světová zdravotnická organizace definuje zdraví jako stav duševní, fyzické, psychické a sociální pohody, nevidí jej jen jako absenci fyzické nemoci (WHO, 1946). Zdravotní stav obyvatelstva je přitom určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života (ČR, 2000). Vliv predikované klimatické změny na takto komplexně chápané zdraví je velmi široký a je potřeba si uvědomit, že postihne zejména ty, kteří mají nejmenší možnosti se „bránit“ – seniory, chronicky nemocné a malé děti. Diskomfortem však ovlivňuje všechny obyvatele a návštěvníky města.

Vliv změny klimatu na lidské zdraví je klíčový, neboť všechny predikované změny klimatu mohou buď přímo, nebo nepřímo ovlivnit lidské zdraví a kvalitu života obyvatel. Přímé ovlivnění je chápáno jako důsledek změn fyzikálních parametrů klimatu – vliv teplotních změn, důsledky zvýšené frekvence a intenzity výskytu extrémních jevů počasí, vliv vyššího pronikání krátkovlnné části spektra UV záření na zemský povrch. Nepřímé ovlivnění je pak způsobeno jednotlivými složkami životního prostředí a dalšími životními podmínkami, které byly modifikovány změnou klimatu (takto chápeme např. vyšší koncentrace přízemního ozonu v důsledku lepších fyzikálních podmínek pro fotochemické reakce v atmosféře; zhoršení kvality a dostupnosti pitné vody v důsledku změny distribuce srážek).

4.7.1 Základní údaje o současném stavu

V Uherském Brodě žilo k 31. 12. 2018 celkem 16 493 obyvatel, z toho bylo 8 084 a 8 409 žen. V roce 2007 zde žilo 17 308 obyvatel. Z výše uvedeného a následující tabulky je patrný celorepublikový trend vývoje počtu obyvatel. Jedná se o pokles celkového počtu obyvatel, pokles počtu dětí a relativně masivní nárůst počtu seniorů. Za období 2007 až 2017 se počet obyvatel starších 65 let zvýšil o 786, což představuje nárůst o 30 %.

Tabulka 15: Počet obyvatel v jednotlivých věkových skupinách k 31. 12. V letech 2017 a 2007

Rok/Věková skupina	0 - 14	15 - 64	65 a více
2017	2 291	10 828	3 403
2007	2 415	12 276	2 617

Zdroj: ČSÚ

Pozn.: Uvedeno je pouze věkové rozdělení, rozdělení dle pohlaví není ve vztahu k řešené problematice relevantní.

V období 1. 1. 2018 až 31. 12. 2018 zde byl celkový úbytek - 29 obyvatel (přirozený přírůstek byl 17 obyvatel a úbytek migraci činil - 46 obyvatel).

Nejčastější příčinou úmrtí jsou nemoci oběhové soustavy (58 %), následují úmrtí na novotvary (rakovinu - 29 %), okrajově se na úmrtí podílejí nemoci trávicí soustavy (4 %) a dýchací soustavy (3 %) a vnější příčiny (zejména havárie a sebevraždy - 6 %).

4.7.2 Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby

Předpokládané vlivy na lidské zdraví jsou velmi široké. Mezi hlavní patří zdravotní problémy a zvýšená úmrtnost související se zvyšující se průměrnou roční **teplotou** a s rostoucím počtem **vln veder** a jejich délky. Nárůst teploty o 1 °C zvyšuje v zemích EU úmrtnost zhruba o 1 až 3 % a do dvaceti let by se úmrtnost související s růstem teploty mohla zvýšit o 30 000 případů ročně (EC, 2009). Nejrizikovější skupinou jsou senioři se sníženou schopností termoregulace, kteří za těchto podmínek podléhají častěji **úpalu, kardiovaskulárním příhodám, renálnímu, respiračnímu či metabolickému selhání**. Dalšími ohroženými skupinami jsou chronicky nemocní jedinci a malé děti. Vyšší teploty poskytují vhodné prostředí pro šíření **infekčních nemocí** způsobených kontaminovanou potravou (salmonelóza). Mezi další infekční nemoci související se změnou klimatu patří nemoci přenášené živočišnými druhy, jejichž areál rozšíření se vlivem změn klimatu rozšiřuje – v našich podmínkách jde zejména o komáry a klíšťata (klíšťová encefalitida, Lymbská borelióza, malárie, západonilská horečka, Chikungunya, horečka Dengue). Kvůli prodlužujícím se a častějším obdobím sucha může docházet k ohrožení zásob **pitné vody** a vody určené k běžné **hygieně**, ke zhoršení kvality vod pro rekreační účely; snížení hladiny vodních toků v letním období zvýší riziko bakteriálního a chemického znečištění díky nižšímu naředění. Naopak při **povodních** dochází k přímému ohrožení života a zdraví lidí a k značnému psychickému stresu. Vyplavení kanalizace v důsledku povodně mobilizuje patogeny a způsobuje rozsáhlou **kontaminaci**.



Změny **kvality ovzduší** v souvislosti se změnou klimatu jsou velmi těžko předvídatelné, v našich podmínkách se budou týkat zejména zvýšení letních koncentrací přízemního ozonu, případně fotochemického smogu obecně a s tím souvisejících respiračních a alergologických obtíží, na které jsou nejcitlivější děti, senioři a osoby trpící chronickým respiračním onemocněním. Prodloužení **pylové sezóny** přinese déle trvající obtíže astmatikům a alergikům. Při výsadbě nových stromů (keřů, květin) brát zřetel na produkci pylových alergenů. Naopak zvýšení teplot v zimních měsících může snížit emise z vytápění (zejména lokálních topenišť) a tím zlepšit kvalitu ovzduší a snížit tak zátěž.

Demografický vývoj naší společnosti způsobí do budoucna zvyšování počtu obyvatel patřících k rizikovým skupinám (seniorům). Dojde tedy ke **kumulaci rostoucích rizik** plynoucích ze změny klimatu a zároveň **rostoucího počtu obyvatel**, kteří jsou na daná rizika **nejcitlivější**.

Pro podmínky města Uherský Brod byly z pohledu vlivu na lidské zdraví vyhodnoceny jako nejdůležitější dopad související s klimatickou změnou **vysoké teploty**. Ty jsou proto dále podrobněji hodnoceny.

(S tématem zdraví souvisí také téma povodní, to je podrobněji řešeno v rámci dalších kapitol Vodní hospodářství a Mimořádné události.)

Vysoké teploty

Zvyšování průměrných a maximálních teplot, vyšší počty tropických dní a nocí a delší a četnější epizody vln veder jsou projevy změny klimatu, které v městském prostředí ještě umocňuje vliv tepelného ostrova města Uherský Brod. S teplotou a slunečním zářením jsou spojena zejména následující onemocnění:

- **Úpal** - který je důsledkem selhání termoregulace s následným přehřátím organismu. Příčinou bývá nadměrná teplota a vlhkost prostředí, často ve spojení s větší fyzickou námahou.
- **Úžeh** - vzniká při pobytu na slunci expozicí slunečnímu záření, a to zvláště v případě, kdy hlava není chráněna před slunečními paprsky.
- **Kolaps, vyčerpání nebo křeče z horka.**
- **Kožní nádory, sluneční alergie, pigmentace, solární dermatitida.**
- UV záření poškozuje také oči, kde vzniká **akutní konjunktivitida**, vzácněji fotokeratitida a později katarakta.

Je nutno zmínit také místně omezené **pozitivní** vlivy změny klimatu, jako je snížení zimních úmrtí v důsledku teplejších zim (EKOTOXA, 2015). Zejména u rizikové skupiny osob bez přístřeší. Město disponuje noclehárnou při nízkých venkovních teplotách.

Nejohroženější lokality

Z hlediska lidského zdraví jsou nejvíce ohroženy oblasti, ve kterých se předpokládají v **budoucnu nejvyšší teploty** a dále ty s největší **hustotou obyvatelstva**.

Prognózy klimatických modelů nepracují vzhledem k velkým vstupním nejistotám a vzhledem k samotnému charakteru modelu v měřítku, které by umožnilo vytvořit podrobnou teplotní mapu města. Můžeme říci, že potenciálně teplota v měřítku Uherského Brodu vzroste v důsledku klimatické změny ve všech jeho částech stejně. Zásadní rozdíl v teplotách v rámci města způsobí další podmínky, zejména charakter povrchu (podíl zastavěných ploch, zeleně, vodních ploch, výška budov apod.).

Problematické lokality z hlediska **potenciálu k přehřívání** jsou zejména v samotném **centru města** a v částech s výskytem kompaktní zástavby s převahou zpevněných povrchů, prakticky bez vyšší vegetace, typicky areály výrobních podniků a nákupní centra (viz satelitní snímky v kap. Projevy a dopady změny klimatu – tj. oblast průmyslové zóny Slováckých strojíren, Obchodní centrum Vlčnovská, výrobní areály v JZ a Z části území, Dopravní terminál, historické centrum města).

Ohrožené skupiny obyvatel

Citlivou skupinou obyvatel jsou zejména **senioři, chronicky nemocné osoby a malé děti**. Zrádné je působení náhlých vysokých teplot na nemocné s **chronickými onemocněními**, kde je narušen metabolismus, iontová rovnováha a obsah vody v těle. Změna teploty zvláště ohrožuje pacienty trpící **dýchacími** onemocněními jako je astma nebo chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN). Zatímco



zvýšení teploty o 1 °C zvyšuje úmrtnost v průměrné populaci o 1 až 3 %, mezi pacienty s dýchacím onemocněním až o 6 % (Ayres, 2009). Přitom s diagnózou astma se v roce 2015 v ČR léčilo 291 769 pacientů. Pro chronické obstrukční nemoci plic bylo v roce 2015 hospitalizováno 18 712 pacientů a pro astma a astmatické stavy 4 532 pacientů (ÚZIS, 2016). Více ohrožení jsou také lidé s **duševními chorobami** a s dalšími onemocněními **kardiovaskulární nemoci, obezita, neurologická a psychiatrická onemocnění**, a také lidé, kteří jsou léčeni **léky, které zatěžují rovnováhu elektrolytů a solí**. Také popíjení alkoholických nápojů, požívání narkotik, např. kokainu nebo amfetaminu, a participace na vysilujících venkovních aktivitách nebo těžké manuální práci ve velkých vedrech a rizikové chování zvyšují riziko nemocí z tepla.

Obrázek 67: Zahrada MŠ Obchodní a (případně) ZŠ – lokality pobytu citlivé skupiny obyvatel – dětí. Většinou vhodně řešené s dostatkem zeleně a zastínění. Potenciál je např. v zachytu a využití dešťových vod.



V Uherském Brodě dochází v souladu s celorepublikovým trendem k rychlému **nárůstu počtu seniorů, kteří jsou vzhledem k vysokým teplotám ohroženou skupinou**.

Další významnou ohroženou skupinou jsou **chronicky nemocní lidé**. Vyhodnocení místa bydliště či pobytu jednotlivých seniorů nebo chronicky nemocných osob nelze provést, v tomto tématu je tedy nutno zaměřit se na pobytová sociální zařízení a lůžková zdravotnická zařízení, kde jsou tyto lidé již s vážnějšími zdravotními problémy koncentrováni a na poskytování kvalitních služeb těmto lidem v jejich domácím prostředí.

V Uherském Brodě je v rámci Městské nemocnice s poliklinikou léčebna dlouhodobě nemocných. Co se týká sociálních služeb, ty jsou zde poskytovány zejména následujícími subjekty:

- Sociální služby Uherský Brod - příspěvková organizace zřízená městem (pečovatelské služby, denní stacionář, sociální prevence, provoz domů s pečovatelskou službou, NZDM)
- Charita Uherský Brod – domovy pro seniory, pečovatelská služba, azylové domy, denní stacionář, terapeutická dílna, nízkoprahové centrum, noclehárna, sociální poradenství.
- LUISA, o. s. – pomoc lidem s chronickým duševním onemocněním
- Český klub nedoslýchavých HELP
- KONTAKTNÍ CENTRUM CHARÁČ
- Občanská sdružení



Ve městě je registrováno 8 mateřských škol, 7 základních škol a 4 střední školy/učiliště¹⁶.

Teplotní výkyvy mají zásadní vliv na pohodu obyvatel, kdy v jejich důsledku dochází k vyššímu úmrtí obyvatel a zvyšují se zdravotní rizika. Vyšší teploty mají také vliv na kvalitu ovzduší. V letním období dochází ke vzniku fotochemického (oxidačního) smogu, který vzniká působením slunečních paprsků na některé složky dopravních exhalací a způsobuje podráždění sliznice, dýchacích cest i očí a má také toxické účinky. Dalším problémem jsou emise z automobilové dopravy a resusenze - sekundární prašnost (znovu zviřené prachové částice v období s nižší vlhkostí, např. PM₁₀, PM_{2,5} na které se váží škodlivé látky např. benzo (a)pyren), které způsobují dýchací potíže, ohrožení nenarozených dětí v těle matky, záněty a zkrácení délky života kvůli srdečním a respiračním onemocněním. Ke zmírnění těchto rizik se jako vhodná opatření jeví zastínění budov a oken (vegetace, rolety, žaluzie), zavádění zelených střech, bílých nátěrů střech, propustných povrchů, klimatizování budov a veřejných prostředků a dalších (MŽP, 2015). Podél komunikací zejména v místech pohybu chodců je třeba oddělovat dopravní proud zelenou bariérou (keřové patro) pohlcující zviřené prach. Uherský Brod je mj. členem Národní sítě Zdravých měst (NSZM), jejímž cílem je podporovat lokální udržitelný rozvoj měst s důrazem na zvýšení kvality života a životního prostředí.

4.7.3 Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní související projevy a dopady změny klimatu	<ul style="list-style-type: none"> nárůst letních teplot, výskyt teplotních extrémů čtenější výskyt extrémních jevů (povodně, přívalové srážky) zvýšení koncentrací přízemního ozonu, výskyt letního fotochemického smogu
Hlavní faktory ovlivňující citlivost systému (CITLIVOST)	<ul style="list-style-type: none"> hustota populace výskyt zařízení koncentrujících citlivé skupiny obyvatel: zdravotnická zařízení, domovy pro seniory, zařízení poskytující pobytové sociální služby, školská zařízení oblasti s výrazným nárůstem teplot oblasti s významným povodňovým rizikem
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	<ul style="list-style-type: none"> zelené plochy ve městě pítky, ochlazující vodní prvky povodňový a krizový plán, protipovodňová opatření školská zařízení jsou v nejteplejším období provozována v omezeném režimu nebo vůbec
Potenciální hlavní rizika a následky (NÁSLEDKY/RIZIKA)	<ul style="list-style-type: none"> zvýšená úmrtnost a hospitalizace ve vlnách veder zhoršení zdravotního stavu v důsledku prodloužení pylové sezóny ohrožení zdraví a životů povodněmi
Nejohroženější / dotčené lokality	<ul style="list-style-type: none"> oblasti náchylné k přehřívání – Slovácké strojírny, Obchodní centrum Vlčnovská, výrobní areály v JZ a Z části území, Dopravní terminál – část autobusových zastávek, historické centrum města místa s vyšší koncentrací citlivých osob (LDN v rámci Městské nemocnice s poliklinikou, domovy pro seniory, zařízení poskytující pobytové sociální služby – Denní stacionář pro osoby s tělesným a mentálním postižením, školská zařízení záplavové oblasti
Nejohroženější skupiny obyvatel	<ul style="list-style-type: none"> děti, senioři, chronicky nemocní

¹⁶ <https://profa.uiv.cz/rejskol/>



Zdraví a klimatická změna – Souhrnný komentář

Pro zdraví lidí je největším problémem spojeným se změnou klimatu nárůst průměrných teplot v teplé části roku a zejména zvýšení extrémních teplot – nárůst počtu tropických dnů a nocí a vln veder. Nejcitlivější vůči těmto projevům jsou děti s nedokonalé vyvinutým termoregulačním systémem, chronicky nemocní jedinci a senioři.

Zabránit zdravotním problémům lze snížením extrémních teplot ve městě stíněním, dostatečnou nabídkou zelených a vodních ploch, dále pak vytvořením tepelné pohody v interiérech – v obydlích, školských, zdravotnických a sociálních zařízeních, dopravních prostředcích. Důležité je také včasné varování citlivých skupin, včetně informace o doporučeném chování.



4.8 CESTOVNÍ RUCH

4.8.1 Základní údaje o současném stavu

Strategická vize rozvoje cestovního ruchu je: „Město Uherský Brod – brána do Bílých Karpat“. V širším pojetí je Uherský Brod královské město s historickým jádrem chráněným městskou památkovou zónou a spjaté s rodištěm J. A. Komenského.

Ze zahraničních turistů byli v letech 2009-2013 nejvíce zastoupeni návštěvníci ze Slovenska, Německa, Polska a Velké Británie. Díky partnerství s městem Naarden (dnes administrativně začleněn pod Bussum) přijíždí do Uherského Brodu řada návštěvníků z Nizozemí. Rostoucí počet zahraničních turistů je také pozitivně ovlivněn projektem „Comenius“, díky kterému na Gymnáziu Jana Amose Komenského probíhají vzájemné výměnné pobyty s jinými školami v zahraničí.

V nejbližším okolí Uherského Brodu lze z hlavních turistických atraktivit jmenovat především biosférickou rezervaci UNESCO a Chráněnou krajinnou oblast Bílé Karpaty s četnými maloplošnými přírodními památkami a rezervacemi.

Krajina v okolí města je většinou zemědělsky využívanou, přesto se zde vyskytuje několik naučných stezek vedoucích napříč různými přírodními podmínkami (lesy, louky, sady, pole, říční nivy, mokřady), na kterých byly zrealizovány naučné trasy a doplňkové aktivity pro cestovní ruch a rekreaci.

Naučnými stezkami v Uherském Brodě jsou Stezka městskou památkovou zónou (1,6 km), Planetární stezka (1,9 km), Havříčká stezka (7,5 km), Nivnická stezka (9,8 km), Maršovská stezka (9-11 km, dle okruhu) a Újezdecká stezka (4,8 km). Na tyto naučné stezky navazují četné cyklotrasy. V blízkosti města Uherský Brod se pak nachází CHKO Bílé Karpaty, které disponuje mnohými dalšími přírodními zajímavostmi.

Kulturně-historický potenciál Uherského Brodu je dán kulturními památkami, kulturními zařízeními a kulturními akcemi. V tomto směru je město Uherský Brod mnohem bohatší, než co se týče přírodních atraktivit. Existující kulturní památky a realizované kulturní akce se však až na výjimky nevymykají standardu regionu a Uherský Brod tak musí čelit významné regionální konkurenci zejména ve folklorní oblasti. Podle informací Městského informačního centra jsou nejnavštěvovanějšími cíli v Uherském Brodě: Muzeum J. A. Komenského, Stezka městskou památkovou zónou, Aquapark Delfín, dominikánský kostel Nanebevzetí Panny Marie. Roste i zájem o návštěvu židovského hřbitova a obelisku Via Lucis na náměstí.

Mezi starobylé památky ve městě patří budova radnice, barokní stavba palácového charakteru Panský dům, kostel Mistra Jana Husa, barokní farní kostel Neposkvrněného početí Panny Marie a dominikánský kostel s klášteřem.

Jedna z hlavních základen a centrum kulturního dění v Uherském Brodě je Dům kultury. Dalšími nositeli kulturního dění ve městě jsou Muzeum J. A. Komenského, Galerie Panský dům, Hvězdárna Uherský Brod, Kino Máj a Knihovna Františka Kožíka. Další navštěvovanou zajímavostí je Japonská zahrada přátelství. Ve městě se nachází také soukromá Q-galerie a Pivovar Uherský Brod.

Nejznámějšími akcemi jsou tzv. Růžencová pouť první neděle v říjnu, Kateřinský jarmark (vánoční trhy tradičních řemesel spojené s rozsvícením vánočního stromu) a Brodský jarmark (kulturní program a tradiční jarmark lidových řemesel), který se rozrostl do víkendové resp. třídní podoby Bílokarpatských slavností. Jednou za dva roky je tento jarmark spojený s tzv. Dny Naardenu, které pořádá Spolek Naarden – Uherský Brod. Dále se ve městě pořádají BRODexpo a Burza škol.

Ze sportovišť lze jmenovat Sportovní halu TJ SPARTAK Uherský Brod, jejíž součástí jsou tenisové kurty a také ubytovna. Dále je zde atletický stadion Lapač a hojně navštěvovaný Aquapark Delfín.

Ve městě funguje také TJ Sokol, který disponuje tělocvičnou ale i venkovním stadionem. Dalším stadionem ve městě pak je Orelský stadion s travnatým fotbalovým hřištěm, víceúčelovým hřištěm a tenisovými kurty. TJ Tatra Havříce působí v městské sportovní hale v Havříčích. Ve městě se taktéž nachází zimní stadion.

Další tělovýchovnou organizací je TJ Sokol Újezdec – Těšov, který disponuje dvěma hracími plochami na kopanou a zázemím pro pořádání kulturních akcí. K úplnému dobudování tohoto areálu schází rekonstruovat vyčleněnou plochu na víceúčelové hřiště na volejbal, tenis, malou kopanou, či florbal.



V Uherském Brodě je dostatečná kapacita ubytovacích zařízení v různých kategoriích a neznamená prozatím limitující faktor při dalším rozvoji turismu. Objekty individuální rekreace na území města nepředstavují pro rozvoj cestovního ruchu výrazný potenciál.

Údaje o počtu ubytovaných návštěvníků v Uherském Brodě uvádí tabulka níže:

Tabulka 16: Návštěvnost ve městě Uherský Brod mezi lety 2014-2017

Ukazatel	Rok			
	2014	2015	2016	2017
Hosté celkem	7 593	7 175	7 621	8 373
Přenocování	13 816	14 202	15 807	16 879
Průměrná délka pobytu (noc)	1,8	2,0	2,1	2,0

Zdroj: ČSÚ

Uherský Brod má kvalitní podmínky pro realizaci turnajů, soustředění a nejrůznějších sportovních utkání. Cílovými skupinami tohoto produktu jsou aktivní sportovci mladších věkových skupin (fotbal, hokej, sálové sporty, plavání), avšak u wellness je přesah těchto aktivit i do nejstarších věkových skupin.

Dům kultury v Uherském Brodě, jako potenciálně významné centrum kongresové turistiky a atraktivní turistické příležitosti Uherskobrodsko dávají dohromady výbornou příležitost jak pro rozvoj kongresového turismu, tak i pro rozvoj firemní turistiky na bázi aktivit teambuildingu.

Školní výlety jsou významným zdrojem návštěvnosti města. Nabídka aktivit v rámci tohoto produktu je zaměřena jak na skupiny, které si na návštěvu Uherského Brodu vyhradily jeden den, tak i na školní skupiny, ubytované v okolí Uherského Brodu na několik nocí (Uherský Brod, 2015)

4.8.2 Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby

Hlavním rizikovým druhem cestovního ruchu v **zimním období** jsou outdoorové aktivity zahrnující pěší a lyžařskou turistiku (běžecké lyžování, chůze na sněžnicích) a sjezdové lyžování. Ty jsou lokalizovány především v horských oblastech České republiky a Uherského Brodu se tedy netýkají (pouze zprostředkovaně jako zázemí služeb – servis, půjčovny, stravování, zdravotnictví apod. - pro Bílé Karpaty v případě příhodných podmínek pro lyžování).

Na území Uherského Brodu turisté nejvíce pocítí zvýšené teploty v období letních veder. Problematické by mohlo být také zajištění dostatečné zásoby vody pro plavecké areály. Stejně tak v případě nedostatku zásoby vody pro závlahu městské zeleně může tento vést ke snížení atraktivity lokality. Povodně mohou mít vliv na atraktivitu lokality po povodních (riziko škod na památkách, infrastruktuře apod.).

4.8.3 Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní související projevy a dopady změny klimatu	<ul style="list-style-type: none"> Častější výskyt vln veder Výskyt sucha
Hlavní faktory ovlivňující citlivost systému (CITLIVOST)	<ul style="list-style-type: none"> Velké množství nepropustných ploch, zpevněných povrchů Na některých místech nedostatečné množství zeleně poskytující stín Nedostatek veřejných pítek
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	<ul style="list-style-type: none"> Zpracování Programu rozvoje města Uherský Brod na období 2015 – 2021 Členství v Národní síti Zdravých měst ČR Protipovodňový plán města Uherský Brod
Potenciální hlavní rizika a následky (NÁSLEDKY/RIZIKA)	<ul style="list-style-type: none"> Vysoké teploty v centru města Nedostatek možností pro doplnění zásob pitné vody
Nejohroženější / dotčené lokality	<ul style="list-style-type: none"> Prostory bez zastínění (např. veřejná prostranství, uliční prostory) Dopravní prostředky (zejm. bez klimatizace) Budovy (zejm. bez klimatizace)
Nejohroženější skupiny obyvatel	<ul style="list-style-type: none"> Staří lidé a děti, chronicky nemocní



Cestovní ruch a klimatická změna – Souhrnný komentář

Město Uherský Brod je navštěvováno hlavně v souvislosti s postavou J. A. Komenského a za účelem návštěvy kulturních akcí, v létě pak také sportovních událostí. Návštěvníci patří také mezi turisty využívající polohu Uherského Brodu k návštěvě přírodních atraktivit. Město nedisponuje velkou nabídkou zimního vyžití (je zázemím pro Bílé Karpaty). Změny klimatu se budou projevovat především v častějším výskytu letních veder, která budou mít vliv na pohodu návštěvníků zejména v centru města, na Dopravním terminálu a kolem památek. V tom případě je nutné návštěvníkům nabídnout např. dostatek stínu, pitnou vodu atp.

V souvislosti s přívalovými srážkami pak mohou být návštěvníci ovlivněni povodněmi, a to nejen v reálném čase, ale povodně mohou mít vliv také na celkové vnímání města - především pokud během povodní dojde ke škodám na památkách či jiných turistických atraktivitách.



4.9 DOPRAVA

4.9.1 Základní údaje o současném stavu

Hlavní komunikací procházející městem je silnice I. třídy E50, která představuje přímou spojnici na Brno a druhým směrem na Trenčín. Samotné území města je vytiženo projíždějícími vozidly, kdy hustota dopravy dosahuje až 14 000 vozidel za 24 hodin. To souvisí s povahou města jako regionálního centra – poskytování služeb, vzdělání, dojížděky za prací - rozvojem průmyslových zón, vybudováním sídlišť a vznikem nákupních center, ale i dojížděkou za sportem, kulturou. V současné době přispívá k převaze automobilismu mj. nedořešená pěší infrastruktura s úzkými a rizikovými místy a silně fragmentovaná cyklistická doprava. Tuto situaci navrhuje Generel dopravy mj. částečně řešit eliminací tranzitní dopravy napříč městem a po dobudování, úpravě a zvýšení bezpečnosti převést tuto dopravu mimo historické centrum města. Město bude připravovat nový Plán udržitelné mobility od roku 2022.

Mezi problémové oblasti dopravního systému města lze zařadit také **systém statické dopravy**, respektive vybranou uliční síť silně zatíženou (přetíženou) nevhodně parkujícími či dlouhodobě odstavenými automobily. Zcela zásadním problémem je poté parkování vozidel ve vztahu k dostupnosti některých lokalit vozidly IZS (Policie, Záchraná služba, Hasiči), stejně tak s ohledem na průjezdy vozidel městské hromadné či linkové autobusové dopravy.

Co se týče **veřejné dopravy**, na území Uherského Brodu je zaveden systémem veřejné dopravy v podobě autobusových linek. Provozovatelem je ČSAD Uherské Hradiště a.s. Současně je na území města provozována dálková a regionální autobusová doprava a také doprava železniční (3 zastávky na území města).

Cyklistická doprava je zatím na katastru města Uherský Brod omezena na jednu značenou kontinuální cyklotrasu a několik tras nečíslovaných. Na stávající neúplnou síť cyklistických tras poté navazují úseky krajských či místních komunikací, po kterých se pohybují cyklisté, avšak drtivá většina území města je zatím bez integračních prvků (cyklistické pruhy, cyklopietokoridory, předsazené stopčáry či cyklistické řadicí pruhy na křižovatkách) či potřebné doplňující infrastruktury (cyklonabíječka, cyklostojany, cykloboxy na více místech u klíčových budov, nebo u základních a středních škol). Zásadní rizika cyklistické dopravy vyplývají především z důvodu vedení cyklistů na jízdnicích pruzích společně s motorovou dopravou. Vzhledem k faktu, že jízdni kolo se obvykle používá pro delší cesty, než jsou obvyklé cesty pěší dopravy, lze za důležité zdroje cyklistických cest uvažovat i okolní obce v dojezdové vzdálenosti 5 až 15 km – z tohoto důvodu se město v minulých letech zaměřilo na cyklopropojení s většinou okolních obcí. Z pohledu turistické cyklo dopravy poté může být zdrojem (i cílem) cesty zastávka hromadné dopravy (především stávající vlakové stanice) nacházející se na území města.

Pro město je důležitá také **pěší doprava**, kterou město systematicky dlouhodobě podporuje budováním nových pěších/cyklistických propojení, překonávajících bariéry v podobě historického opevnění města, ale i železnice, silnic, řeky Olšavy s vizí budování bezbariérových bezpečných tras městem a propojení okrajových částí (např. sídliště Olšava) i s ohledem na stárnoucí populaci obyvatel a zvyšování dostupnosti např. elektrických vozíků pro méně pohyblivé seniory (RegioPartner, 2015), (DHV, 2015). Pěším by pak měla být projevována zvýšená ochrana v rámci bezpečnosti i odclonění od hlavních komunikací izolační zelení (viz problematika resuspenze výše).

4.9.2 Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby

Zranitelnost dopravy vůči projevům změny klimatu je vysoká. Přispívá k tomu zvyšující se expozice a rostoucí frekvence meteorologických extremalit (UK, 2014). Adaptační opatření by tak měla být specificky zaměřena vzhledem k typu dopravy a dopravní infrastruktury. Zároveň by měla být, tam kde je to možné, vedena v souladu s opatřeními ke snižování emisí a zvyšování jejich propadů (mitigačními opatřeními) a zároveň prioritně realizovat řešení s vícenásobnými vlivy na straně užitek (tzv. win-win řešení) a s nízkými negativy na straně rizik a nákladů (tzv. low-regret volby), (MŽP, 2015).

Extrémní výkyvy počasí, jako jsou náhlé intenzivní srážkové či sněhové úhrny, záplavy či vlny veder, mohou mít výrazný vliv na silniční i železniční dopravu. Častější a intenzivní srážkové úhrny, jako jeden z projevů klimatu, ovlivňují zejména silniční dopravu sníženou viditelností, kluzkou vozovkou apod.



Frekventovanější výskyt extrémních projevů počasí bude způsobovat častější vznik nesjízdnosti dopravních úseků v důsledku jejich zaplavení (v případě neefektivního odvádění srážkových vod k zasakování mimo zpevněné plochy), fyzického poškození či zničení, zatarasení popadanými stromy následkem vichřice apod. Sesuvy půdy v úsecích silničních či železničních sítí mohou tyto sítě významně narušit. To bude klást zvýšené nároky na jedné straně na zajištění kapacity a vůbec existence objízdných tras, na organizaci dopravy, na druhé straně na schopnost správců infrastruktury dostatečně rychle reagovat na vzniklé mimořádné události. Důležitá je i prevence a údržba zeleně a stožárů, které by mohly spadnout na dopravní cestu. Vlny veder v letních měsících mohou navýšit nehodovost v důsledku snížené koncentrace a zároveň způsobit škody na silniční infrastruktuře (např. rozměklý asfalt). (MŽP, 2015).

Jedním z důležitých kroků vedoucím k postupnému řešení dopravní problematiky Uherského Brodu je optimalizace organizace statické a regulace dynamické individuální automobilové dopravy v centrálních částech města. Nanejvýše potřebnou je také podpora alternativních druhů dopravy a alternativní (elektro, CNG) pohony, mezi které patří nejenom veřejná hromadná doprava, ale také doprava pěší a cyklistická (DHV, 2015).

Zapotřebí tedy bude zvýšit flexibilitu a spolehlivost dopravního sektoru odstraňováním tzv. bottlenecks (dopravní překážky, které mohou potenciálně působit dopravní zácpy a dopravní výpadky) s cílem optimálního zajištění dopravní obslužnosti (segregované trasy městské a příměstské dopravy, železniční doprava, zkvalitnění a rozvoj nemotorové dopravy, inteligentní dopravní prvky, zvyšování bezpečnosti), (MŽP, 2015). Problematický může být v případě povodňových událostí průchod silnice I. třídy přes záplavové území Q₁₀₀ (MÚ UB, 2016) a dále železniční přejezd na Slováckém náměstí.

Zvýšení teplot a častější fluktuace vysokých a nízkých teplot zároveň zvyšují nároky na klimatizaci a temperování vozidel veřejné, osobní i nákladní dopravy. Kromě ohřevu odpadním teplem motorů, bude pravděpodobně nadále růst nárok na období, kdy je prostor dohříván, na druhou stranu budou během letních měsíců růst požadavky na klimatizaci s cílem chlazení prostoru, které je však energeticky o něco náročnější. Z těchto důvodů lze očekávat zvýšenou spotřebu energií při provozu dopravních prostředků v rozsahu 1 až 10 % (odhad Ministerstva dopravy).

Pro odvedení individuální automobilové i tranzitní dopravy z centra města slouží mj. zvyšování kapacity existujících objízdných tras, popř. výstavba nových. Využití telematických a inteligentních dopravních systémů (např. pro řízení dopravy během mimořádných a krizových událostí) by zahrnovaly informace o stavu a sjízdnosti, řízení plynulosti dopravy, apod.

K zajištění atraktivity veřejné dopravy je vzhledem k teplotním výkyvům nezbytná klimatizace (popř. temperování) vozidel alespoň u těch, u kterých se předpokládá delší doba jízdy. S ohledem na lidské zdraví, mitigace a hospodárnost je vhodné v létě nechladit příliš a v zimě nepřetápět (MŽP, 2015).

Vhodné je zastínění komunikací a zastávek veřejné dopravy, které zajišťuje dostatek stínu, a předchází tak namáháním konstrukcí, vozidel včetně zaparkovaných i silnic. Zejména v místech s vysokou koncentrací cestujících je adekvátní zastřešování a výsadba vhodné vegetace (s ohledem na technickou infrastrukturu), taktéž ve vhodné vzdálenosti podél komunikací a železnic. (MŽP, 2015). Stromy je však nutné v urbanizované krajině podsazovat novými a dbát na jejich včasnou obměnu před jejich dožitím (vyjma chráněných stromů, alejí).

Vhodná je také eliminace nepropustných povrchů (zejm. parkovací plochy) a odvádění dešťových vod z komunikací především během výskytu přívalových srážek - upřednostnit zasakování před odvodem do kanalizace – viz Standardy řešení veřejných prostranství (2019).



Obrázek 68: Parkoviště u starého hřbitova – v plánu rekonstrukce s využitím polopropustných povrchů. Vhodné rovněž zachování zeleně, případně řešit spádování povrchů do trávníků.



Přínos mitigačních opatření spočívá především ve snížení rizik kumulace negativních vlivů na lidské zdraví a životní prostředí v sídlech (vzniku podmínek pro vytváření fotochemického smogu, horkých vln, zvýšené prašnosti). Příkladem vhodných mitigací je rozvoj dopravy založené na elektrickém pohonu a na zemním plynu (CNG, LNG) a biopalivech (zejména pokročilých biopalivech, jež jsou vyráběna z nepotravinářské biomasy a odpadů), cyklistiky a veřejné dopravy (energeticky efektivnější, ekonomičtější a environmentálně šetrnější), car-sharing (MŽP, 2015), bike-sharing a úschovny kol. Perspektivní z hlediska prevence emisí skleníkových plynů je také telematika.

Do budoucna lze předpokládat další nárůst dopravy (především silniční), na který bude muset reagovat jak výstavba vhodné dopravní infrastruktury, tak opatření, která zabrání zhoršení životního prostředí a zajistí ekologickou udržitelnost dopravy ve městě a jeho okolí (RegioPartner, 2015). Jedná se o nadjezdy, obchvaty, propojení i křížení silnic či železnice, které odvedou dopravu mimo hustě obydlené území a trasy využívané pěšími či cyklisty.

4.9.3 Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní související projevy a dopady změny klimatu	<ul style="list-style-type: none"> Rostoucí letní teploty, výskyt teplotních extrémů Četnější výskyt extrémních jevů (povodně, přívalemé srážky)
Hlavní faktory ovlivňující citlivost systému (CITLIVOST)	<ul style="list-style-type: none"> Vysoká intenzita dopravy (kongesce v centru města) Nárůst automobilové dopravy v centru a obytných částech města Nespojitá síť cyklistických tras Nedořešená pěší infrastruktura s rizikovými místy včetně nedokonalých bezbariérových prvků Zatížení uliční sítě nevhodně parkujícími, popř. odstavenými automobily Silnice prochází záplavovým územím Q₁₀₀
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	<ul style="list-style-type: none"> Zpracovaný Generel dopravy města Uherský Brod Zkvalitňování podmínek pro bezmotorovou dopravu
Potenciální hlavní rizika a následky (NÁSLEDKY/RIZIKA)	<ul style="list-style-type: none"> Kongesce a přerušení dopravních tras v důsledku mimořádných událostí (povodně, pád stromu do vozovky, aj.) Přehřívání dopravních prostředků a přilehlého okolí (zastávky, apod.)
Nejohroženější / dotčené lokality	<ul style="list-style-type: none"> Dopravní středky Nezastíněné lokality (silnice s častými kolony, zastávky, aj.)
Nejohroženější skupiny obyvatel	<ul style="list-style-type: none"> Cestující v neklimatizované MHD (zejm. děti, starší lidé a nemocní) Cestující pod nezastíněnými zastávkami, popř. nedostatečně zastíněnými zastávkami



Doprava a klimatická změna – Souhrnný komentář

K převaze automobilismu před jinými dopravními prostředky na území města mj. přispívá také nedořešená pěší infrastruktura obsahující množství úzkých či rizikových míst a silně fragmentovaná cyklistická infrastruktura.

Pro optimalizaci dopravy by tak měla být zvýšena regulace individuální automobilové dopravy v centru města, efektivní a hospodárný systém VD, bezbariérové a bezpečné pěších trasy spojujících významné zdroje a cíle pěší dopravy a navzájem propojené bezpečné cyklistické trasy a cyklostezky. Prostředky veřejné dopravy je potřebné postupně vybavovat klimatizací. Potenciál je při řešení parkovišť, kde je žádoucí alespoň dílčí zachování vegetace a zastínění a současně zasakování nebo využití dešťových vod.



4.10 PRŮMYSL A ENERGETIKA

4.10.1 Základní údaje o současném stavu

Průmysl

Po II. světové válce se Uherský Brod v důsledku socialistické industrializace přeměnil v čistě průmyslové město, zaměřené na strojírenství a potravinářský průmysl. Dalším impulsem rozvoje bylo v roce 1951 založení Slováckých strojřen. V roce 2014 se na území města vyskytovaly tyto podniky:

Velké podniky

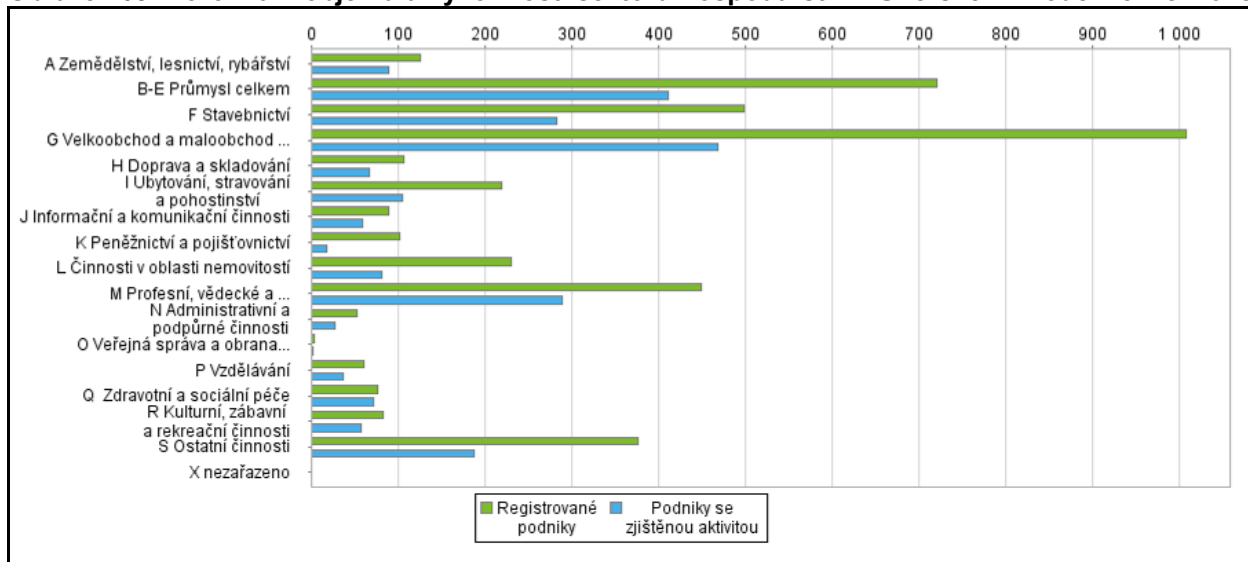
- Česká zbrojovka a.s.
- Slovácké strojřny, a.s.
- Teknia Uherský Brod, a.s.

Střední průmyslové podniky

- RACIOLA Uherský Brod, s.r.o.
- IMOPRA s.r.o.
- MANN + HUMMEL Innenraumfilter (CZ) s.r.o.
- TEKOO spol. s r.o.
- 3V & H, s.r.o. (stavebnictví)
- EGP INVEST, spol. s r.o. (projektování)
- VOMA, s.r.o.
- Zemědělské obchodní družstvo Poolšaví
- Pivovar Uherský Brod
- ZEMASPOL Uherský Brod a.s.
- JK Nástroje s.r.o.
- FOX, s.r.o.
- HYDROMA, spol. s r.o.
- RUMPOLD UHB, s.r.o.
- ROJAL spol. s r.o.
- KASVO spol. s r.o.
- DITIPO, a.s.
- Prima Bilavčák

Z hlediska ekonomické situace v Uherském Brodě je dominantní velkoobchod a maloobchod následovaný právě průmyslem. Na třetím místě pak je stavebnictví (viz obrázek níže).

Obrázek 69: Porovnání objemu a výkonnosti sektorů hospodářství v Uherském Brodě k 31. 8. 2018



Zdroj: ČSÚ, 2019

Rozsáhlá koncentrace průmyslu a navazující doprava ovlivňuje životní prostředí ve městě. Řada výrobních areálů je umístěna v jižní části města do blízkosti řeky Olšavy a Nivničky. Např. průmyslová zóna Vazová (průmyslové a zemědělské areály a provozovny, silo, porážka, ČOV), ulice Nivnická (Slovácké strojřny, a.s.), průmyslová výroba U Korečnice, okolí ulice Šumická (pivovar Janáček, Mobile Storage s.r.o., autobazar, prodej stavebního materiálu, fotovoltaická elektrárna atd.).



Velké průmyslové plochy jsou v rámci města nejvíce přehřívány – velké střechy nebo areálové zpevněné plochy. V rámci zlepšování klimatu ve městě, je třeba řešit jejich adaptaci na vysoké teploty, tak aby negativně neovlivňovaly klima ve městě.

Dále jsou v ÚP Uherský Brod navrženy kapacitní rozvojové plochy pro průmyslovou výrobu u silnice II/495 vzhledem k blízkosti silnice I/50 a potřebě navázat tyto plochy na kamionovou dopravu, je zde situován i heliport.

Staré ekologické zátěže

Staré ekologické zátěže pro město a jeho okolí jsou tvořeny jednak současnou průmyslovou výrobou, která s sebou nese ekologická rizika, a dále jde o rezidua předchozí činnosti, představované zejména skládkami a uzavřenými průmyslovými areály. Z reziduálních rizik jsou nejvýznamnější:

- skládka Katovka, která je průběžně monitorována – rizikem by zde bylo vymývání navážky podzemními vodami a následná kontaminace řeky Olšavy např. těžkými kovy

Dále jsou to fungující průmyslové podniky a areály v Uherském Brodě a okolí:

- Česká zbrojovka, a.s. Uherský Brod
- bývalá chemická čistírna a prádelna na ulici Vazová (ÚP, 2017)

Město nedisponuje žádnými velkými areály brownfieldů.

Energetika

Elektrická energie

Elektrickou energii pro město zajišťuje firma Jihomoravská energetika, a.s., která je součástí společnosti E. ON Energie, a.s. Řešeným územím prochází jednoduché vedení 110 kV, VVN č. 5510 Uherský Brod – Slavičín. V jižní části města se nachází transformace 110/22 kV. Na primární straně je napájena z venkovního vedení VVN 110 kV č. 5570/5571 z Otrokovic. Odchozí vedení pokračují do transformovny 110/22 kV ve Slavičíně – VVN5510 a do Velké nad Veličkou pod označením č. 543. Rizikem je její lokalizace v blízkosti vodního toku Olšavy.

Na plochách navazujících na některé průmyslové areály byly realizovány fotovoltaické elektrárny. Elektrárny budou v území respektovány do doby svého technického dožití, následně budou tyto prostory využity pro rozvoj průmyslové výroby. Město disponuje prozatím jedinou nabíjecí stanicí na elektrokola v cykloboxu na Dopravním terminálu.

Zemní plyn

Město je celoplošně plynofikováno a zemní plyn je využíván jak na vaření a přípravu TUV, tak na vytápění. Ve městě jsou vybudovány celkem 4 regulační stanice s převodem VTL/STL a kapacitou 1 200 – 5 000 m³/hod. Plynem je zásobován Uherský Brod, včetně místních částí Havříce, Těšov a Újezdec. Místní část Maršov plynofikována není, ani se s její plynofikací neuvažuje, z důvodu nízké obydlenosti.

Plynofikace řešeného území byla skončena v r. 1997 a tuto službu poskytuje společnost Jihomoravská plynárenská, a.s. Tato skutečnost přispívá k poměrně dobré situaci v omezení lokálních topenišť.

Využití alternativních zdrojů tepla a na přípravu TUV (biopaliva, solární panely, tepelná čerpadla, štěpka ap.) postupně roste na úkor klasických zdrojů. Pro novou zástavbu a rekonstrukce platí zásady snižování energetické náročnosti dle zákona č.406/2002 Sb. v pozdějším znění. Toto bude podstatně ovlivňovat spotřebu plynu zejména při vytápění a přípravě TUV (výstavba pasivních či nízkoenergetických domů, zateplování ap.), stejně jako využívání alternativních zdrojů energií (solární, tepelná čerpadla, biopaliva, štěpka ap.) zejména se nově uplatňují v nových lokalitách pro výstavbu např. Nad zámekem, Nový Újezdec

Teplo - CZT

Teplofikace je provedena v zástavbě sídliště Pod Vinohrady a dále v několika dalších lokalitách bytových domů: v centru města Za Dolním kostelem, v ulici Soukenická a Horní Vály a v sídlišti Olšava.



(ÚP, 2017; Program rozvoje města, 2015). CZT je součástí Energetické koncepce města a přispívá k efektivnímu hospodaření a ochraně klimatu namísto decentralizovaných řešení.



4.10.2 Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby

Do budoucna se předpokládá častější výskyt období vysokých teplot s nižšími srážkovými úhrny v letním období, který bude umocněný efektem městského tepelného ostrova. V době veder a nedostatku srážek může být ovlivněna průmyslová výroba ve městě.

Omezení zásob vody pro technologické procesy, v případě, kdy pitná voda bude využívána přednostně k zásobení obyvatel města, může způsobit znatelné ekonomické ztráty. Stejně tak je v případě letních veder obtížnější zajistit optimální pracovní podmínky pro zaměstnance (dodržet hygienu práce). Zaměstnavatel je povinen svým zaměstnancům zajistit pitný režim a prostřednictvím snižování teploty v létě zajistit kvalitní a příznivé mikroklimatické podmínky.

V budoucnu hrozí také riziko častějšího výskytu extrémních projevů počasí. V případě průmyslové výroby v Uherském Brodě jsou největším rizikem povodně, a to z důvodu umístění průmyslových objektů do záplavových území Olšavy a Nivničky. Jsou to provozy Česká Zbrojovka, a.s., Pivovar Uherský Brod, Slovácké strojírna, a.s., a dále průmyslové, výrobní a skladovací podniky Vazová a u soutoku Nivničky a Olšavy. Kromě toho v záplavovém území leží také čerpací stanice pohonných hmot (ČSAD Uherské Hradiště, a.s., OMW, LPG) a dvě ČOV – městská a firemní (Olšava a Nivnička).

Povodně mohou ovlivňovat také dodávky elektřiny, zemního plynu a tepla. Přímo v záplavovém území se nachází E. ON - Transformovna Uherský Brod. Přerušení dodávek elektrické energie a ostatních komodit může mít negativní vliv na provoz závislých zařízení, jako jsou nemocnice, školská zařízení, domovy s pečovatelskou službou apod.

S ohledem na spotřeby energií mohou být odrazem předpokládaného oteplení snížená poptávka po energii k vytápění a naopak zvýšená poptávka po chlazení. Vytápění (případně chlazení) budov a dodávka elektrické energie je významným zdrojem skleníkových plynů. Proto je zde upozorněno na mitigační opatření s cílem snižování emisí skleníkových plynů, což se na území Uherského Brodu průběžně děje díky snižování spotřeby energie.

Město Uherský Brod postupně rekonstruuje a izoluje budovy ve svém majetku. V současnosti je již většina veřejných objektů (MŠ, ZŠ aj.) zateplena.

Samotné snižování energetické náročnosti budov je mitigačním opatřením, které přispívá ke snížení vypouštěného množství skleníkových plynů. Dalším je např. využívání obnovitelných zdrojů energie. Při nové výstavbě a rekonstrukcích je vhodné upřednostňovat nízkoenergetické a pasivní standardy i přes úvodní vyšší pořizovací náklady. Tato opatření jsou podporována řadou dotačních titulů (IROP, OPŽP, tzv. Kotlíkové dotace, Zelená úsporám aj.)

Vysoké teploty však mohou představovat problém nejen pro obyvatele města samotné, ale například také pro fotovoltaické elektrárny. Jejich výkon totiž klesá zhruba o půl procenta s každým stupněm Celsia, o který vzroste okolní teplota. Proto je vhodné prověřit jejich účinnost v případě použití na budovách ve městě (enviweb, 2019) *enviweb (2019): Klimatické změny se stávají problémem i pro světovou energetiku*. online. [cit. 14. 4. 2019]. Dostupné na: <<http://www.enviweb.cz/112964>>.

4.10.3 Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní související projevy a dopady změny klimatu	<ul style="list-style-type: none"> Sucho Výskyt teplotních, srážkových či sněhových extrémů, silných nárazových větrů Četnější výskyt extrémních jevů (povodně, přívalové srážky)
Hlavní faktory ovlivňující citlivost systému (CITLIVOST)	<ul style="list-style-type: none"> Velké množství nepropustných ploch, přehřívání střechy areálů Nízká retence vody ze zpevněných areálových ploch, zvýšené riziko povodní Převážně jednotná kanalizační síť s nedostatečnou kapacitou Silnice, zastavěné a zastavitelné území situované v záplavovém území Absence protipovodňových opatření Náchylnost k sesuvům půdy, větrné erozi
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření	<ul style="list-style-type: none"> Zpracování nového ÚP města Uherský Brod (k říjnu 2019 v přípravě na VP)



(ADAPTAČNÍ KAPACITA)	<ul style="list-style-type: none">• Zpracování Programu rozvoje města Uherský Brod na období 2015 – 2021• Povodňový plán města Uherský Brod
Potenciální hlavní rizika a následky (NÁSLEDKY/RIZIKA)	<ul style="list-style-type: none">• Povodně – kontaminace povrchových vod průmyslovou činností• Povodně – zaplavení rozvodny 110/22 kV, ostatních trafostanic• Povodně Přerušení dodávek elektrické energie, příp. tepla a zemního plynu• Jednotná kanalizace – naplnění kapacity ČOV – přelivy přes přeřadové hrany v odlehčovacích komorách• Sesuvy půdy – přímé ohrožení průmyslových areálů či energetických zdrojů (rozvodů)• Sucho - nedostatečná zásoba technologických vod pro provoz průmyslových zařízení• V době letních veder zhoršené pracovní podmínky pro zaměstnance, nedodržování hygieny práce• Povodně – přerušení provozu (odstávka) průmyslových zařízení• Přehřívání výrobních, skladovacích, prodejních areálů
Nejohroženější / dotčené lokality	<ul style="list-style-type: none">• Průmyslové podniky v okolí řek Olšavy a Nivničky• Rozvodna 110/22 kV E. ON na jihu města
Nejohroženější skupiny obyvatel	<ul style="list-style-type: none">• Zaměstnanci v průmyslových provozech• Obyvatelé města odebírající elektrickou energii, zemní plyn a teplo• Pacienti zdravotnických zařízení, osoby v pečovatelských domech, školských zařízeních (prostřednictvím energií)

Průmysl, energetika a klimatická změna – Souhrnný komentář

Průmysl je ovlivňován především dostatkem vody potřebné k provozu. V případě omezení dodávek pitné vody, využívané v některých výrobcích, v případě nutného zajištění její dodávky pro obyvatele města, mohou mít zvýšené teploty a nárůst sucha velký dopad na místní ekonomické subjekty. Vlny veder působí také na pohodu zaměstnanců některých provozů a ztěžují dodržování hygieny práce. Období teplotních maxim pak vedou k větším nárokům na energii pro klimatizační jednotky, a to jak v průmyslových objektech, tak i dalších budovách ve městě. Zároveň dochází k přehřívání venkovních areálů.

Průmyslové objekty a rozvodnou síť na území města ovlivňuje také povodňové riziko, především tam, kde jsou areály výroby a měnicí stanice situovány do (blízkosti) záplavového území Olšavy. Výpadky elektrické energie během povodní mají vliv na všechny obyvatele města, ale také na chod zdravotnických zařízení či sociálních zařízení.



4.11 MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI, OCHRANA OBYVATELSTVA A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Extrémními jevy vyskytující se v souvislosti se změnami klimatu a jejich účinky mohou ohrožovat jak životy obyvatel, tak stav životního prostředí. Obecně mezi tyto jevy se patří extrémní srážky a přívalové povodně či povodně velkého rozsahu, nebo naopak vysoké teploty a vlny veder a dlouhodobé sucho, přírodní požáry, extrémní vítr, eroze půdy a svahové nestability. Predikce jejich vývoje je uvedena pro úroveň střední Evropy a ČR, **jednoznačné zpřesnění budoucího výskytu těchto jevů na území města není možné.** V obecnějším souhrnu platí, že se očekává mírný nárůst výskytu extrémního větru a bouřek, četnější výskyt povodní - zejména v důsledku přívalových srážek a zvyšování rizika suchých období a požárů.

4.11.1 Základní údaje o současném stavu

4.11.1.1 Povodně

Problematika o historickém výskytu povodní je popsána v úvodní kapitole týkající se výskytu extrémních jevů na území města. Aktuální povodňová rizika a stav protipovodňové ochrany je popsán v kapitole Vodní hospodářství.

Zde proto uvádíme pouze doplňující údaje.

V záplavovém území vodních toků v katastru města se nachází několik ohrožujících objektů, které by mohly být při povodni zdrojem ohrožení (např. vlivem úniku nebezpečných látek či uvolnění většího množství materiálu do vodního toku). Jejich výčet následuje:

- Čerpací stanice ČSAD Uherské Hradiště, a.s.
- Čerpací stanice LPG (Petr Janíček)
- Čerpací stanice OMV
- Česká Zbrojovka, a.s.
- ČOV Uherský Brod (**2x - na vodním toku Olšava a na vodním toku Nivnička**)
- Pivovar Uherský Brod
- Sběrný dvůr Havřice
- Sběrný dvůr Vazová
- Slovácké strojírny, a. s.
- Průmyslové, výrobní a skladovací podniky Vazová
- Průmyslové, výrobní a skladovací podniky u soutoku Nivničky a Olšavy
- Vinohradský rybník - Uherský Brod
- E.ON - Transformovna Uherský Brod

Povodňovou situaci mohou při svém ucpání výrazně ovlivnit všechny mostky a propustky na vodních tocích na území města. Nebezpečné ledové jevy se mohou vyskytnout na všech jezových zdržích, nekapacitních mostních profilech, mostech se středními pilíři, a lávkách. Ledové kry, připlouvající z horní části toku, mohou vlivem jezového tělesa v ř. km 22,59 uváznout v korytě.



Obrázek 70: Ledové jevy na řece Olšavě nad jezem v Těšově 21.02.2017



4.11.1.2 Sesuvy

Vzhledem k charakteru podloží je město Uherský Brod a jeho okolí náchylné k sesuvům půdy. Geologické podloží na území města je tvořeno magurským flyšem (zlínských vrstev), pro něhož je typické střídání pískovců a jílovců. V oblasti dnešního historického centra města se vyskytují také nezpevněné kvartérní antropogenní uloženiny (z vytěžených prostor), geologická struktura podloží na území města je tedy málo stabilní a vytváří se tak oblasti náchylné na sesuvy půdy. Poslední velký sesuv se udál v místní části Maršov v r. 1966, což ovlivňuje podobu lokality dodnes (Program rozvoje města UB, 2015). Při povodni v roce 2010 došlo opět k sesuvům, a to v obci Maršov (komunikace) a v zahrádkářské osadě Pod Vinohrady (Povodňový plán města Uherský Brod, 2010).¹⁷

K sesuvné aktivitě došlo naposledy v lokalitě zahrádkářské kolonie Vinohrady, jinak v poslední době aktivní nejsou. Dlouhotrvající srážky, které by je mohly aktivovat, jsou málo časté. Bezprostředně tedy není ohroženo zdraví a život obyvatel. Situace v ulici Na Výsluní byla stabilizována mikropiloty v rámci projektu s podporou OPŽP. Opěrné zídky zvyšují náklady investičních akcí.

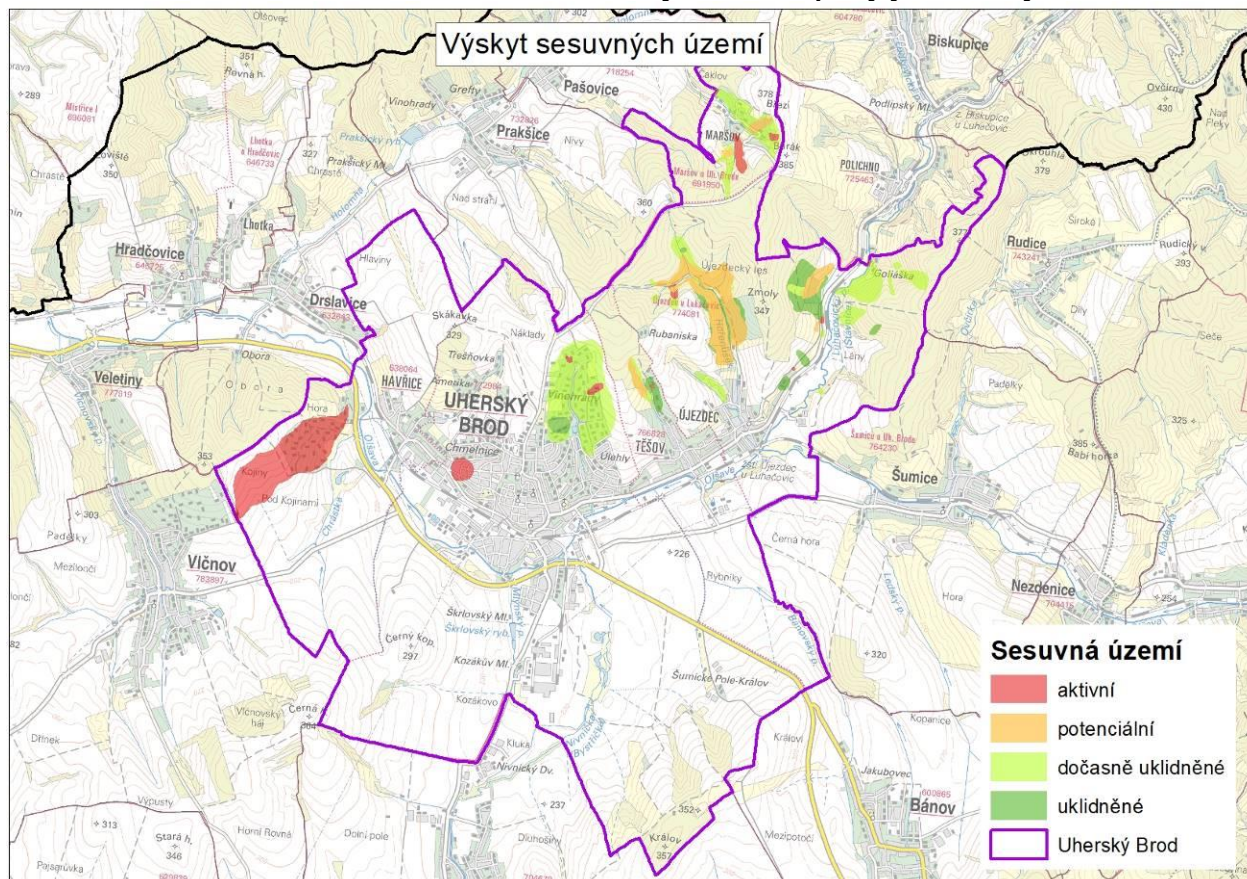
Rozložení registrovaných sesuvných území na území města Uherský Brod je patrné z obrázku.

¹⁷

<https://www.edpp.cz/public/filemanager/uhersky%20brod/Zprava%20o%20povodni%20z%20%202.6.2010%20Uhersk%20Brod.pdf>



Obrázek 71: Sesuvná území na území města Uherský Brod a stupeň jejich aktivity



Zdroj: Data ÚAP, poskytnuty 2019

Aktivní mapované plošné sesuvy se nacházejí v zahrádkářské osadě Pod Vinohrady, v části Vinohrady – Hora, v Újezdeckém lese nad Rubanisky, v Dílech u Újezdce, Zákřově a v Maršově. V části Díly u Újezdce se nad tratí vedoucí z Uherského Brodu do Luhačovic vyskytují objekty (chaty) ohrožené sesuvy.

4.11.1.3 Vítr

Zvláštním a ojedinělým meteorologickým fenoménem oblasti Uherskobrodsko jsou teplé padavé větry, tzv. föhny, které převážně v zimních a předjarních měsících vanou z východu od Bílých Karpat a přispívají tak k vyšší průměrné teplotě ve městě. Erozivní charakter vzdušného proudění se v případě tohoto typu větru projevuje zejména na nedalekém Bánovsku, odkud jsou prachové částice půdy zanášeny až na návětrnou stranu Uherského Brodu, čímž zvyšují prašnost ve městě. V rámci realizace KPÚ je třeba budovat další větrolamy a IP, které zmírňují erozi.

4.11.2 Rizika vyplývající z predikovaných změn a širší vazby

- Sucho teplo – utužení půd – zrychlení odtoku vody – povodně
- Sucho teplo, málo vláhy – eroze půdy – prašnost doletí až do města – respirační potíže
- Povodně – Olšava a ostatní, přetečení kanalizací
- Příkladové srážky – akcelerace sesuvů

4.11.3 Zranitelnost z hlediska změn klimatu – Souhrn

Faktory ohroženosti/zranitelnosti	Popis
Hlavní související projevy a dopady změny klimatu	<ul style="list-style-type: none"> • Příkladové povodně, plošně rozsáhlé povodně • Eroze půdy a prašnost



	<ul style="list-style-type: none">• Sesuvy
Hlavní faktory ovlivňující citlivost systému (CITLIVOST)	<ul style="list-style-type: none">• Místa ohrožená sesuvy na území města• Svažité reliéf města• Regulovaný tok Olšavy• Přítomnost vysokého napětí nad městem
Adaptační kapacita a stávající adaptační opatření (ADAPTAČNÍ KAPACITA)	<ul style="list-style-type: none">• Krizový plán• Povodňový plán• Vodní nádrže nad městem• Využití ploch na sesuvných územích – zahrádkové osady
Potenciální hlavní rizika a následky (NÁSLEDKY/RIZIKA)	<ul style="list-style-type: none">• Eroze půdy• Prašnost ve městě• Povodně – ohrožení majetku a životů lidí, ohrožení infrastruktury města• Sesuvy - ohrožení majetku a životů lidí, ohrožení infrastruktury města• Častější požáry znečišťující ovzduší
Nejohroženější / dotčené lokality	<ul style="list-style-type: none">• Výrobní a skladovací areály firem a OSVČ v záplavových územích
Nejohroženější skupiny obyvatel	<ul style="list-style-type: none">• Chronicky nemocní lidé s respiračními obtížemi• Obyvatelé záplavových oblastí• Obyvatelé lokalit na sesuvných svazích

Mimořádné události a klimatická změna – Souhrnný komentář

Klimatické změny mohou být akcelerátorem mimořádných událostí, které byly na území města Uherský Brod identifikovány jako povodně a sesuvy. Největší povodňové riziko představuje řeka Olšava protékající na jihu zastavěného území, kdy jsou v jejím záplavovém území situovány především výrobní areály, a také dvě ČOV, u kterých by mohlo při velkých povodních dojít až k jejich přetečení. Povodně ohrožují nejen majetek, ale také zdraví obyvatel. Stejně tak jsou nebezpečné svahové deformace. V k. ú. Uherský Brod se vyskytují aktivní sesuvná území. K aktivaci sesuvů půdy mohou přispět extrémní srážky. Ohrožené lokality se tak nacházejí přímo v centru města, a dále je největší aktivní území lokalizováno v části Havřice – Kojiny, v centru města (pomístní název Chmelnice), v zahrádkářské osadě Pod Vinohrady, v Újezdeckém lese a Maršově.

V důsledku predikovaných častějších výskytů sucha je možné také zvýšení četnosti výskytu tzv. föhnů, přinášejících do města prachové částice z okolních polí. Tento jev může negativně působit na osoby s dýchacími obtížemi.



4.12 SOUHRN - HLAVNÍ PROBLÉMOVÉ OKRUHY

Pro vyhodnocení hlavních **rizik** byl zvolen postup, kdy byla nejprve vyhodnocena pravděpodobnost výskytu daného jevu/dopadu v Uherském Brodě a následně stanovení míry následků daného dopadu pro konkrétní oblast. Součin míry pravděpodobnosti a následků pak vyjadřuje riziko dopadu pro jednotlivé oblasti.

	0	1	2	3
pravděpodobnost výskytu jevu	nepravděpodobný	možný	pravděpodobný	téměř jistý
jaké má jev následky	malé	střední	významné	katastrofické
riziko = pravděpodobnost výskytu jevu * kategorizace následků				
	0 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 9
Riziko	malé	mírné	střední	vysoké

Tabulka 17: Vyhodnocení hlavních rizik

Oblast	Hlavní dopady/rizika	Pravděpodobnost výskytu rizika v UB	Kategorizace následků/dopadů	Součin-riziko	
Lesy	Chřadnutí porostů vlivem sucha	2	3	9	Střední
	Šíření chorob a škůdců dřeva	2	2	4	Mírné
	Lesní požáry	1	3	3	Malé
Zemědělství	Eroze a degradace zemědělských půd vlivem přívalových srážek a sucha	2	3	6	Střední
	Nedostatek vody pro zemědělství – sucho v zemědělské krajině	3	3	9	Vysoké
	Přehřívání zemědělských ploch	3	1	3	Malé
Vodní hospodářství	Povodňové jevy	3	2	6	Střední
	Přívalové povodně	3	2	6	Střední
	Nevyužití srážkových vod a sucho - tlak na vodní zdroje	3	3	9	Vysoké
Urbanizovaná krajina	Ohrožení zdraví a kvality obyvatel vlivem vysokých teplot	3	2	6	Střední
	Nedostatek vody s přispěním vlivu jejich nevhodného odvádění ze zpevněných povrchů	3	3	9	Vysoké
Biodiverzita/Zeleň	Náročnější péče o městskou zeleň v důsledku nedostatku vody	3	2	6	Střední
	Nedostatek vody v zemědělské krajině okolo města – poškození porostů	3	2	6	Střední
Zdraví/hygiena	Nárůst letních teplot, výskyt teplotních extrémů – zhoršení kvality života ve městě	3	2	6	Střední
	Četnější výskyt extrémních jevů (povodně, přívalové srážky, extrémní vítr, přírodní požáry)	2	3	6	Střední
	Ohrožení zásob pitné vody (množství, kvalita, dostupnost)	3	2	6	Střední
	Zhoršení kvality ovzduší v sídlech (koncentrace přízemního ozónu a aerosolových částic, resuspence prachových částic a emisí z dopravy)	2	2	4	Mírné
Cestovní ruch	Ovlivnění návštěvnosti města vlivem vln veder	1	1	1	Malé
Doprava	Doprava je zdrojem emisí skleníkových plynů	2	2	4	Mírné
	Přehřívání dopravních prostředků	2	2	4	Mírné
Průmysl a	Přerušování výroby vlivem povodně	3	2	6	Střední



Oblast	Hlavní dopady/rizika	Pravděpodobnost výskytu rizika v UB	Kategorizace následků/dopadů	Součin-riziko	
energetika	Omezení dodávky vody pro technologie - vliv sucha	2	2	4	Mírné
	Ohrožení dodávek el. energie vlivem povodně	3	2	4	Mírné
Mimořádné události	Povodně	3	2	6	Střední
	Sesuvy – aktivace vlivem přivalových srážek	2	2	4	Mírné
	Požáry z důvodu sucha a horka	2	2	4	Mírné

Některé problémy/rizika uvedené v jednotlivých oblastech se navzájem překrývají. Z tohoto důvodu byla provedena jejich agregace. Výsledek je patrný z tabulky a je vstupem pro Návrhovou část.

Tabulka 18: Hlavní problémy/rizika a jejich prioritizace

Č.	Hlavní problémy a rizika
1	Sucho v krajině – nedostatek vody, tlak na vodní zdroje
2	Ohrožení kvality života a zdraví obyvatel města vlivem vysokých teplot
3	Deficit vody z důvodu nevhodného nakládání s dešťovými vodami ve městě
4	Ohrožení krajiny – usychání lesních porostů a výsadeb zeleně, nezasakování vod, eroze zemědělské půdy
5	Riziko povodní vlivem přivalových srážek, čtenější výskyt extrémních jevů
6	Lokální a tranzitní doprava a vytápění zdrojem emisí (nejen) skleníkových plynů

Závěr:

Výše uvedená identifikovaná a prioritizovaná rizika predikované změny klimatu slouží jako hlavní analytický výstup. V terminologii strategického plánování je lze přiřadit ke kvadrantu hrozeb SWOT analýzy (formalizace analytických závěrů).

Identifikovaná rizika a problémy dále slouží k návrhu adaptačních opatření, resp. aktivit a nástrojů (viz návrhovou část strategie), které by mělo město přijmout s cílem snížit negativní dopady klimatické změny.



SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Hlavní problémy/rizika	16
Tabulka 2: Změny sezonních průměrů teplot pro scénářová období	24
Tabulka 3: Změna dlouhodobých sezónních srážkových úhrnů ve scénářových obdobích.....	27
Tabulka 4: Průměrné měsíční teploty v jednotlivých obdobích (°C) v Uherském Brodě	32
Tabulka 5: Průměrné měsíční teploty, Uherský Brod [°C]	32
Tabulka 6: Maximální průměrné denní teploty, Uherský Brod [°C].....	33
Tabulka 7: Minimální průměrné denní teploty, Uherský Brod [°C].....	33
Tabulka 8: Vývoj dalších teplotních charakteristik v Uherském Brodě	34
Tabulka 9: Teplotní charakteristiky, Uherský Brod	34
Tabulka 10: Průměrné měsíční srážky v jednotlivých obdobích (mm) v Uherském Brodě	35
Tabulka 11: Měsíční srážkové úhrny, Uherský Brod [mm]	36
Tabulka 12: Predikce vývoje dalších charakteristik v Uherském Brodě	36
Tabulka 13: Přehled využití území města Uherského Brodu s podílem zemědělských ploch	57
Tabulka 14: Souhrn dopadů klimatické změny v oblasti zemědělství	59
Tabulka 15: Počet obyvatel v jednotlivých věkových skupinách k 31. 12. V letech 2017 a 2007	93
Tabulka 16: Návštěvnost ve městě Uherský Brod mezi lety 2014-2017	99
Tabulka 17: Vyhodnocení hlavních rizik	114
Tabulka 18: Hlavní problémy/rizika a jejich prioritizace	115



SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Pozorované a predikované průměrné roční teploty v Uherském Brodě (°C) v období 1961 – 2100	8
Obrázek 2: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018)	9
Obrázek 3: Pozorované a predikované průměrné roční srážky v Uherském Brodě (mm) v období 1961– 2100	10
Obrázek 4: Intenzita erozního smyvu	11
Obrázek 5: ŽŠ Na Výsluní – možnost realizace nádrže na dešťovou vodu	12
Obrázek 6: Přednádražní prostor – vodní prvek ochlazuje v době horka, stejně jako prvky zeleně.	13
Obrázek 7: Realizovaný ÚSES – Územní systém ekologické stability na základě hotových KPÚ – Komplexních pozemkových úprav.	13
Obrázek 8: Zahrada MŠ Primátora Hájka	14
Obrázek 9: Sesuvná území na území města Uherský Brod a stupeň jejich aktivity	16
Obrázek 10: Průběh průměrných teplot vzduchu (°C) v období 1775–2012, Praha-Klementinum	23
Obrázek 11: Predikované pprůměrné roční hodnoty teploty vzduchu (°C) na území ČR včetně polynomického trendu vývoje 1961–2099	24
Obrázek 12: Dlouhodobé průměry ročních teplot vzduchu (°C) v referenčním a ve scénářových obdobích	25
Obrázek 13: Průběh ročních úhrnů srážek (mm) v období 1805-2012, Praha-Klementinum	26
Obrázek 14: Predikované průměrné roční srážkové úhrny na území ČR (mm) včetně polynomického trendu vývoje 1961 – 2099	26
Obrázek 15: Dlouhodobé průměry ročních úhrnů srážek (mm) v referenčním a ve scénářových obdobích	27
Obrázek 16: Dlouhodobé průměry počtu dnů bezesrážkového období v referenčním a ve scénářových obdobích	28
Obrázek 17: Větrná růžice pro město Uherský Brod	28
Obrázek 18: Pozorované a predikované průměrné roční teploty v Uherském Brodě (°C) v období 1961 – 2100	31
Obrázek 19: Průměrné měsíční teploty, Uherský Brod [°C]	33
Obrázek 20: Pozorované a predikované průměrné roční srážky v Uherském Brodě (mm) v období 1961– 2100	35
Obrázek 21: Povodňový stav v Uherském Brodě v r. 2010	38
Obrázek 22: Povodňový stav v Uherském Brodě v r. 2010	39
Obrázek 23: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018)	41
Obrázek 24: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018) – severně od centra města	42
Obrázek 25: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018) – centrum města	42
Obrázek 26: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018) – areál Slovákých strojren	43
Obrázek 27: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018) – východní část města (Nemocnice, sídliště Pod Vinohrady, nová zástavba RD)	43
Obrázek 28: Uherský Brod – termální satelitní snímek Landsat 8 (ze dne 12. 8. 2018) – jihovýchodní část města	44
Obrázek 29: Jedna z nejvíce přehříváných lokalit – OC Vlčnovská a dopravní uzel. Kombinace obchodních budov, parkovacích ploch a zpevněných povrchů s minimálním podílem zeleně	44
Obrázek 30 Městský tepelný ostrov – průběh denních a nočních teplot	45
Obrázek 31: Uherský Brod - Vegetační index – Porovnání míry vegetačního pokryvu v dubnu a srpnu 2018	47
Obrázek 32: Uherský Brod - Vegetační index – Porovnání míry vegetačního pokryvu v srpnu 2018 a 2019	48



Obrázek 33: Termální snímek – Masarykovo náměstí	49
Obrázek 34 Vlastnictví lesů na území města Uherský Brod a okolí	52
Obrázek 35 Kategorie lesa na území města Uherský Brod	53
Obrázek 36 Tůň Zákřov 299 m ² , hl. 1,5 m, realizovaná 2019	54
Obrázek 37: Přehled nadměrně velkých půdních bloků s výměrou nad 80 ha.	58
Obrázek 38: Ukázka lokálního biokoridoru řešeného v návaznosti na KPÚ	58
Obrázek 39 Rozdíly tepelného vyzařování zemědělských pozemků s vegetací a bez vegetace	59
Obrázek 40 Intenzita erozního smyvu	60
Obrázek 41 Vodní eroze na zemědělské půdě v lokalitě Zákřov.....	60
Obrázek 42 Tůně z 2019 v jižní části k.ú. Újezdec u Luhačovic	61
Obrázek 43: Základní hydrografická síť.....	63
Obrázek 44: Vinohradský rybník.....	64
Obrázek 45: Revitalizace Nivničky a obnova mlýnské náhonu – projekt postoupil v roce 2019 mezi 12 finalistů projektů zaměřených na adaptaci na změnu klimatu v rámci celé ČR.....	64
Obrázek 46: Srovnání polohy stávajících a historických vodních toků a ploch	65
Obrázek 47: Původní koryto ř. Olšavy v 19. stol.....	65
Obrázek 48: Propojení ř. Olšavy a posunutí soutoku Nivničky a Olšavy.....	66
Obrázek 49: Aktuální stanovená záplavová území v Uherském Brodě.....	68
Obrázek 50: Navržená opatření v územním plánu města	70
Obrázek 51: Lokality ohrožené vodní erozí, dráhy soustředěného odtoku a kritické body	71
Obrázek 52: Intenzita sucha	72
Obrázek 53: Míra ohrožení půdním suchem ve vrstvě 0–100 cm	73
Obrázek 54: Vinohradský potok – suché koryto červen 2018	73
Obrázek 55: Ukázka parkoviště z polopropustné dlažby.....	76
Obrázek 56: Přerušené obrubníky – umožňují části vod zasáknout do zeleně, avšak esteticky nepříliš povedená realizace (není nutné tolik přerušení).....	77
Obrázek 57: Záhony snížené oproti dlažbě umožňují zasakování a využití dešťových vod	81
Obrázek 58: Typická menší parkovací plocha v centru města – potenciál je zde obecně v podpoře zásaku dešťových vod (zde vhodně využita zasakovací dlažba), zachování/doplňování zeleně a nebo v tomto případě použití fotovoltaiky.	82
Obrázek 59: OC Vlčnov – silně přehřívávané plochy v době veder. Velké parkovací plochy s minimem zeleně, plošně rozsáhlé šedé střechy, voda odtéká do kanalizace. (Uvnitř klimatizováno)	82
Obrázek 60: Přednádražní prostor – vodní prvek oživuje a ochlazuje v době horka, stejně jako prvky zeleně. Lavičky je vhodné umísťovat alespoň zčásti do zastíněných prostorů.	83
Obrázek 61: Přednádražní prostor – termální snímek.....	83
Obrázek 62: Mariánské náměstí - ostrůvky zeleně a první městská zelená střecha v centru města z r. 2008	83
Obrázek 63: Ulice Bří Lužů – minimum zeleně, bez opatření na zadržování dešťové vody přispívá k zaplavení komunikace u přejezdu při mimořádných srážkách.....	84
Obrázek 64: Ekosystémové služby - přínosy.....	86
Obrázek 65: Schéma proudění prachových částic z dopravy ve vztahu k zeleni.....	88
Obrázek 66: Přítomnost přírodně hodnotných biotopů na území města	90
Obrázek 67: Zahrady MŠ a (případně) ZŠ – lokality pobytu citlivé skupiny obyvatel – dětí. Většinou vhodně řešené s dostatkem zeleně a zastínění. Potenciál je např. v záchytu a využití dešťových vod.	95
Obrázek 68: Parkoviště u starého hřbitova – v plánu rekonstrukce s využitím polopropustných povrchů. Vhodné rovněž zachování zeleně, případně řešit spádování povrchů do trávníků.	103
Obrázek 69: Porovnání objemu a výkonnosti sektorů hospodářství v Uherském Brodě k 31. 8. 2018....	105
Obrázek 70: Ledové jevy na řece Olšavě nad jezem v Těšově 21.02.2017	111
Obrázek 71: Sesuvná území na území města Uherský Brod a stupeň jejich aktivity.....	112



PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ

- AOPK ČR (2009): Příroda a krajina v České republice a jejich přizpůsobení změnám podnebí. Dostupné na <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvladni-cislo/priroda-a-krajina-v-ceske-republice-a-jejich-prizpusobeni-zmenam-podnebi/>>.
- AVRES at al., 2009. Climate change and respiratory disease: European Respiratory Society Position Statement, European Respiratory Journal, 2009, 34, 295-302
- CI2, o.p.s., 2015. Metodika tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu. ISBN: 978-80-906341-0-7
- Civitas (2016): Adaptační strategie na změnu klimatu. Dostupné z <http://www.adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/Adaptační_kniha_ISBN-978-80-87756-09-6.pdf>.
- CzechGlobe (2019): Mitigace a adaptační možnosti na změnu klimatu pro ČR.
- ČHMÚ, Žák, M., Zahradníček, P. (2017): Tepelný ostrov v Praze a možnosti zmírnění jeho negativních dopadů, dostupné k 14.10.2019 online na http://portalzp.praha.eu/public/41/bf/ab/2498938_800079_Tepelny_ostrov_vPraze_MZak.pdf
- ČSÚ (2018a): Aktuální údaje za všechny obce ČR (data mimo SLDB). Územně analytické podklady ČSÚ. Dostupné na <https://www.czso.cz/csu/czso/csu_a_uzemne_analyticke_podklady>.
- ČR (Česká republika), 2000. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění.
- DERKZEN, M. L., van TEEFFELN, A. J. A. and VERBURG, P. H. (2015), REVIEW: Quantifying urban ecosystem services based on high-resolution data of urban green space: an assessment for Rotterdam, the Netherlands. J Appl Ecol, 52: 1020–1032. doi:10.1111/1365-2664.12469
- DHV (2015): Generel dopravy města Uherský Brod. Závěrečná zpráva – Etapa I+II+III.
- EC (European Commission), 2009. Vliv změny klimatu na zdraví lidí, zvířat a rostlin, Průvodní dokument k Bílé knize Přizpůsobení se změně klimatu: směřování k evropskému akčnímu rámci
- EC (European Commission), 2013. COM(2013)216, Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu. Brusel.
- EEA (European Environment Agency), 2016. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. Dostupné z <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016>
- EEA (European Environment Agency), 2012. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. EEA Report No 12/2012. Dostupné z <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>
- EKOTOXA s.r.o. 2014. Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR.
- GILL, S.E., HANDLEY, J.F., ENNOS, A.R., PAULEIT, S. (2007): Adapting cities for climate change: The role of the green infrastructure. Built Environment, 33 (1), pp. 115-133.
- HEUSINGER, J., WEBER, S. (2015): Comparative microclimate and dewfall measurements at an urban green roof versus bitumen roof. Building and Environment, 92, pp. 713-723.
- KABISCH, N. (2015): Ecosystem service implementation and governance challenges in urban green space planning — The case of Berlin, Germany Land Use Policy, 42, pp. 557–567
- KUKRÁL, 2015: Adaptační strategie lesů na klimatické změny a extrémní meteorologické jevy. ISBN 978-80-86266-10-7. on-line. cit [28. 4. 2019]. Dostupné na <http://www.vyzkumnecentrum.eu/wp-content/uploads/2015/09/Adaptační_les%C5%AF_na_klimatick%C3%A9_zm%C4%9Bny_a_extr%C3%A9mn%C3%AD_meteorologick%C3%A9_jevy-1.pdf>
- Meteorologický slovník výkladový a terminologický [online]. Praha: Česká meteorologická společnost, 2015 [cit. 12. 4. 2019]. Dostupné na: <<http://slovník.cmes.cz/>>.
- MÚ UB (2016): 4. Úplná aktualizace územně analytických podkladů SO ORP Uherský Brod.
- MŽP (2015): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.
- MŽP, 2015: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. [online] cit. 3. 3. 2019. Dostupné na <[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf)>.
- MŽP (Ministerstvo životního prostředí), 2017. Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. ČR. Praha.



- MŽP (Ministerství životního prostředí), 2017b. Politika ochrany klimatu v ČR. Praha.
- Pretel, J., Metelka, L., Novický, O., Daňhelka, J., Rožnovský, J., Janouš, D., others. (2011). Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření. TECHNICKÉ SHRNU TÍ VÝSLEDKŮ PROJEKTU VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007–2011. Praha: ČHMÚ.
- SPEAK, A.F., ROTHWELL, J.J., LINDLEY, S.J., SMITH, C.L. (2013) Rainwater runoff retention on an aged intensive green roof, Science of The Total Environment. Volumes 461–462, 1, Pages 28–38.
- RegioPartner (2015): Program rozvoje města Uherský Brod na období 2015 – 2021. Analytická část.
- Uherský Brod (2015): *Program rozvoje města Uherský Brod na období 2015 – 2021. Analytická část Programu rozvoje města Uherský Brod.* online [cit. 10. 4. 2019]. Dostupné na: <<https://www.ub.cz/zpravy/program-rozvoje-mesta-uhersky-brod-2015-2021/>>
- UK (2014): Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu.
- Uherský Brod (2017): Územní plán Uherský Brod.
- UK (Univerzita Karlova v Praze), 2015. Výstupy regionálních klimatických modelů na území ČR pro období 2015 až 2060
- ÚZIS (Ústav zdravotnických informací a statistiky), 2016. Zdravotnická ročenka ČR 2015, [online] cit. 1. 3. 2019 <<http://www.uzis.cz/node/7693>>
- WMO (World Meteorological Organization), 2017. [online] cit. 10. 4. 2019. Dostupné na <<https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-confirms-2016-hottest-year-record-about-11%C2%B0c-above-pre-industrial-era>>
- WHO (World Health Organization), 1946. Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference, New York, 19-22 June, 1946; signed on 22 July 1946 by the representatives of 61 States (Official Records of the World Health Organization, no. 2, p. 100) and entered into force on 7 April 1948
- www.cazv.cz
- www.chmi.cz
- www.czso.cz
- www.intersucho.cz
- www.klimatickazmena.cz
- www.mapy.cz
- www.ub.cz
- www.uhul.cz



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



PŘÍLOHA: TERMOSNÍMKY VYBRANÝCH ČÁSTÍ MĚSTA UHERSKÝ BROS

Uvedená příloha je samostatnou přílohou k Analytické části.

Termosnímký vybraných částí města Uherský Brod



Firma EKOTOXA s.r.o.

Fišova 403/7

Brno

E-Mail: emx@ekotoxa.cz

Přístroj testo 875-2i

Výrobní č.: 2690850

Objektiv: 32° x 23°

Objednatel Město Uherský Brod

Masarykovo nám. 100

Uherský Brod

Místo měření:

Termosnímký vybraných částí města
Uherský Brod

Datum měření: 6/29/2019

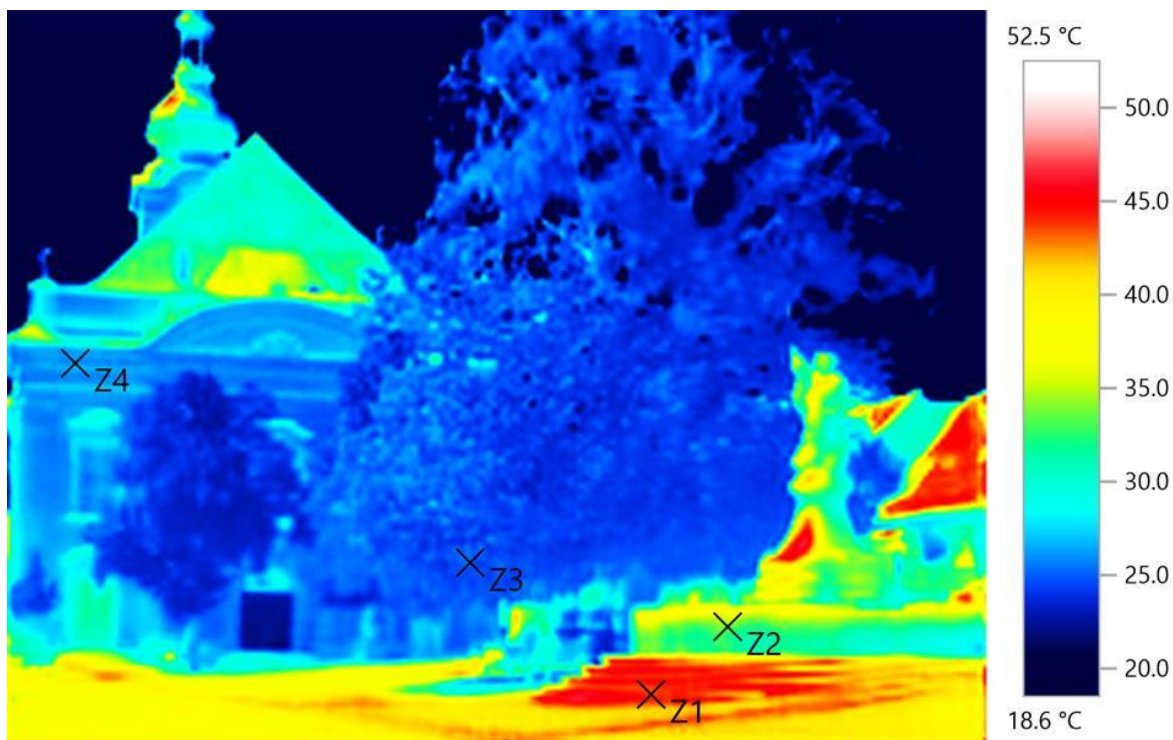
Zakázka

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01463.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:18:03 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	43.8	0.93	36.0	-
Bod měření 2	33.6	0.93	36.0	-
Bod měření 3	25.1	0.93	36.0	-
Bod měření 4	26.2	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01464.BMT

Typ 32° x 23°

objektivu:

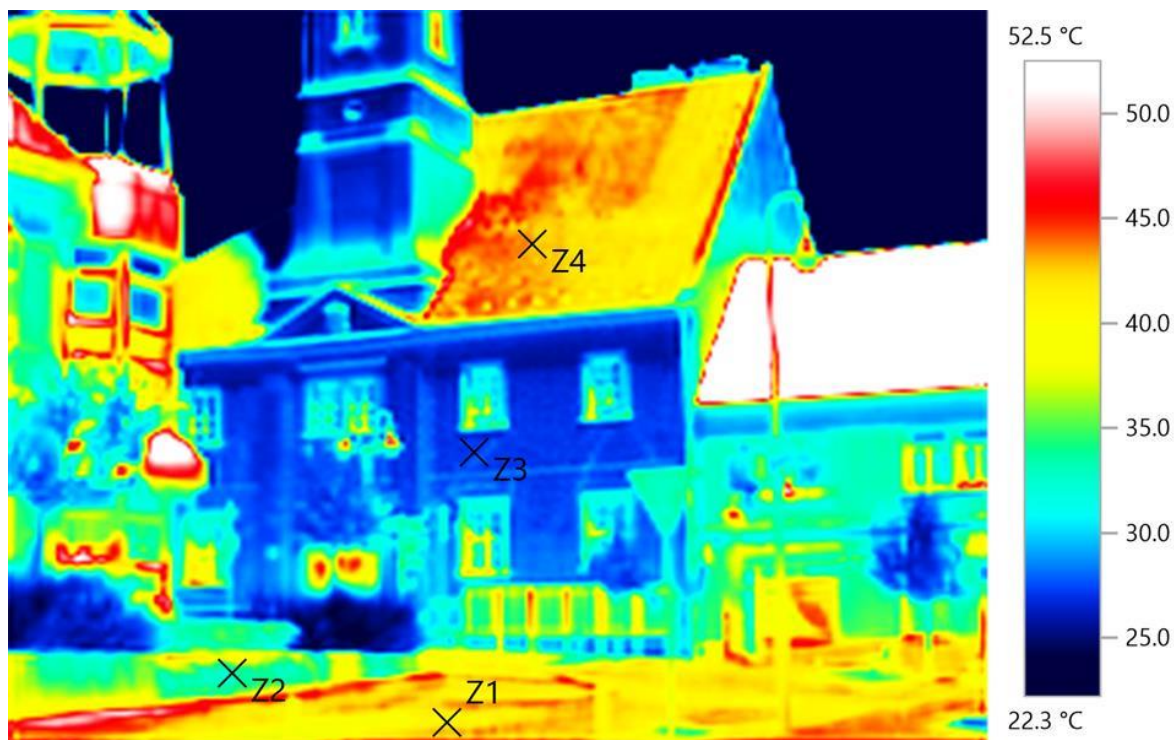
Sériové číslo

objektivu:

20366335

Datum: 6/29/2019

Čas: 2:22:06 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

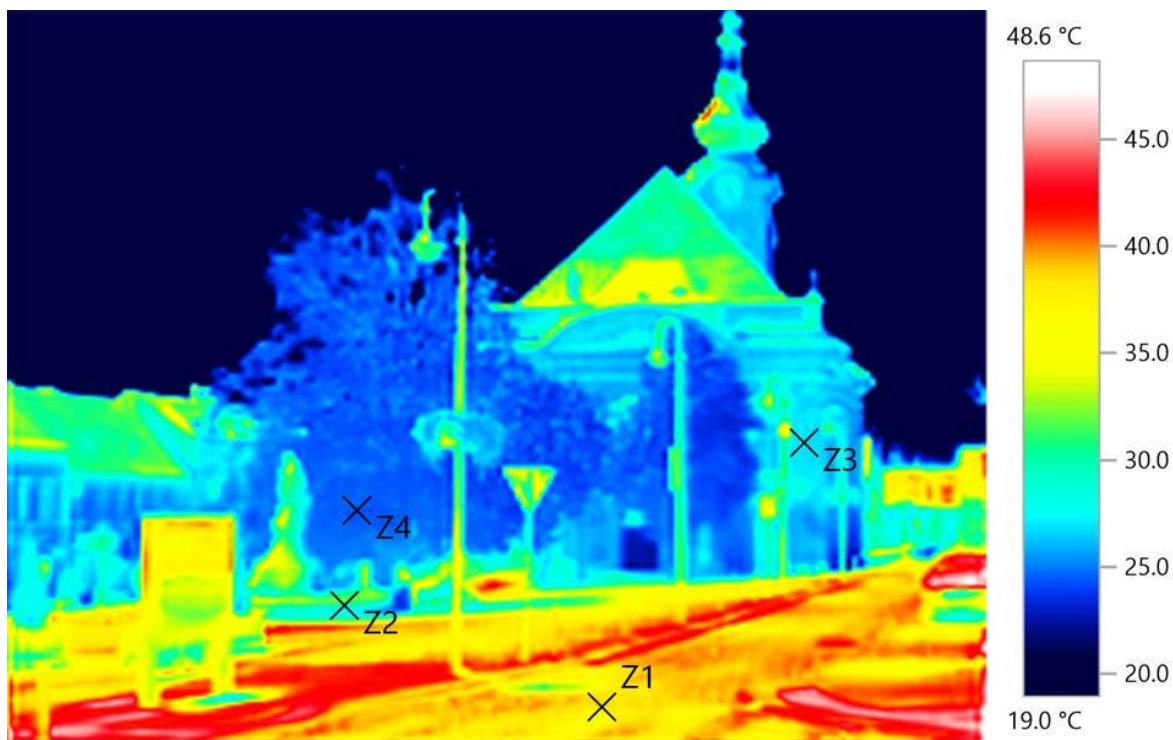
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	41.2	0.93	36.0	-
Bod měření 2	33.0	0.93	36.0	-
Bod měření 3	27.3	0.93	36.0	-
Bod měření 4	43.1	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01465.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

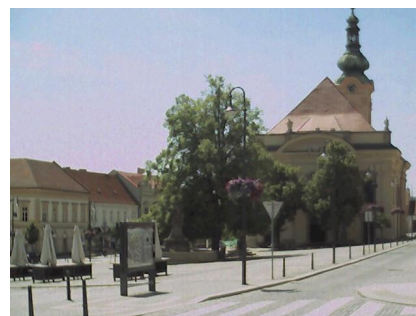
Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:26:27 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

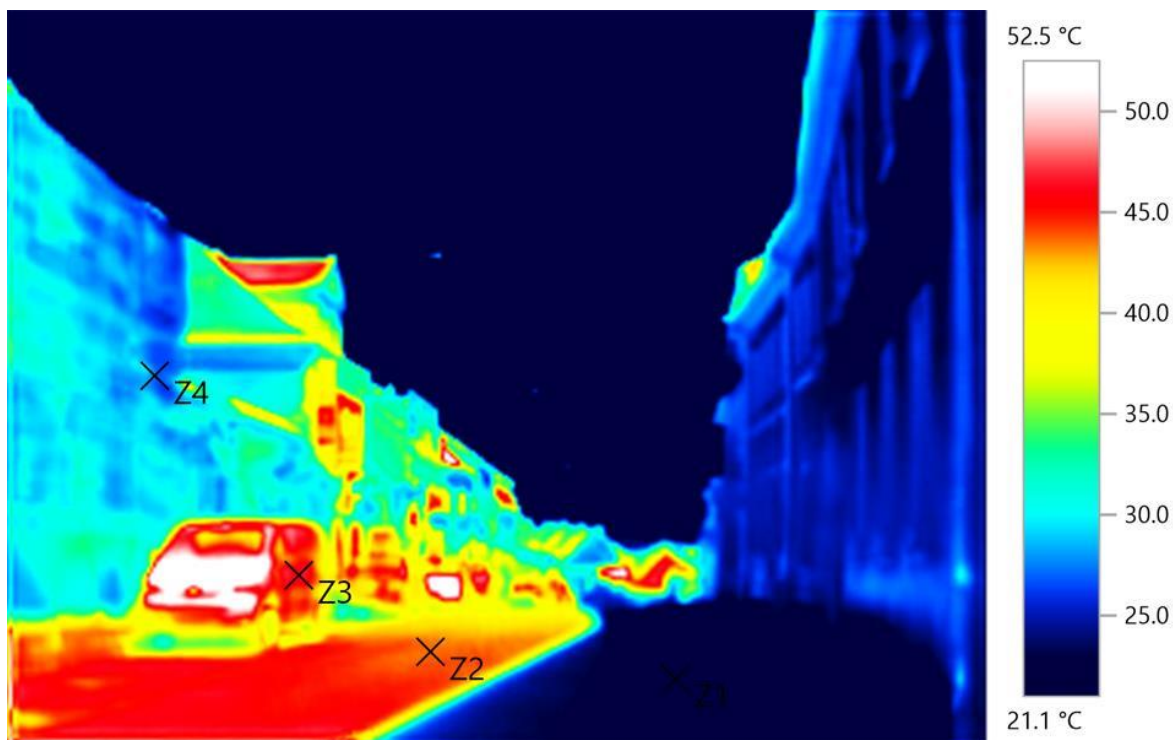
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	38.3	0.93	36.0	-
Bod měření 2	29.6	0.93	36.0	-
Bod měření 3	26.9	0.93	36.0	-
Bod měření 4	24.3	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01466.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:30:38 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

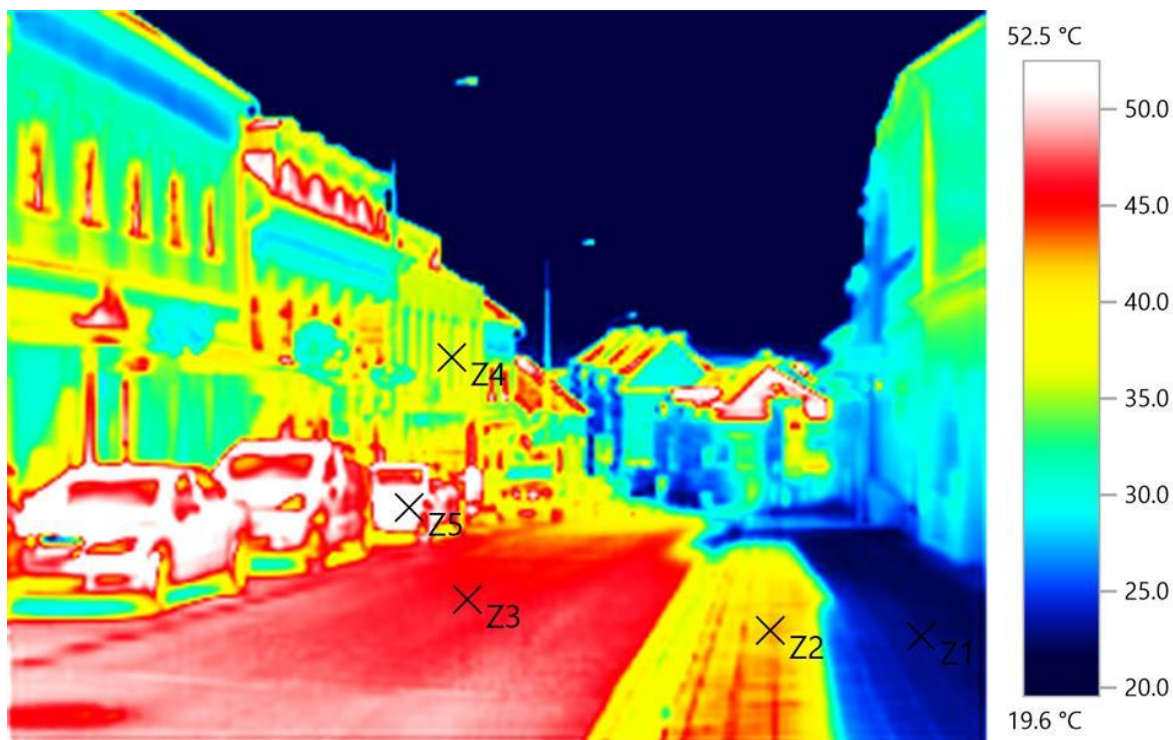
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	19.0	0.93	36.0	-
Bod měření 2	43.7	0.93	36.0	-
Bod měření 3	45.9	0.93	36.0	-
Bod měření 4	27.3	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01467.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:35:38 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

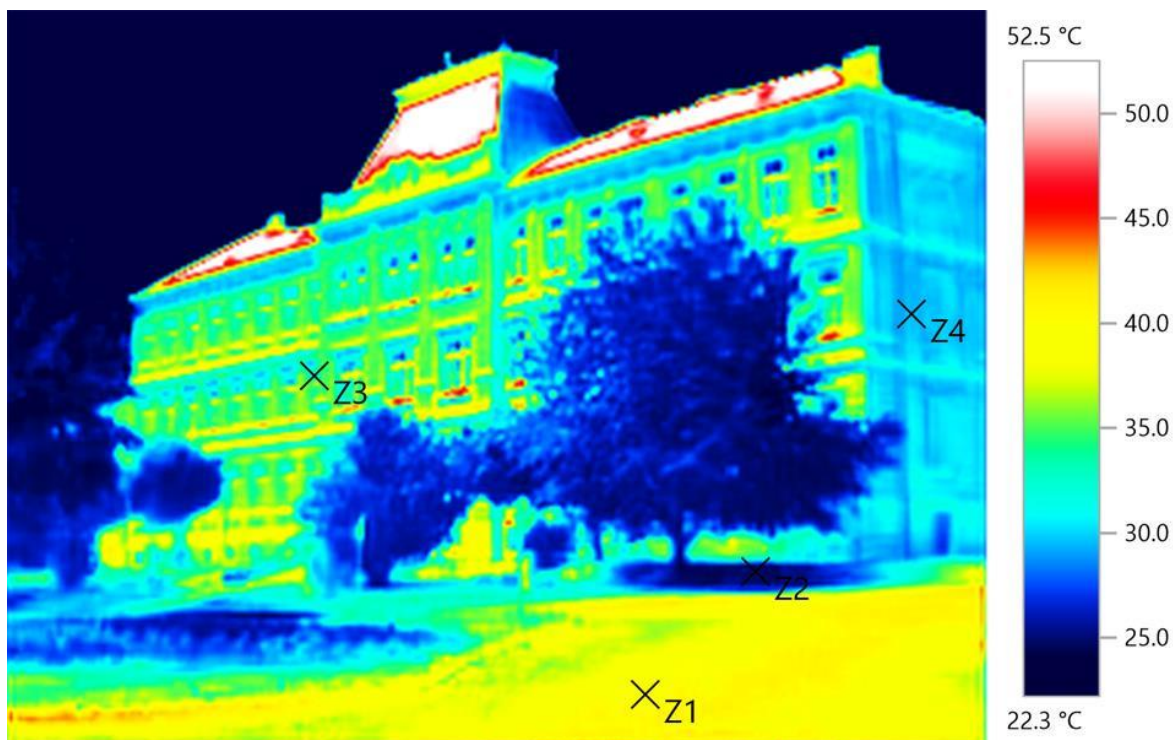
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	22.8	0.93	36.0	-
Bod měření 2	42.5	0.93	36.0	-
Bod měření 3	46.2	0.93	36.0	-
Bod měření 4	34.8	0.93	36.0	-
Bod měření 5	56.1	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01468.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:41:51 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	39.5	0.93	36.0	-
Bod měření 2	24.7	0.93	36.0	-
Bod měření 3	31.5	0.93	36.0	-
Bod měření 4	29.4	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01469.BMT

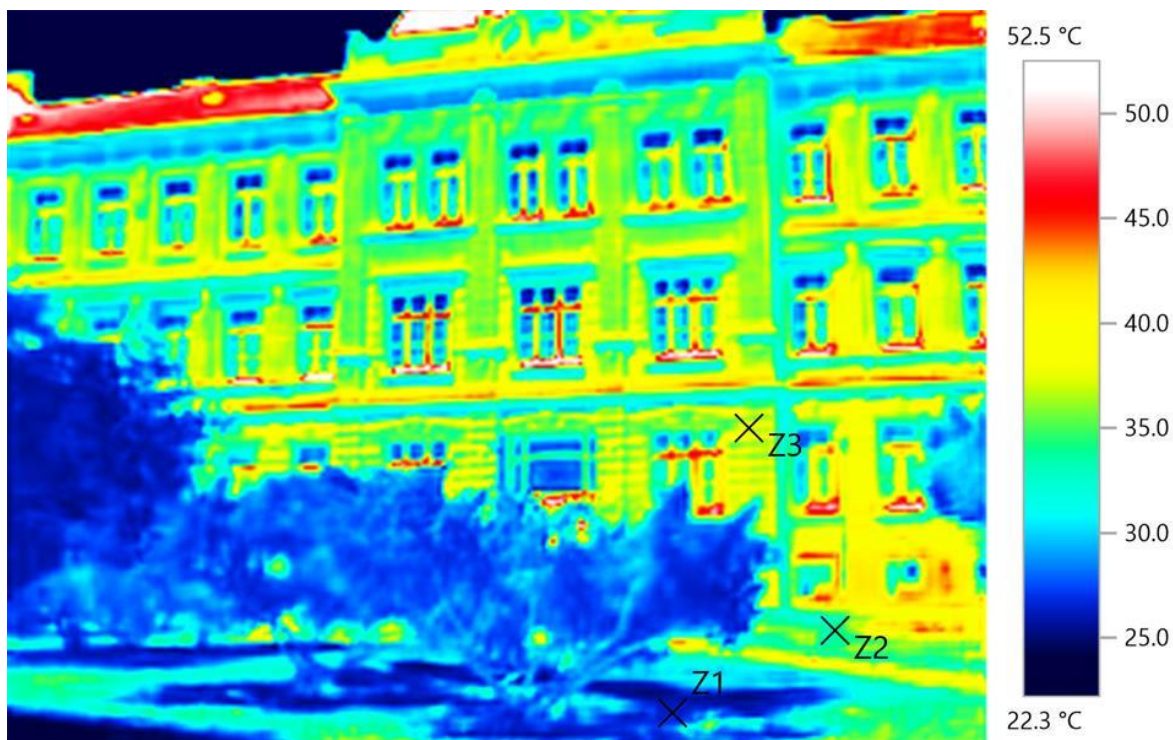
Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu:

20366335

Datum: 6/29/2019

Čas: 2:42:53 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

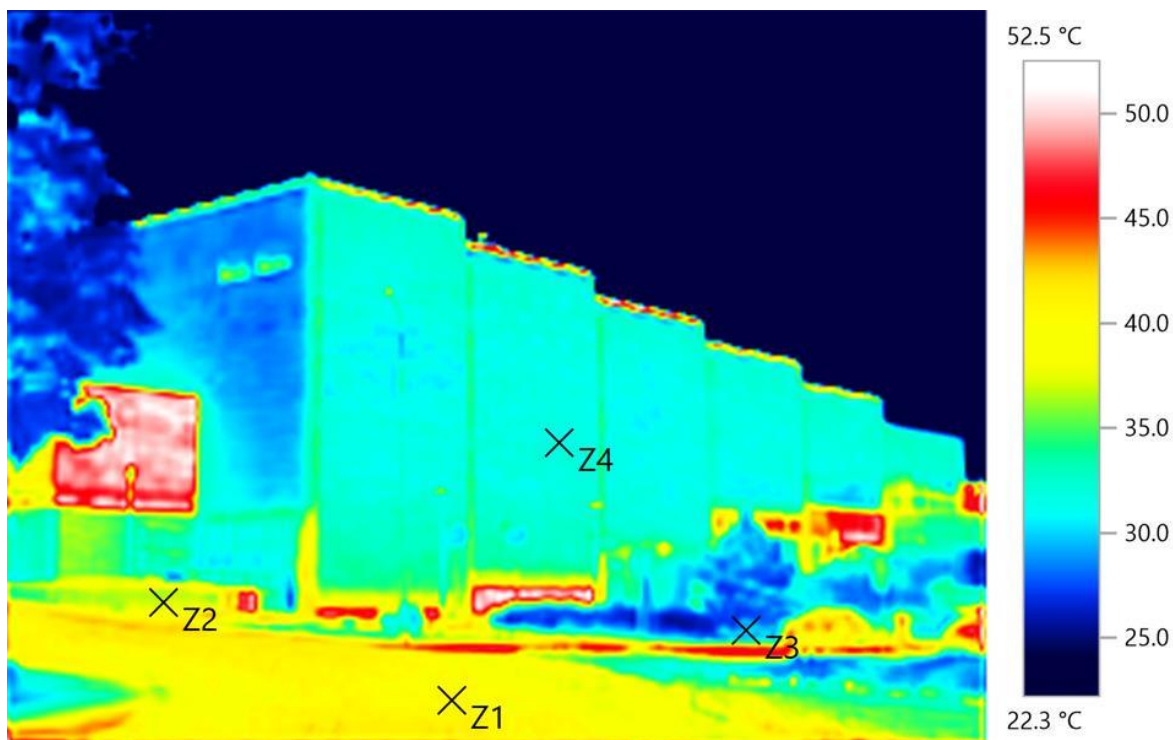
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	26.7	0.93	36.0	-
Bod měření 2	33.8	0.93	36.0	-
Bod měření 3	38.0	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01470.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:43:21 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	40.1	0.93	36.0	-
Bod měření 2	37.3	0.93	36.0	-
Bod měření 3	29.7	0.93	36.0	-
Bod měření 4	31.4	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01471.BMT

Typ 32° x 23°

objektivu:

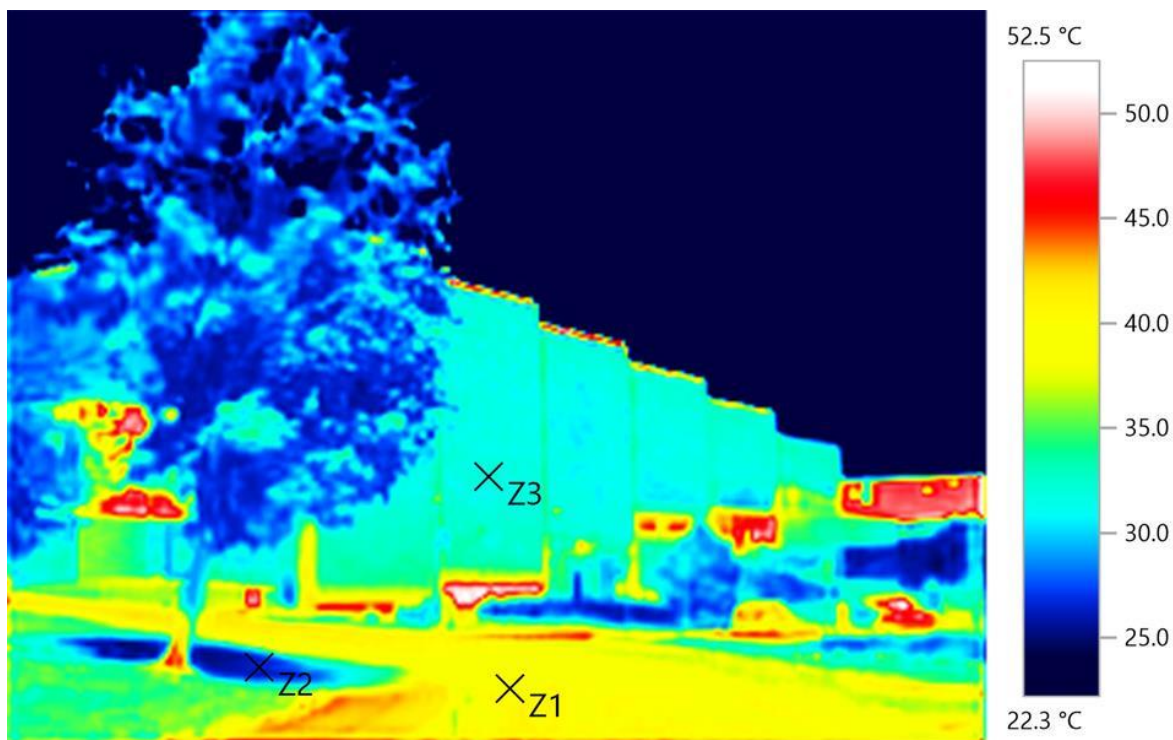
Sériové číslo

objektivu:

20366335

Datum: 6/29/2019

Čas: 2:43:59 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

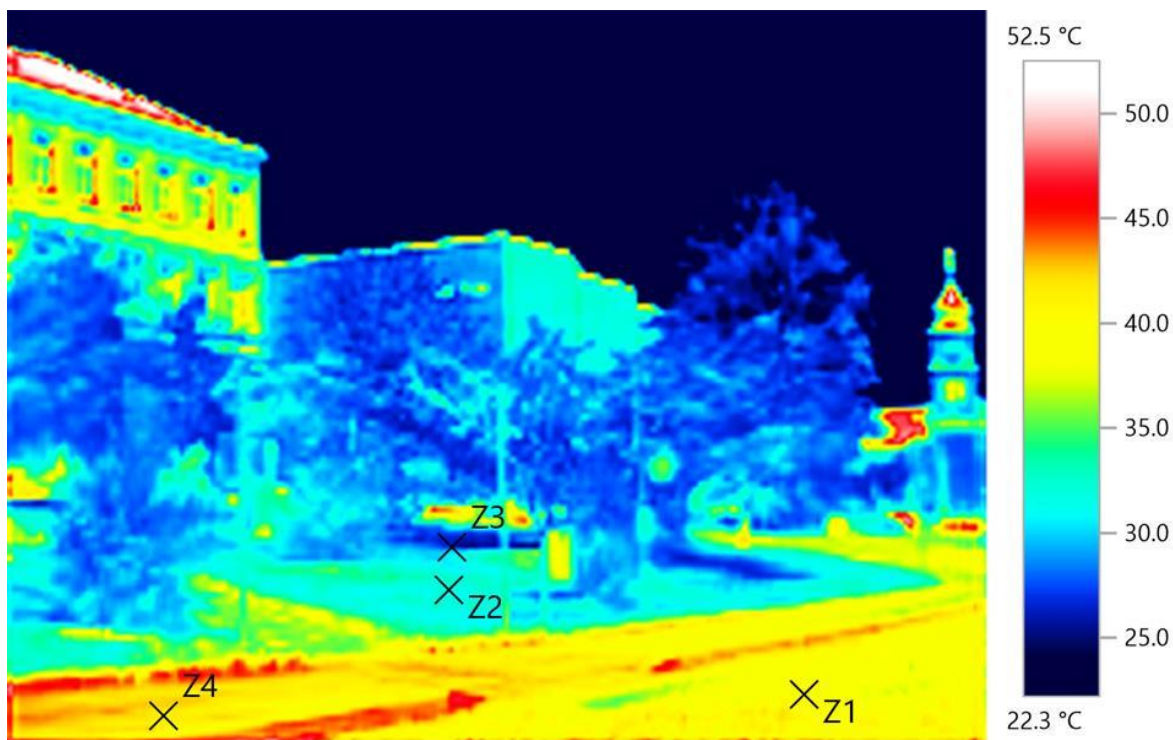
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	39.2	0.93	36.0	-
Bod měření 2	26.5	0.93	36.0	-
Bod měření 3	31.9	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01472.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:46:15 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

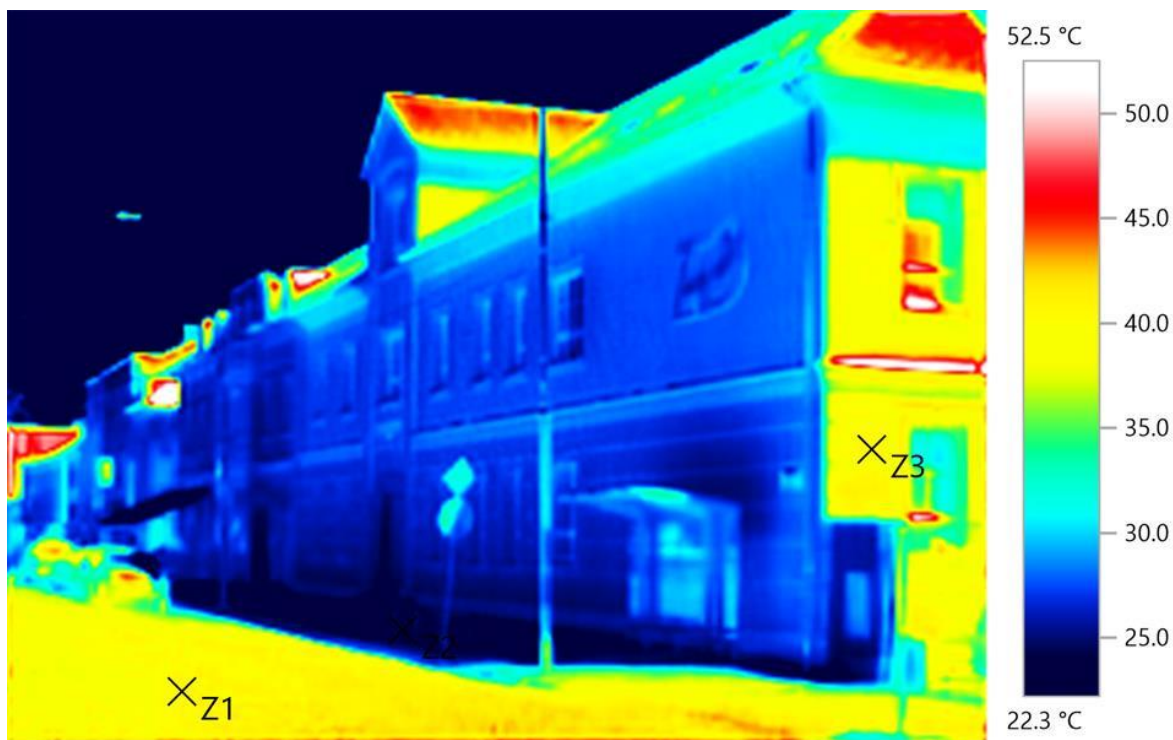
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	39.2	0.93	36.0	-
Bod měření 2	32.1	0.93	36.0	-
Bod měření 3	27.1	0.93	36.0	-
Bod měření 4	41.5	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01473.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:46:58 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

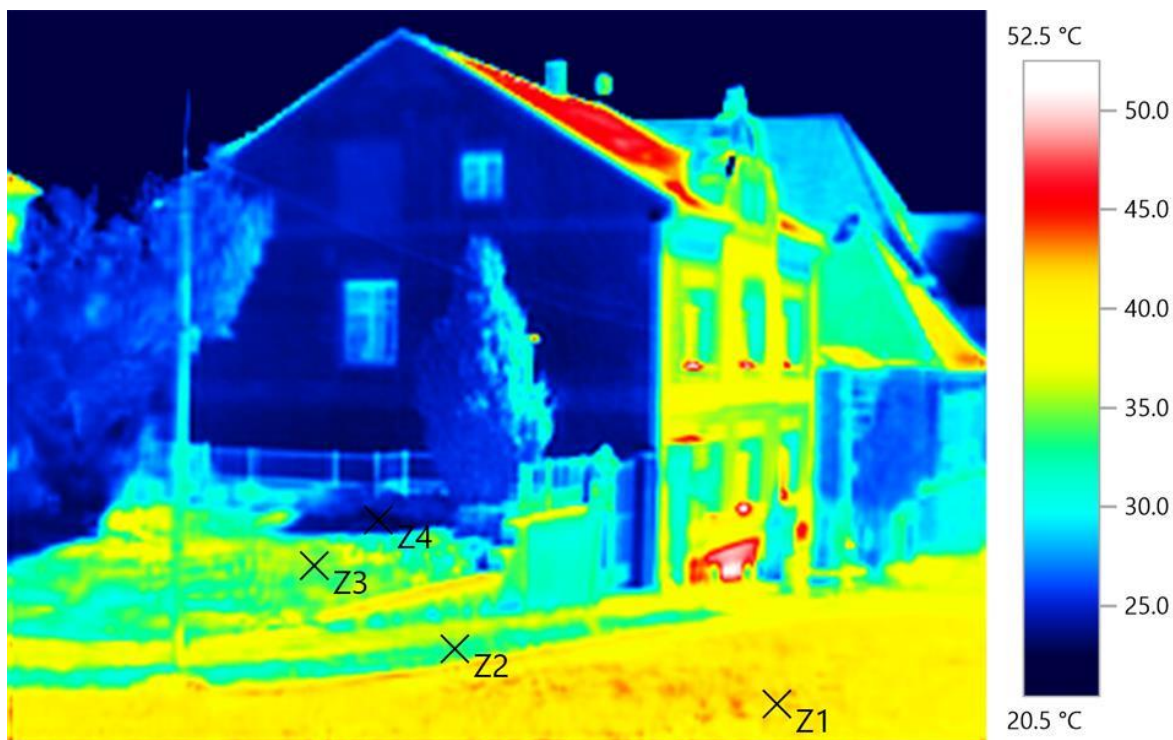
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	40.3	0.93	36.0	-
Bod měření 2	23.5	0.93	36.0	-
Bod měření 3	40.4	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01474.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:52:28 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

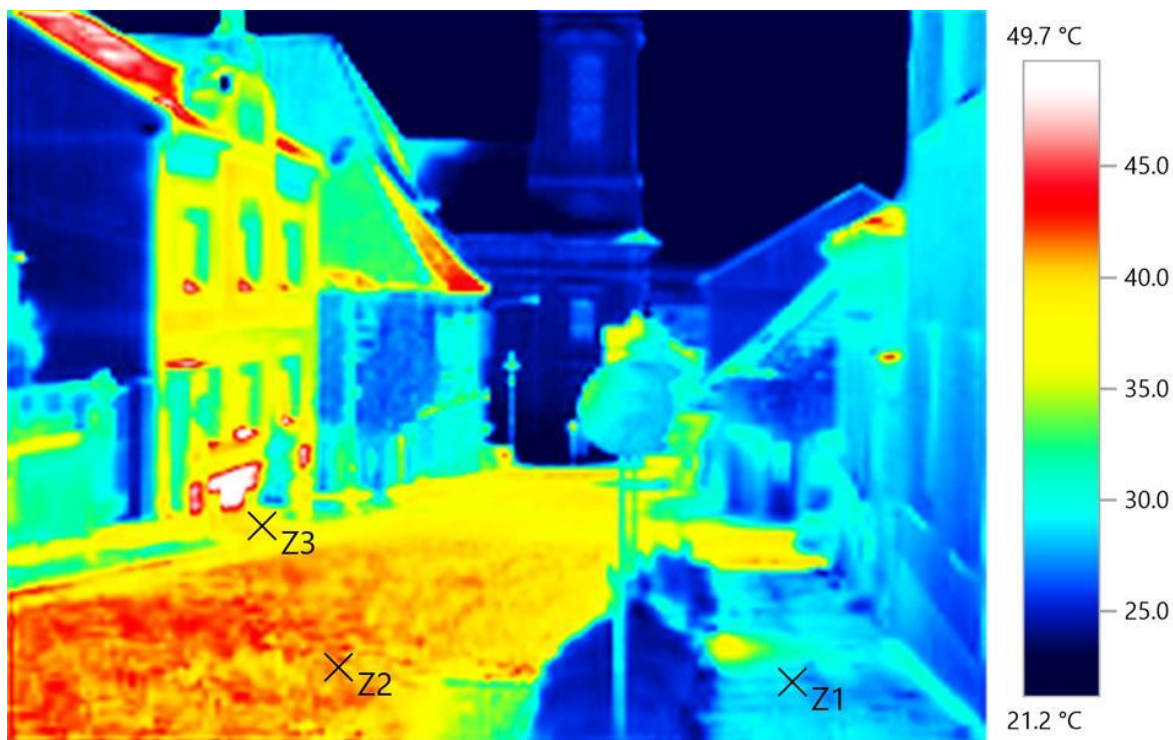
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	41.1	0.93	36.0	-
Bod měření 2	33.5	0.93	36.0	-
Bod měření 3	34.3	0.93	36.0	-
Bod měření 4	23.1	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01475.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:52:47 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

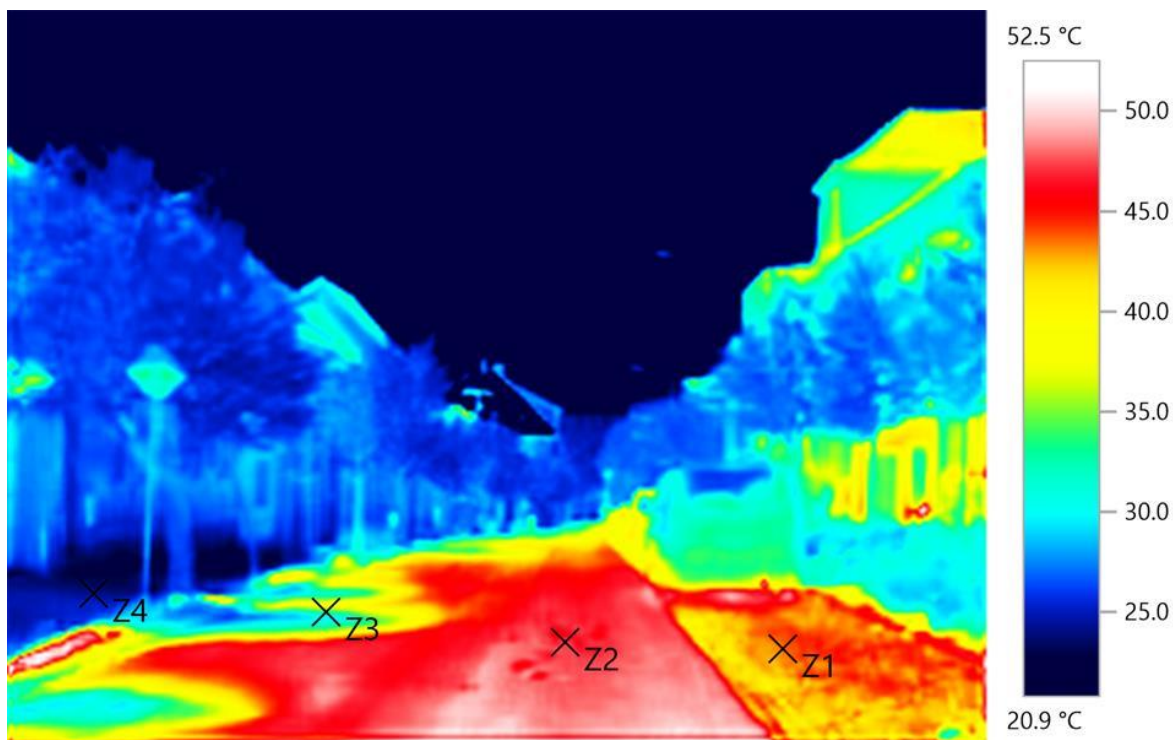
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	28.4	0.93	36.0	-
Bod měření 2	40.6	0.93	36.0	-
Bod měření 3	39.3	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01476.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:54:34 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	43.7	0.93	36.0	-
Bod měření 2	47.3	0.93	36.0	-
Bod měření 3	33.8	0.93	36.0	-
Bod měření 4	24.2	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01477.BMT

Typ objektivu: 32° x 23°

objektivu:

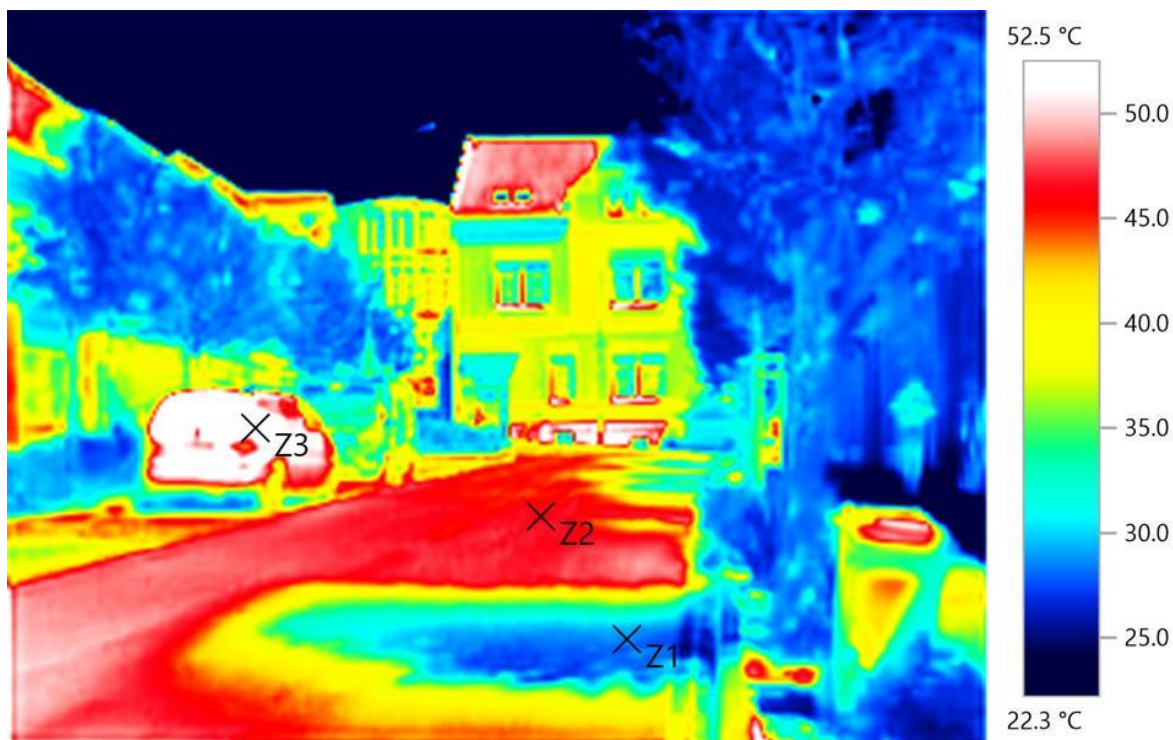
Sériové číslo

objektivu:

20366335

Datum: 6/29/2019

Čas: 2:55:47 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

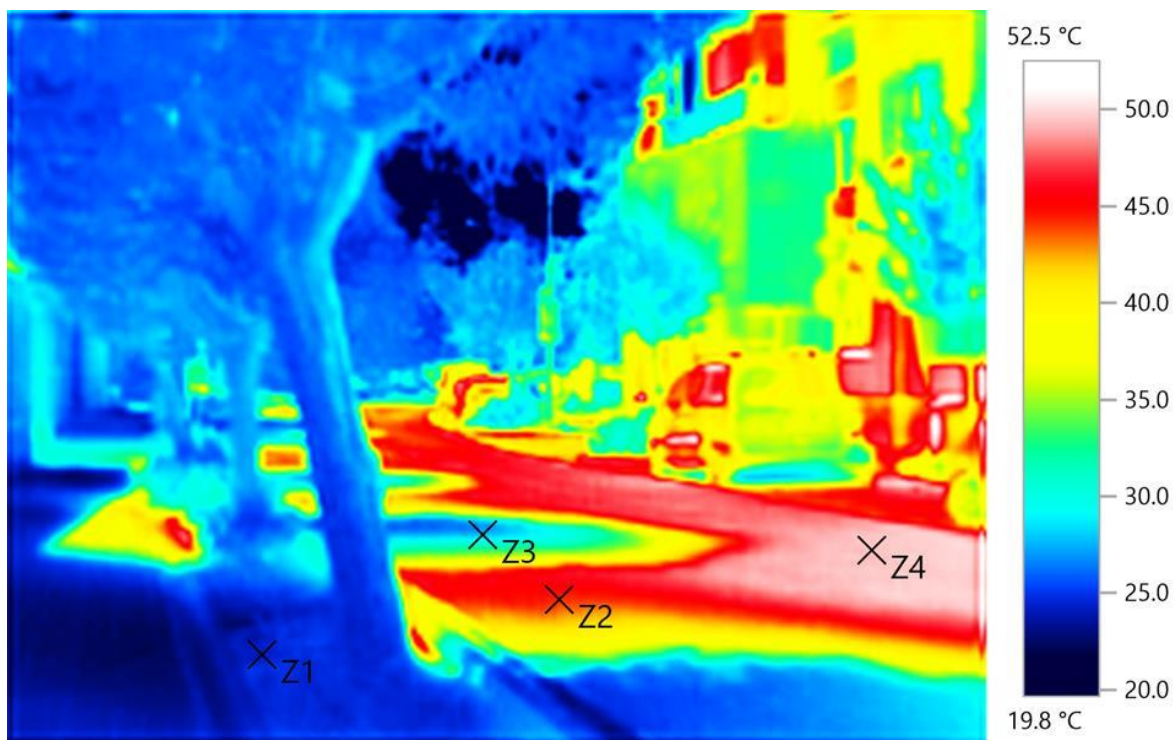
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	28.8	0.93	36.0	-
Bod měření 2	46.2	0.93	36.0	-
Bod měření 3	56.2	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01478.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:57:48 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

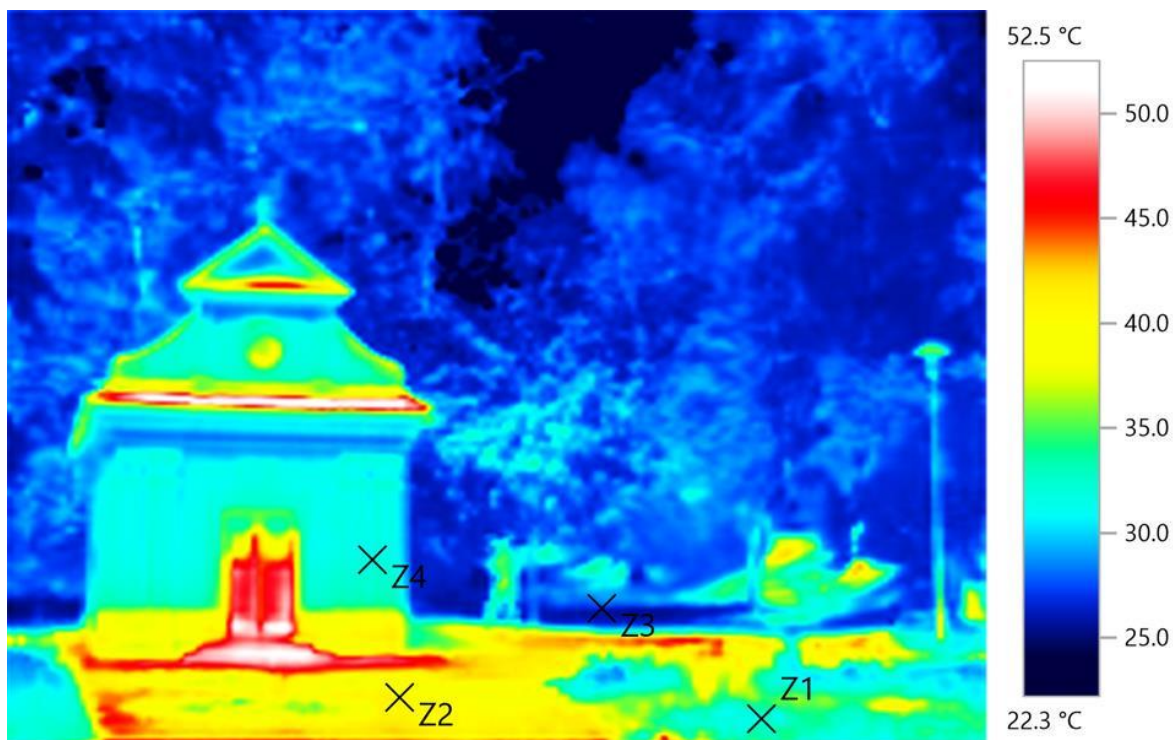
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	24.2	0.93	36.0	-
Bod měření 2	44.2	0.93	36.0	-
Bod měření 3	28.0	0.93	36.0	-
Bod měření 4	49.5	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01479.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

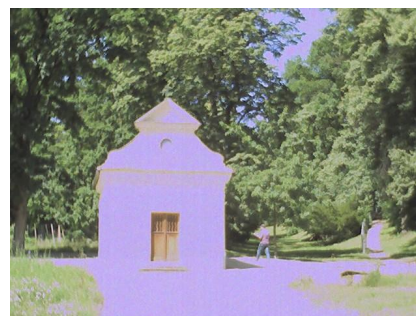
Datum: 6/29/2019
 Čas: 2:59:54 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

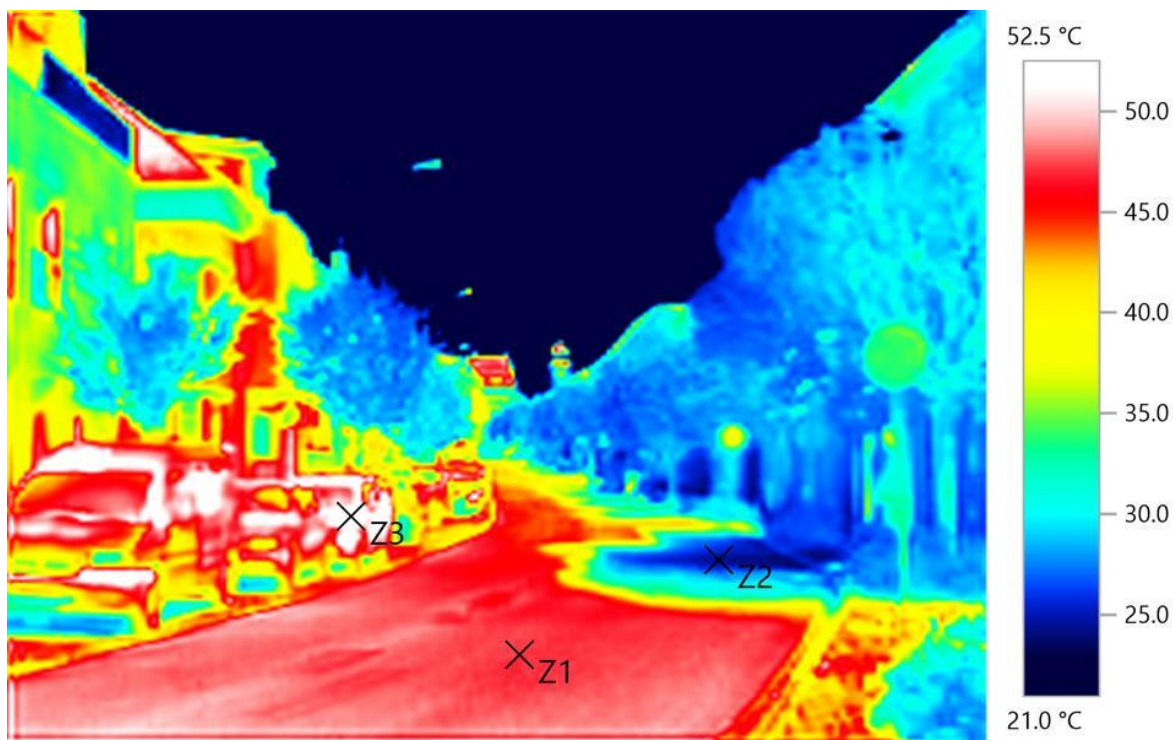
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	32.1	0.93	36.0	-
Bod měření 2	40.5	0.93	36.0	-
Bod měření 3	26.6	0.93	36.0	-
Bod měření 4	31.5	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01480.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 3:00:18 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

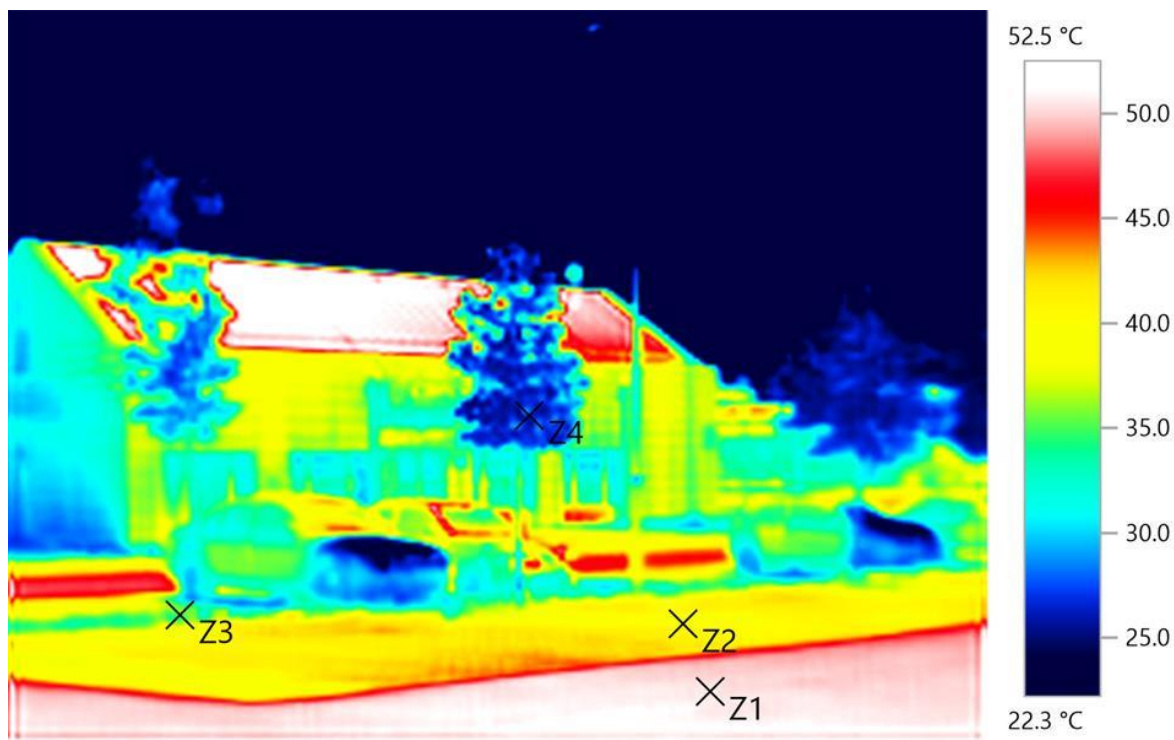
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	47.3	0.93	36.0	-
Bod měření 2	24.3	0.93	36.0	-
Bod měření 3	58.1	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01481.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 3:07:17 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

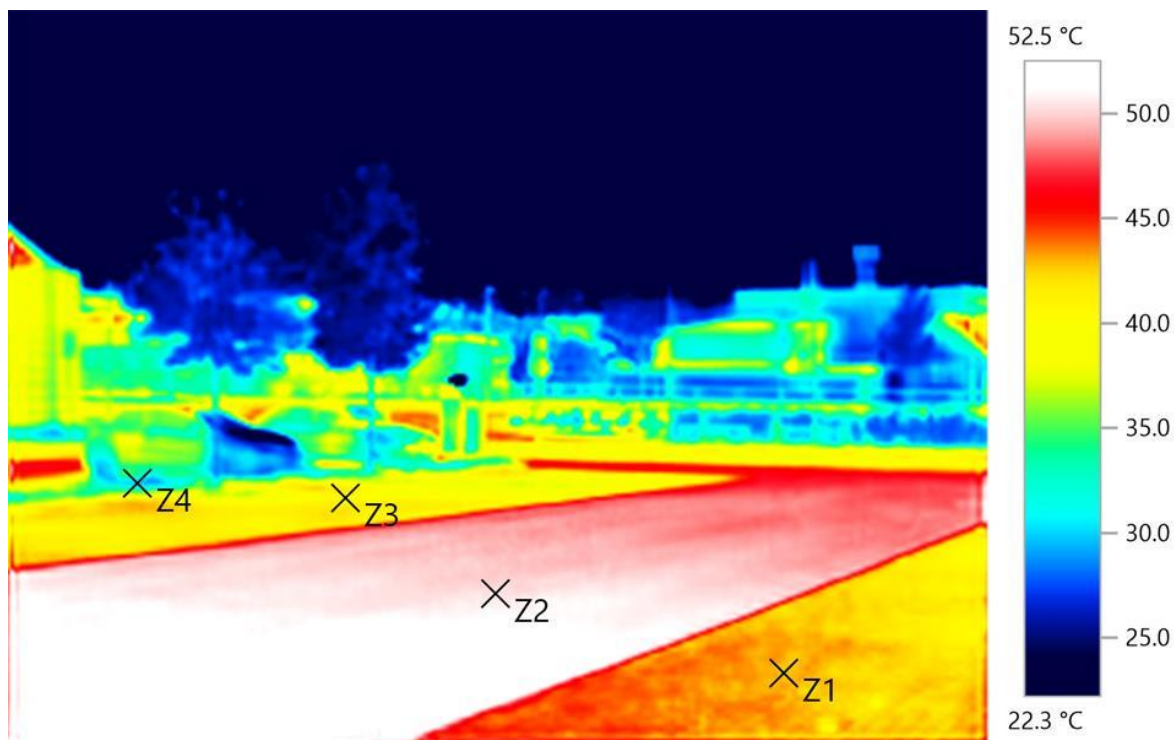
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	50.5	0.93	36.0	-
Bod měření 2	40.1	0.93	36.0	-
Bod měření 3	35.3	0.93	36.0	-
Bod měření 4	26.9	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01482.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 3:07:37 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

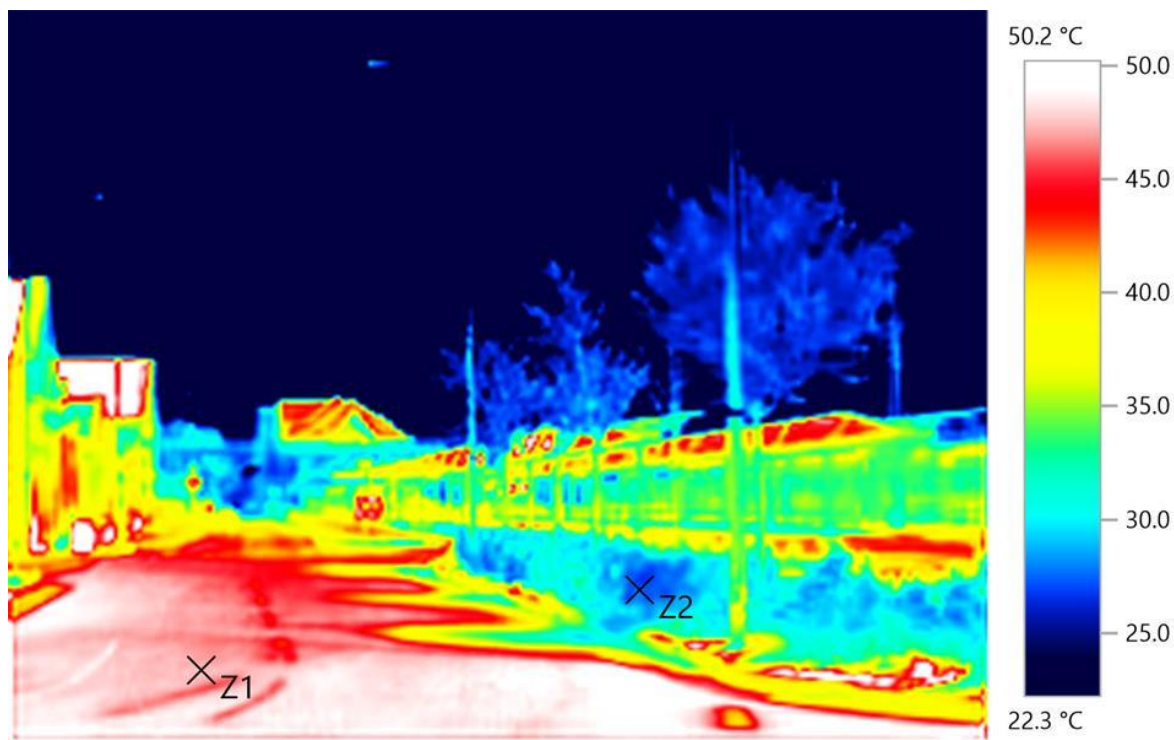
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	42.7	0.93	36.0	-
Bod měření 2	50.5	0.93	36.0	-
Bod měření 3	40.2	0.93	36.0	-
Bod měření 4	29.8	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01483.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 3:09:23 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	47.4	0.93	36.0	-
Bod měření 2	27.6	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01484.BMT

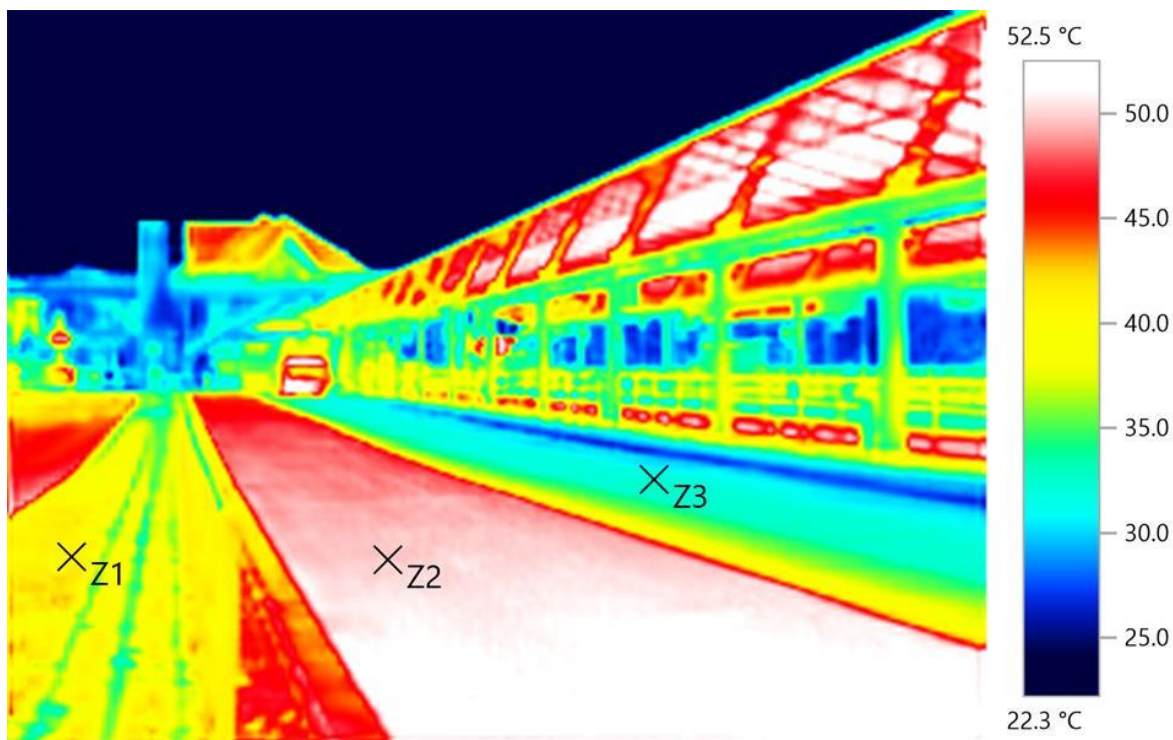
Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu:

20366335

Datum: 6/29/2019

Čas: 3:11:02 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

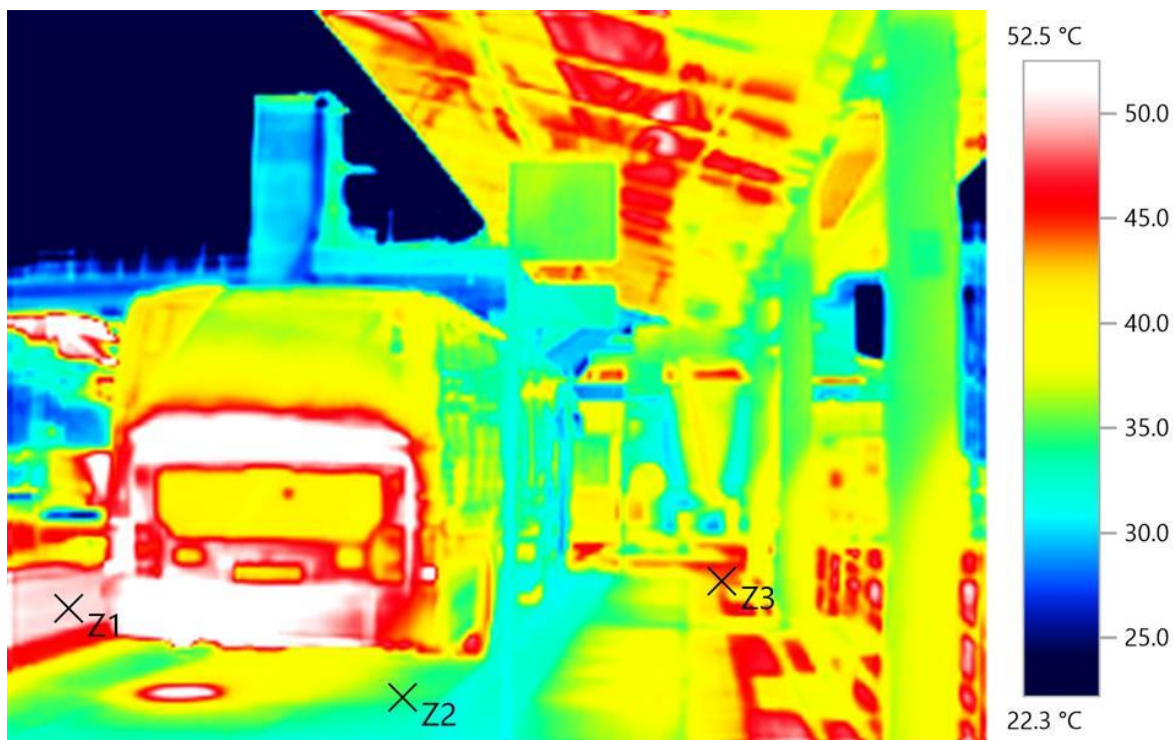
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	40.9	0.93	36.0	-
Bod měření 2	49.8	0.93	36.0	-
Bod měření 3	32.3	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01485.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

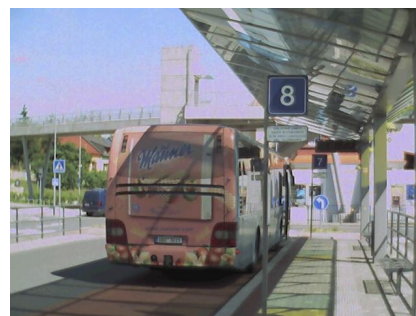
Datum: 6/29/2019
 Čas: 3:12:32 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

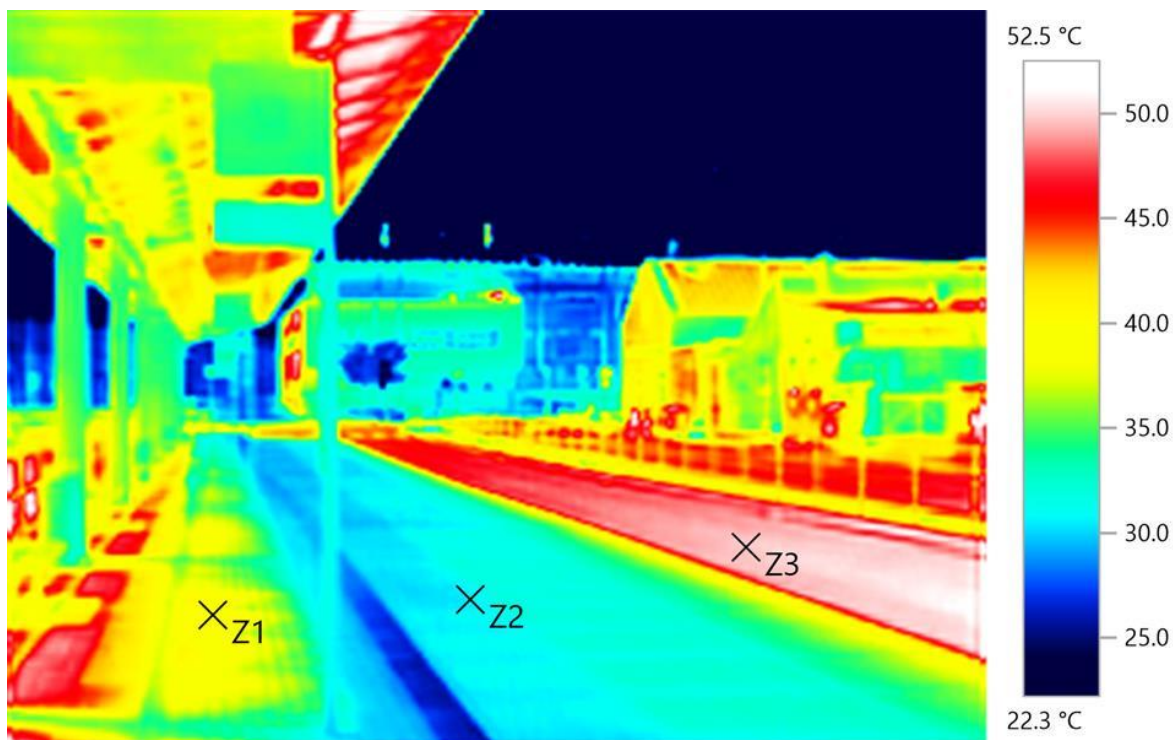
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	50.4	0.93	36.0	-
Bod měření 2	34.7	0.93	36.0	-
Bod měření 3	43.8	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01486.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 3:12:48 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	39.5	0.93	36.0	-
Bod měření 2	30.5	0.93	36.0	-
Bod měření 3	49.8	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01487.BMT

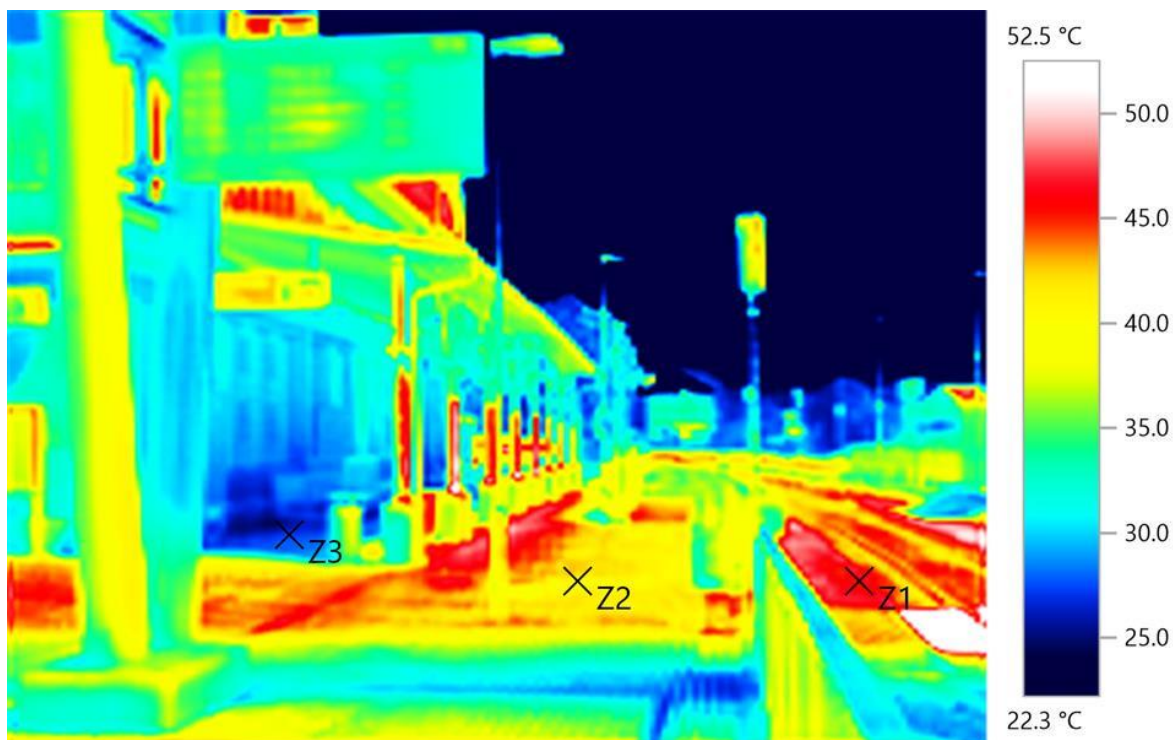
Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu:

20366335

Datum: 6/29/2019

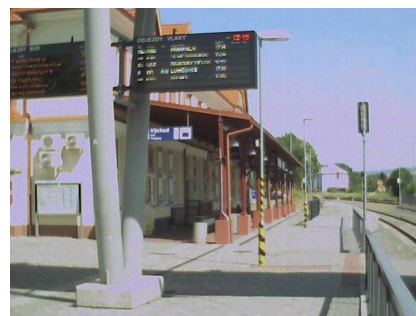
Čas: 3:13:46 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	45.9	0.93	36.0	-
Bod měření 2	39.5	0.93	36.0	-
Bod měření 3	27.2	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01488.BMT

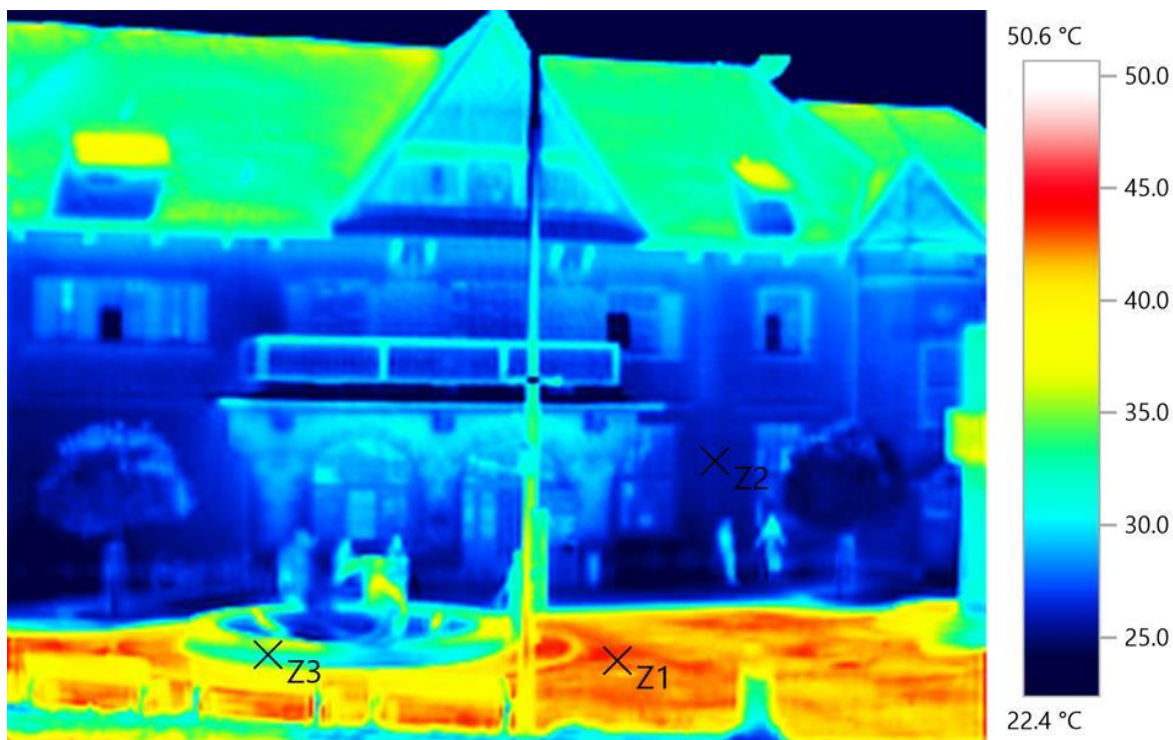
Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu:

20366335

Datum: 6/29/2019

Čas: 3:15:56 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

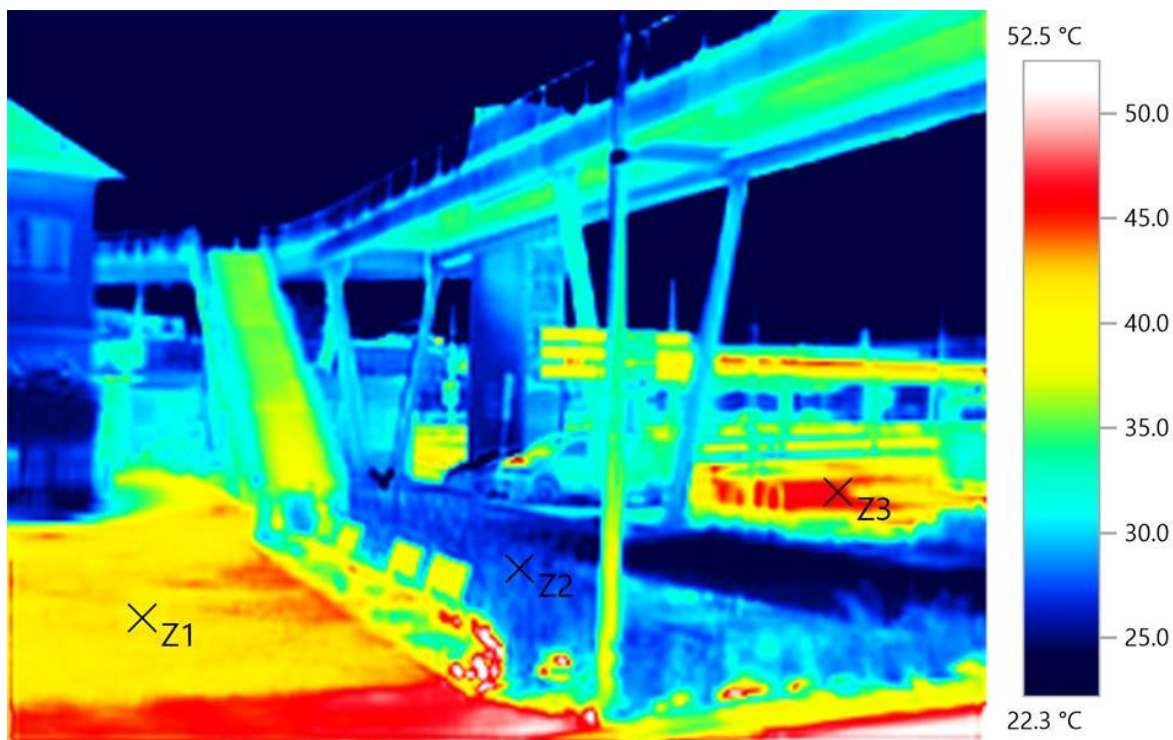
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	42.7	0.93	36.0	-
Bod měření 2	25.7	0.93	36.0	-
Bod měření 3	32.3	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01489.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 3:16:20 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

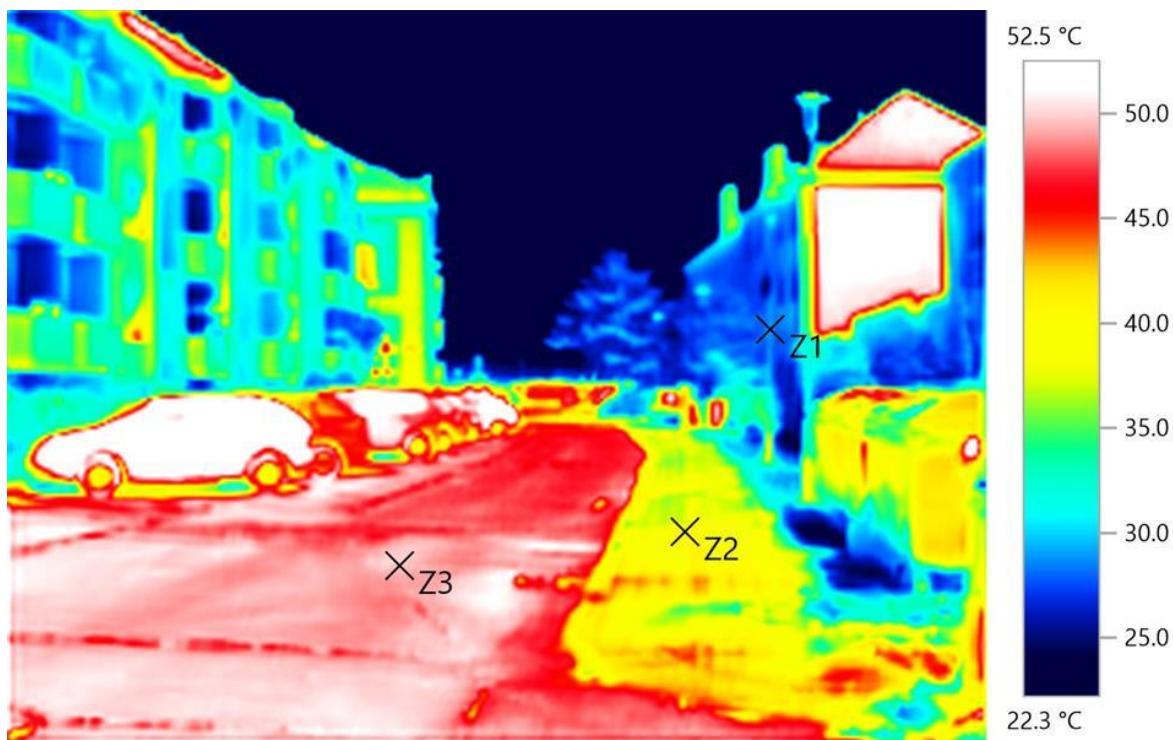
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	41.0	0.93	36.0	-
Bod měření 2	27.8	0.93	36.0	-
Bod měření 3	46.2	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01490.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 3:24:15 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

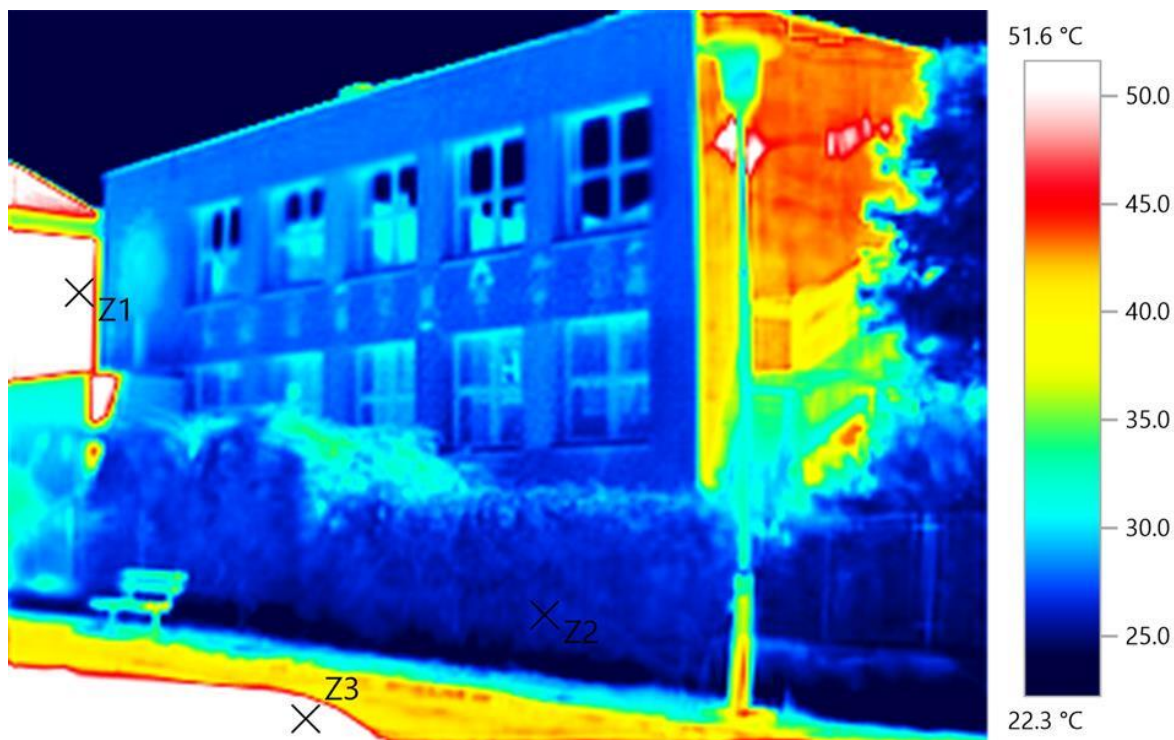
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	28.9	0.93	36.0	-
Bod měření 2	39.1	0.93	36.0	-
Bod měření 3	49.7	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01491.BMT
 Typ objektivu: 32° x 23°

Sériové číslo objektivu: 20366335

Datum: 6/29/2019
 Čas: 3:24:57 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	52.4	0.93	36.0	-
Bod měření 2	26.1	0.93	36.0	-
Bod měření 3	62.8	0.93	36.0	-

Termosnímky vybraných částí města Uherský Brod

Soubor: IV_01492.BMT

Typ 32° x 23°

objektivu:

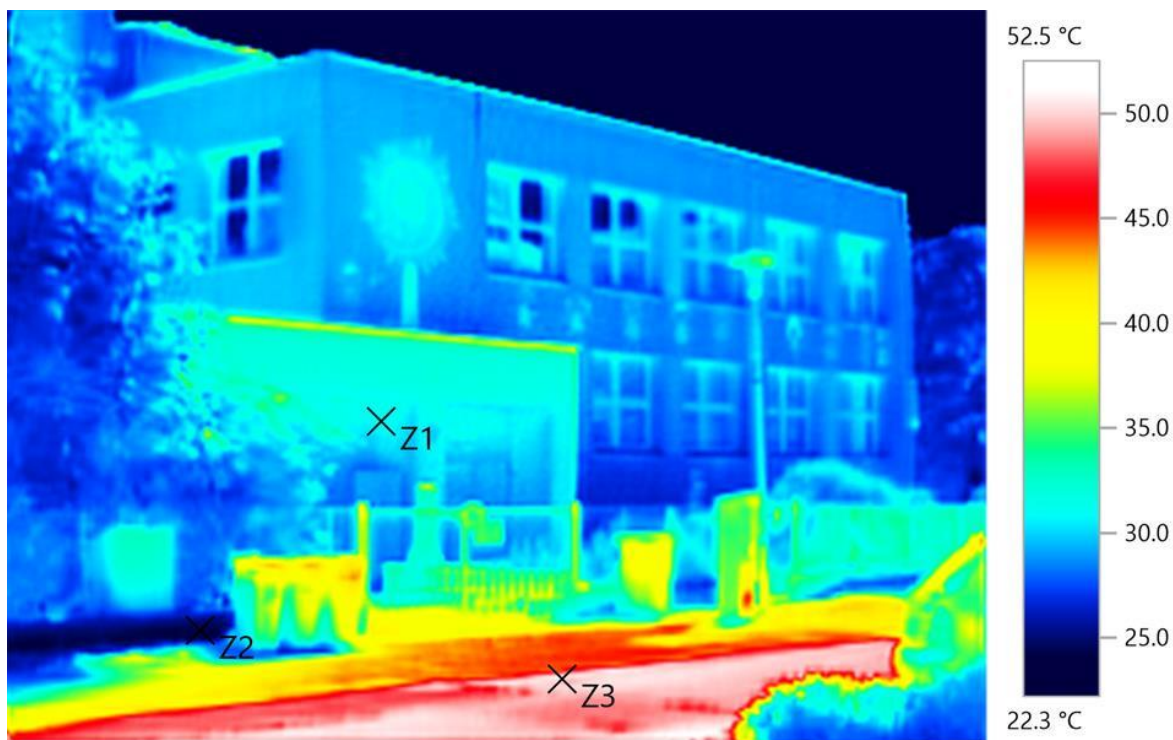
Sériové číslo

objektivu:

20366335

Datum: 6/29/2019

Čas: 3:26:47 PM



Parametry obrázku:

Odraž. teplota [°C]: 36.0

Stupeň emisivity: 0.93



Značení obrázku:

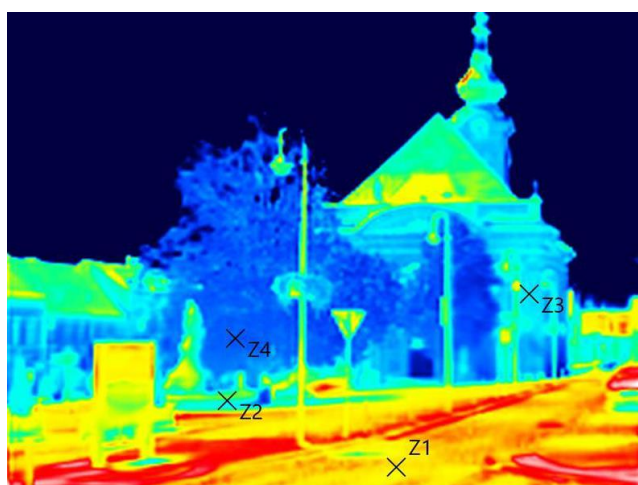
Měřený objekt	Teplota [°C]	Emisivita	Odraž. tepl. [°C]	Poznámky
Bod měření 1	31.3	0.93	36.0	-
Bod měření 2	24.2	0.93	36.0	-
Bod měření 3	50.0	0.93	36.0	-

7/1/2019 , _____



Místní strategie adaptace na změnu klimatu města Uherský Brod

Návrhová část



říjen 2019

ZADAVATEL: **MĚSTO UHERSKÝ BROD**
HLAVNÍ ZPRACOVATEL: **EKOTOXA s.r.o.**



© EKOTOXA s.r.o.
Fišova 403/7, 602 00 Brno, Černá Pole
tel. 558 900 010, fax 558 900 011, e-mail: emc@ekotoxa.cz



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





ŘEŠITELSKÝ TÝM

EKOTOXA s.r.o. - odpovědný řešitel projektu
--

Mgr. Petr Birklen Mgr. Zdeněk Frélich Mgr. Pavla Škarková, DiS. Doc. Ing. Miloš Zapletal, Dr. Bc. Tomáš Mühr Bc. Jan Ausficir Mgr. Přemysl Pavka Ing. Anna Höllová Tamara Faberová MSc.

RADDIT consulting s.r.o.

RNDr. Radim Misiaček Mgr. Lenka Trojáčková Mgr. Zuzana Karkoszková
--

Město Uherský Brod – odborný garant objednatele
--

Mgr. Pavel Chramosta Ing. Vlastimil Hradil



Obsah

Úvodní slovo	5
Východiska pro návrhovou část.....	7
Místní strategie adaptace na změnu klimatu města Uherský Brod	8
Dlouhodobá Vize, priority a opatření	8
Vize.....	8
Priority	8
Opatření.....	9
Základní typy adaptačních opatření	10
Karty adaptačních opatření	13
1.1 Zadržení, využití a zasakování dešťových vod	13
1.2 Zlepšování kvality vod	14
2.1 Zeleň a ochlazující prvky ve městě	15
2.2 Adaptační opatření na budovách	16
2.3 Zlepšování podmínek pro citlivé skupiny obyvatel.....	17
3.1 Péče o krajinu – ochrana před erozí, přívalovými srážkami a suchem, zlepšování stavu lesů	18
3.2 Ochrana před povodněmi.....	20
4.1 Snižování spotřeby energií a udržitelná doprava.....	21
5.1 Systémová opatření pro podporu realizace adaptační strategie	23
Implementace, monitoring a evaluace.....	26
Monitorovací indikátory a evaluace	27
Příloha č. 1 Hlavní doporučení dle Generelu odvodnění pro území města Uherský Brod.....	28
Preferované varianty pro jednotlivá povodí dle generelu odvodnění	32
Příloha č. 2 Možná adaptační opatření pro nakládání s dešťovou vodou na území města Uherský Brod .	35
A. Snížení či prevence vzniku srážkového odtoku u zdroje.....	36
B. Povrchové vsakování	37
C. Podzemní vsakování	42
D. Retenční objekty	44
E. Použité metodiky, zdroje, odkazy na podrobnější informace	45
Příloha č. 3 Možnosti nakládání se zemědělskou půdou	46
Příloha č. 4 Katalog typových opatření.....	47
Inteligentní management budov (BMS) na bázi IT řešení.....	48
Odráživé materiály a povrchy.....	50
Zelené střechy, zelené fasády budov a vertikální zahrady	52
Modrá infrastruktura - Pítka, jezírka, kašny.....	55
Stínící prvky.....	57
Péče o veřejnou zeleň ve městě	59
Podpora přirozené retenční schopnosti krajiny	62
Vzdělávání a zapojení obyvatel	64



ÚVODNÍ SLOVO

Problematika adaptací měst na předpokládané změny klimatu je novým tématem, kterým se města a obce zabývají. Ačkoliv se hovoří o budoucnosti, projevy těchto změn zažíváme ve městech již nyní. Dlouhodobě vnímáme postupný nárůst teplot, v průběhu léta téměř pravidelně zažíváme dříve méně časté a méně intenzivní vlny veder. Současně zažíváme silné meteorologické extrémy - roky 2015 a 2018 byly mimořádně suché – a naopak v jednotlivých regionech České republiky jsme zažili řadu povodňových stavů, střídání suchých období a přivalových srážek, což je relativně častý jev.

Dopady těchto změn se ve městech mohou projevit závažnými ekonomickými, environmentálními a sociálními důsledky. Města stojí před výzvou, jak se uvedeným změnám přizpůsobit - adaptovat tak, aby tyto dopady byly pro jeho obyvatele co nejmenší a aby byly zachovány podmínky pro kvalitní život. Diskuze o příčinách změn klimatu nejsou pro vývoj měst podstatné, jsou z velké části národního či globálního charakteru (samozřejmě s lokálním příspěvkem), ale takové polemiky musí jít stranou, je nutné se zaměřit na faktické důsledky změn klimatu a ty řešit. O to se snaží také tato strategie.

Předložená adaptační strategie obsahuje opatření pro bezpečnou budoucnost a udržitelné fungování města Uherský Brod v podmínkách měnícího se klimatu v průběhu 21. století. Obsahuje konkrétní opatření vybraná podle podmínek ve městě. Opatření umožní těmto problémům a rizikům vhodně předcházet nebo se jim přizpůsobit. Predikce v analytické části ukázala, že pro města zejména na jihu a jihovýchodě Moravy bude nutnost adaptace na změnu klimatu klíčová pro zachování kvalitních životních podmínek ve městech.

Úkolem Adaptační strategie města Uherský Brod bylo:

- Provést predikci vývoje jednotlivých klimatických charakteristik ve městě.
- Určit hlavní rizika a problémy vyplývající ze změn klimatu.
- Navrhnout soustavu adaptačních opatření.
- Navrhnout pilotní projekty k realizaci

Adaptační strategie se skládá z těchto částí:

- **Analytická část** – podrobná zpráva popisující predikci vývoje klimatu ve městě, hodnotící hlavní rizika a problémy vyplývající ze změn klimatu a určující hlavní problémové lokality a skupiny obyvatel. Analytická část obsahuje také tyto přílohy:
 - Termální snímky vybraných veřejných prostranství
- **Návrhová část** – hlavní část adaptační strategie obsahující vizi, cíle a opatření. Její přílohou jsou:
 - Hlavní doporučení dle Generelu odvodnění
 - Možná adaptační opatření pro nakládání s dešťovou vodou na území města Uherský Brod
 - Doporučení z hlediska nakládání se zemědělskými pozemky
 - Katalog typových opatření, který představuje inspirativní typové projekty uplatnitelné ve městě Uherský Brod.

Adaptační strategie rovněž **příspěvá k naplňování Programu rozvoje města Uherský Brod**, a to zejména v oblastech:

- Péče o veřejná prostranství
- Zajištění kvalitních podmínek pro život obyvatel a návštěvníků města



- Péče o životní prostředí
 - Zejména v oblasti 3.1 Životní prostředí

Hlavním cílem Adaptační strategie je zajištění udržitelných podmínek pro život obyvatel a návštěvníků města Uherský Brod, zajištění dostatku vody v území, kvalitního životního prostředí ve veřejném prostoru a krajině, odolnosti města a bezpečnosti obyvatel při klimatických extrémech, a to i v podmínkách předpokládaných budoucích změn klimatu.



VÝCHODISKA PRO NÁVRHOVOU ČÁST

Návrhová část **Místní strategie adaptace na změnu klimatu města Uherský Brod** je hlavní částí dokumentu. Vychází z Analytické části, ve které byly podrobně hodnoceny charakteristiky vývoje klimatu a s nimi spojená rizika a problémy pro život ve městě a jeho udržitelný rozvoj.

Analytická část je podrobným podkladem pro Návrhovou část. První část se zabývala predikcemi vývoje klimatu na území města Uherský Brod do r. 2100. V návaznosti na to byla identifikována hlavní rizika v jednotlivých zájmových oblastech ve městě.

Součástí analytické části bylo také pořízení termálních snímků pro významnější veřejná prostranství. Termální snímkování probíhalo dne 29. června 2019. (při venkovní teplotě 29 °C).

Z Analytické části vyplynuly hlavní problémy a rizika související se změnami klimatu. Ty jsou shrnuty zde v tabulce.

Tabulka 1: Hlavní problémy/rizika a jejich prioritace

Č.	Hlavní problémy a rizika
1	Sucho v krajině – nedostatek vody, tlak na vodní zdroje
2	Ohrožení kvality života a zdraví obyvatel města vlivem vysokých teplot
3	Deficit vody z důvodu nevhodného nakládání s dešťovými vodami ve městě
4	Ohrožení krajiny – usychání lesních porostů a výsadeb zeleně, nezasakování vod, eroze zemědělské půdy
5	Riziko povodní vlivem přívalových srážek, čtenější výskyt extrémních jevů
6	Lokální a tranzitní doprava a vytápění zdrojem emisí (nejen) skleníkových plynů

Návrhová část Adaptační strategie na tyto problémy reaguje a navrhuje soustavu cílů a opatření, která jsou dále podrobněji rozepsána.



MÍSTNÍ STRATEGIE ADAPTACE NA ZMĚNU KLIMATU MĚSTA UHERSKÝ BROD

DLOUHODOBÁ VIZE, PRIORITY A OPATŘENÍ

Vize

Základním rozvojovým dokumentem města je Program rozvoje města Uherský Brod na období 2015-2021. Adaptační strategie s ním musí být v souladu, respektive z něho vycházet. Zároveň bude Adaptační strategie podkladem pro tvorbu nového Programu rozvoje města 2022+.

Vize „Adaptační strategie“ města Uherský Brod navazuje na dlouhodobou rozvojovou vizi města, tedy:

Dlouhodobá vize města Uherský Brod:

Prosperující město, které poskytuje svým obyvatelům dobré podmínky pro kvalitní život a je vstřícné ke svým návštěvníkům.

Z této vize uvádíme hlavní strategické cíle rozvojových oblastí města, které s problematikou adaptací souvisí:

- moderní, udržovaná a bezpečná dopravní infrastruktura
- údržba veřejných prostranství a budov zajišťující kvalitní podmínky pro život obyvatel a návštěvníky města.
- péče a ohleduplnost k životnímu prostředí

Místní strategie adaptace na změnu klimatu města Uherský Brod přispívá k naplňování této dlouhodobé vize a strategických cílů.

Hlavním cílem Adaptační strategie je zajištění udržitelných podmínek pro život obyvatel a návštěvníků města Uherský Brod, zajištění dostatku vody v území, kvalitního životního prostředí ve veřejném prostoru a krajině, odolnosti města a bezpečnosti obyvatel při klimatických extrémech, a to i v podmínkách předpokládaných budoucích změn klimatu.

Priority

Strategické priority vycházejí z výše uvedené vize města a hlavního cíle a směřují k jejich naplňování. Vycházejí z hlavních identifikovaných problémů/rizik, k jejichž řešení mají přispět. Priority budou naplňovány soustavou opatření, která jsou podrobněji rozepsána v dalších částech návrhové části v rámci karet opatření.

Priority jsou tedy následující:

- 1) **VYUŽITÍ DEŠŤOVÉ VODY** – zlepšování nakládání s vodou ve městě, zadržování vody
- 2) **ADAPTACE NA VYSOKÉ TEPLoty** – zlepšování podmínek pro kvalitní život ve městě v podmínkách vysokých teplot a vln horka
- 3) **PÉČE O KRAJINU A OCHRANA PŘED RIZIKY** - ochrana před negativními účinky povodní a přívalových srážek, eroze a sucha, ekologicky stabilní krajina a lesy



- 4) **OCHRANA KLIMATU** – zvyšování energetické účinnosti, využití obnovitelných zdrojů
5) **IMPLEMENTAČNÍ OPATŘENÍ** - průřezová opatření pro podporu implementace adaptační strategie

Opatření

Níže je uveden přehled opatření podporujících adaptaci města na změny klimatu. Ta naplňují výše uvedený hlavní cíl a priority.

Priority	Opatření
1) VYUŽITÍ DEŠŤOVÉ VODY – zlepšování nakládání se srážkovou vodou ve městě, zadržení vody	1.1 Zadržení, využití a zasakování dešťových vod
	1.2 Zlepšování kvality vod
2) ADAPTACE NA VYSOKÉ TEPLoty – zlepšování podmínek pro kvalitní život ve městě v podmínkách vysokých teplot a vln horka	2.1 Zeleň a ochlazující prvky ve městě
	2.2 Adaptační opatření na budovách
	2.3 Zlepšování podmínek pro citlivé skupiny obyvatel
3) PÉČE O KRAJINU A OCHRANA PŘED RIZIKY - ochrana před negativními účinky povodní a přívalových srážek, eroze a sucha, ekologicky stabilní krajina a lesy	3.1 Péče o krajinu – ochrana před erozí, přívalovými srážkami a suchem, zlepšování stavu lesů
	3.2 Ochrana před povodněmi
4) OCHRANA KLIMATU – zvyšování energetické účinnosti, využití obnovitelných zdrojů	4.1 Snižování spotřeby energií a udržitelná doprava
5) SYSTÉMOVÁ OPATŘENÍ	5.1 Systémová opatření pro podporu realizace adaptační strategie

Jednotlivá opatření jsou podrobněji rozepsána v kartách opatření v další části strategie.



ZÁKLADNÍ TYPY ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ

Adaptační opatření rozdělujeme do čtyř skupin: **zelená** a **modrá** opatření (tzv. ekosystémově založená opatření), **šedá** (stavebně-technologická opatření) a **měkká** opatření (týkající se osvěty, změn ve správě, politických přístupů, chování společnosti apod.). Využití jednotlivých typů adaptačních opatření by mělo směřovat ke komplexnímu řešení problémů a rizik spojených se změnou klimatu s cílem naplnění strategické vize města v oblasti adaptací na změnu klimatu.

Zelená opatření - zahrnují přírodní a přírodě blízké prvky a oblasti ve městě, které mají další environmentální funkce. Poskytují ekosystémové služby, napomáhají mírnit projevy změny klimatu a jsou přínosné pro obyvatele města. Z hlediska adaptačních opatření zahrnuje využití zelené infrastruktury například tyto prvky a opatření:

- zeleň ve veřejných prostorech a krajině,
- zelené střechy a zelené fasády,
- soukromá zeleň - zahrady.

Modrá opatření - využívají vodu nebo směřují k nakládání s ní. Voda slouží jednak k ochlazování, dalším cílem její efektivnější využití. Mezi možnosti využití modré infrastruktury lze řadit:

- zlepšení zadržování vody,
- zvyšování propustnosti terénu a zasakování srážkové vody,
- využití stojatých a tekoucích vod ve městě a krajině.

Šedá opatření - jedná se o člověkem vytvořené struktury, jako jsou budovy a infrastruktura ve městě. Mezi šedá opatření např.:

- izolace budov,
- stínění, ventilace,
- vodě odolné konstrukce odpadních vod atp.

Měkká opatření – opatření organizačního, administrativního a podobného charakteru jsou průřezová a slouží především k podpoře realizace ostatních opatření.

Zelená, modrá a **šedá** opatření mohou být samostatná, často však dochází k jejich vzájemnému propojení – tj. jsou realizována jako celek. Příkladem propojení zelených a modrých opatření může být vytváření drobných vodních ploch včetně doprovodné zeleně, takzvané dešťové zahrady, kam je mezi zeleň do mírných terénních prohlubní pro zasakování odváděna dešťová voda z přilehlých zpevněných ploch nebo podpora zasakování vody pomocí zatravnovacích pásů. U adaptačních opatření na budovách se může jednat o propojení všech tří typů opatření – např. stínící prvky (šedá), zelené střechy nebo fasády (zelená) a nádrže na dešťovou vodu (modrá). S plochami pro zasakování dešťové vody či její akumulaci má počítat již každá investice města.

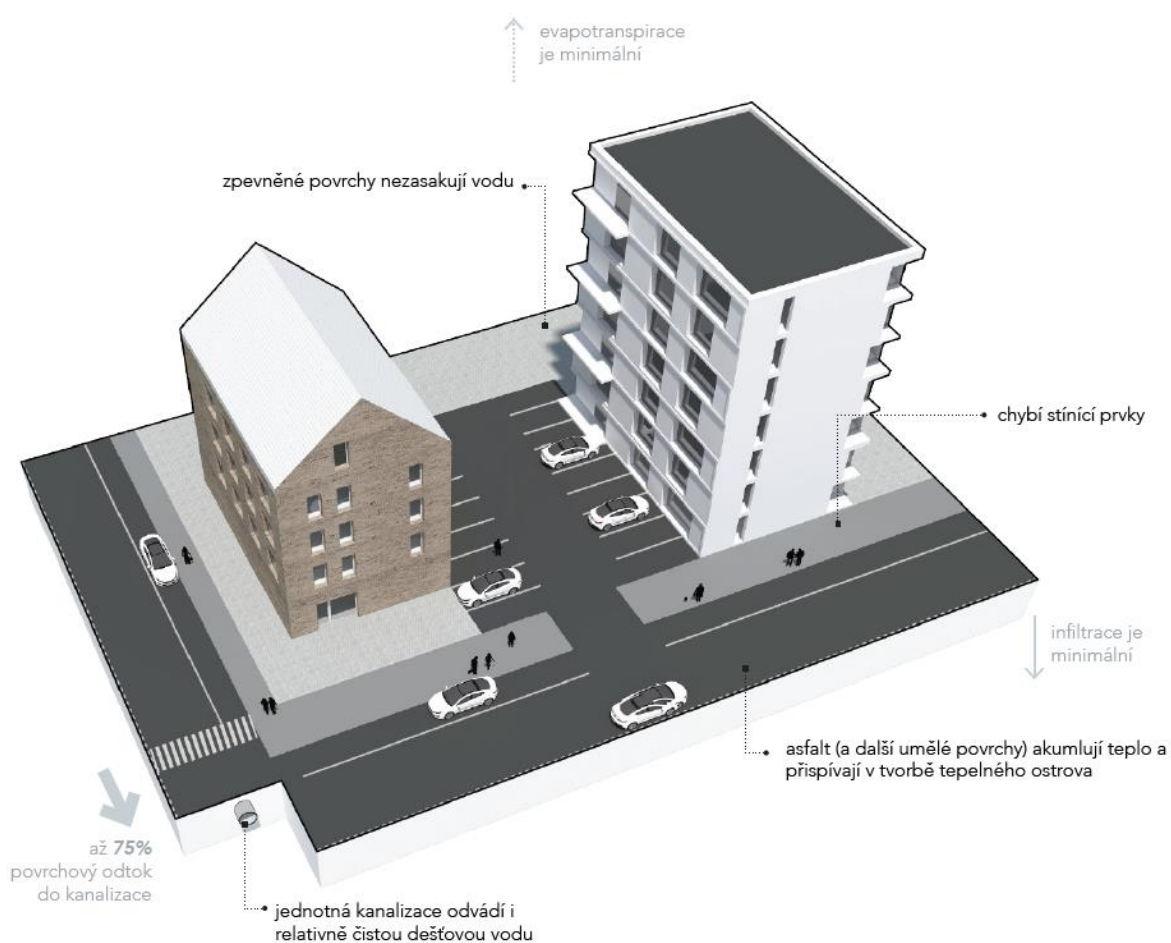
Mitigační opatření - v rámci adaptační strategie je vhodné řešit také základní **mitigační opatření**, tj. opatření ke snížení vypouštěného množství skleníkových plynů, která nelze od adaptačních opatření jednoznačně oddělit. Patří mezi ně zejména energetická opatření na budovách, která je žádoucí propojovat s adaptačními opatřeními nebo opatření pro omezení emisí skleníkových plynů v dopravě. Mitigačním opatřením je i údržba, popřípadě rozšiřování zelených ploch, např. obnova lesů, výsadby zeleně v krajině apod.

Základní principy fungování adaptačních opatření jsou znázorněny na následujících schématech, na kterých je vidět rozdíl mezi plochami bez adaptačních opatření a s nimi.



Situace BEZ adaptačních opatření

- tmavé umělé povrchy (např. střechy budov, asfaltové komunikace či parkoviště) mohou mít při vlně veder povrchovou teplotu přes 50 °C a negativně ovlivňují kvalitu života v daném místě,
- dešťová voda se nevsakuje, není využívána, nedoplňuje zásoby podzemní vody, odtéká z místa pryč kanalizací a chybí pak např. při extrémním suchu nebo naopak přispěje k větší intenzitě povodní,
- budovy nejsou chráněny před přehříváním,
- absence zeleně a vodních prvků,
- ve veřejném prostoru chybí stín, i pro zaparkované automobily, zvyšují se náklady na klimatizaci,
- trend využívání převážně automobilové dopravy,
- tendence trávení volného času uvnitř budov nebo mimo domov.



Autor: Vojtěch Lekeš / www.vojtech-lekes.cz



KARTY ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ

1.1 Zadržení, využití a zasakování dešťových vod	
Priorita	1. VYUŽITÍ DEŠŤOVÉ VODY – zlepšování nakládání se srážkovou vodou ve městě
Popis opatření	
<p>Město má vybudovanou převážně jednotnou kanalizační síť, která je místy doplněná o úseky dešťové kanalizace, ukončenou mechanicko-biologickou ČOV. Srážkové vody jsou tak ve velké míře odváděny spolu s odpadními vodami na ČOV. Dešťové vody na zpevněných plochách nejsou využívány. To ovlivňuje lokální hydrologický cyklus, který se může projevit např. poklesy hladiny podzemních vod. V budoucnu jsou navíc předpokládány častější výskyty sucha. Pozornost je proto potřeba zaměřit na zvýšení retence srážkové vody, zpomalení jejího odtoku ze zpevněných ploch a její efektivnější využití.</p> <p>K lepší retenci dešťových vod přispívá přítomnost zatravněných ploch, snížení výměry nepropustných povrchů a jejich náhrada za propustné (např. zatravněvací dlažba, polo/propustné materiály na parkovištích, pěší zóny, vnitrobloky apod.). Vhodná je také realizace vsakovacích nádrží zachytávajících vodu z větších území (např. parkovacích ploch). Dešťovou vodu lze účinně jímat pomocí květinových záhonů, dešťových zahrad, vsakovacích průlehů, vegetačních příkopů nebo vegetačních pásů podél vozovky. Tato opatření rovněž přispívají ke snížení přetíženého kanalizačního systému a ke zlepšení estetického vjemu místa. Nakládání se srážkovými vodami je možné zefektivnit u nových rozvojových ploch využitím územních studií.</p> <p>Problematické u srážkových vod je jejich znečištění. Z větších parkovacích ploch mohou obsahovat posypové soli nebo zbytky olejů a ropných látek, přičemž toto riziko se u novějších automobilů postupně snižuje. U větších parkovišť je proto vhodné tyto vody před vsakem/využitím dodatečně předčistit pomocí odlučovačů. V centrální části města je vysoký podíl zpevněných ploch, navíc s památkovou ochranou, takže by měly být pro dláždění využívány přírodní materiály (žulové kostky), u nichž spáry umožňují zasakování. Blízkost historických neizolovaných objektů a husté zástavby v centru může být pro zasakování technicky komplikovanější. Při řešení vsaku musí být rovněž respektovány konkrétní hydrogeologické podmínky.</p> <p>Cílem je také snížení spotřeby pitné vody (úspora provozních prostředků) pro účely, k nimž není pitná voda nezbytná (např. zavlažování veřejné zeleně a zahrad, splachování, čištění komunikací apod.). Vhodné je vytváření retenčních nádrží (jezírka, podzemní nádrže) a využití vody pro tyto účely. Nádrže je vhodné konstruovat jako víceúčelové – pro akumulaci srážek, zásobárnu vody a závlahu vegetace. To je možné např. u budov s větší plochou zeleně okolo – například zahrady MŠ nebo ZŠ. Zde lze dešťovou vodu ze střech vsakovat, zachytit a využít na závlahu zeleně. Ta je možná i v zimním/předjarním období pro zlepšení vitality a jako prevence před mrazy.</p> <p><i>Výše uvedené možnosti je třeba zohledňovat a prověřovat při přípravě rozvojových záměrů, typicky při řešení parkovišť, revitalizacích proluk, rekonstrukcích budov anebo obnovách veřejných prostranství. Doporučujeme využít doporučení z dokumentu „Generel odvodnění pro území města Uherský Brod“. Možná je podpora soukr. investorů (např. kofinancování Dešťovky), což je v některých městech realizováno.</i></p>	
Typové aktivity a příklady možných projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Efektivnější využívání dešťových a šedých vod vedoucí ke snížení zatížení ČOV • Podpora zasakování vod, realizace propustných / polopropustných povrchů nebo odvádění ze zpevněných ploch v souladu se Standardy řešení veřejných prostranství • Hospodaření s dešťovými vodami u budov města – realizace nádrží na dešťovou vodu u veřejných objektů (ZŠ Na Výsluní, Hala Spartak + ubytovna, ZŠ Mariánské nám., Dům kultury, CPA Delfín + přilehlé objekty, Zimní stadion, ZŠ Pod Vinohrady, Kino Máj a přilehlé zpevněné plochy, Hala Havřice, ZŠ Havřice) • Vodní nádrž v lokalitě Nad Zámkem • Aplikace doporučení z „Generelu odvodnění pro území města Uherský Brod“
Cílové skupiny a územní zaměření	<ul style="list-style-type: none"> • Veřejná prostranství, parkoviště, veřejné objekty
Garanti a nositelé projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Město Uherský Brod - Odbor rozvoje města • Vlastníci a správci pozemků a budov
Indikátory výsledku	<ul style="list-style-type: none"> • Rozloha (či podíl) ploch, z nichž jsou srážkové vody vsakovány nebo jinak využívány
Poznámka	Srážkové vody lze řešit také v rámci budov – viz Adaptační opatření na budovách.



1.2 Zlepšování kvality vod	
Priorita	1. VYUŽITÍ DEŠŤOVÉ VODY – zlepšování nakládání se srážkovou vodou ve městě
Popis opatření	
<p>Město má vybudovanou převážně jednotnou kanalizační síť ukončenou mechanicko-biologickou ČOV, odkud jsou vody odváděny do Olšavy. Vyjma Maršova jsou na stokovou síť napojeny všechny místní části. Na kanalizační síti jsou vybudovány odlehčovací komory, které v době srážkové události zajišťují odvedení přebytečných naředěných odpadních vod do recipientu. Část dešťových vod je odváděna gravitačně dešťovými stokami oddílné stokové soustavy přímo do recipientu.</p> <p>Dle Generelu odvodnění pro města Uherský Brod (2010) se na stokové síti nachází několik nedostatečně kapacitních úseků a několik odlehčovacích komor, které neplní správně svou funkci a ovlivňují jakost povrchových vod v recipientech. U několika odlehčovacích komor dochází k přepadu odpadních vod do recipientů i při dešťových událostech s nízkou intenzitou (ojediněle i v bezdeštném období), tím pádem i s minimálním naředěním splaškových vod, což výrazně ovlivňuje jakost vod.</p> <p>Z důvodu vyšších teplot a nižších srážek je očekáváno snížení vodnosti toků od léta do začátku podzimu. V důsledku nedostatečného naředění znečišťujících látek v odlehčovacích komorách stokové sítě dojde ke snížení kvality povrchových tekoucích vod, eutrofizaci a zhoršenému prokysličení vodního toku. Zvýší se nároky na odběry vody např. pro zemědělskou závlahu, což může působit střety zájmů mezi odběrateli a potřebou ochrany vodních ekosystémů. Pro zlepšení kvality vod je vhodné snížit objem vod přitékajících na ČOV a omezit přepady nedostatečně naředěných odpadních vod z odlehčovacích komor do recipientů. K tomu to vede budování oddílných kanalizací a efektivnější hospodaření s dešťovými (případně šedými vodami).</p> <p>Dle závěrů z generelu odvodnění města je vhodné „odlehčit“ málo kapacitní části kanalizace vybudováním objektů pro hospodaření se srážkovými vodami a u nové zástavby, případně u rekonstrukcí stávajících částí stokové soustavy, podporovat oddílnou kanalizaci a zasakování srážkových vod. S tímto souvisí i možné zlepšení funkce odlehčovacích komor, kde se omezí počet přepadů v období dešťů, a zlepšení jakosti povrchových vod v recipientech. Důležité je rovněž průběžné čištění kanalizace.</p> <p>Potenciál je ve využití alespoň části vyčištěných vod z ČOV, a to např. pro zálivku veřejné zeleně na území města. K lepší kvalitě povrchových vod mohou přispět opatření na zemědělské půdě, která podpoří zasakování vod a eliminují vodní erozi. Na několika místech jsou odváděny i extravilánové dešťové vody do jednotné stokové soustavy. Doporučujeme ověřit možnost jiného způsobu nakládání s povrchovými vodami v těchto oblastech. Dalším doporučením je minimalizace zimního solení komunikací (vzhledem k predikci nižší sněhové pokrývky bude přirozeně eliminováno).</p>	
Typové aktivity a příklady možných projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Vytvoření dotačního programu na podporu zadržení a využití dešťové vody v intravilánu, případně kofinancování tzv. „Dešťovky“ • Výstavba oddílných kanalizací pro odvod dešťových vod do recipientů • Realizace objektů pro hospodaření se srážkovými vodami v intravilánu (retence, zasakování...) • Omezit zatížení stokové soustavy povrchovými vodami vybudováním vhodných retenčních/vsakovacích prvků v ploše povodí. • Zachování rezervních vodních nádrží v Těšově (majitel SVK)
Cílové skupiny a územní zaměření	<ul style="list-style-type: none"> • Snížení zatížení stoky A a sběrače H stokové soustavy s častými přepady málo naředěných odpadních vod z odlehčovacích komor do recipientů.
Garanti a nositelé projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Město Uherský Brod- Odbor rozvoje města (ORM)
Indikátory výsledku	<ul style="list-style-type: none"> • Vývoj znečištění povrchových toků dle standardních ukazatelů • Rozloha (či podíl) ploch, z nichž jsou srážkové vody vsakovány nebo jinak využívány
Poznámka	Prolíná se s opatřením 1.1 Zadržení, využití a zasakování dešťových vod



2.1 Zeleň a ochlazující prvky ve městě

Priorita	2. ADAPTAČE NA VYSOKÉ TEPLoty – zlepšování podmínek pro kvalitní život ve městě v podmínkách vysokých teplot a vln horka
Popis opatření	
<p>Očekávaným rizikem je nárůst jak průměrných teplot, tak teplotních extrémů – tj. vln veder. Výrazně vyšší teploty jsou v oblastech s vysokým podílem zpevněných povrchů (oblast Slováckých strojíren, OC Vlčnov, výrobní areály, aut. a vl. nádraží, centrum města. Důležitou roli má parková a další veřejná zeleň a také zahrádkové osady.</p> <p>Prioritou je tedy ochrana stávající veřejné zeleně, její kvalitní údržba a průběžná obnova. Zachování stávající VZ, která je ve střetu s OP sítí, je neméně důležité, stejně jako postupná příprava na dlouhodobé řešení těchto střetů v rámci dílčích lokalit (např. vhodné přeložky sítí, zajištění prostoru pro novou zeleň, původní druhy aj.).</p> <p>V centru města je omezené množství prostoru pro nové výsadby. Prioritou je zajištění dostatečného množství zeleně zejména při rekonstrukcích/revitalizacích veřejných prostranství, jako je Mariánské náměstí nebo hlavní ulice (např. Moravská). Důležité je rovněž vhodné propojení s mobiliářem tak, aby místa odpočinku byla alespoň částečně zastíněna. Doplnkovou roli může mít vertikální zeleň na budovách, která sníží účinky přehřívání. Umístění této zeleně je vhodné na méně exponovaných stěnách objektů zejména s JV-JZ orientací.</p> <p>Při nových výsadbách je nutné zajistit vhodné podmínky pro růst zeleně, tj. zejména dostatečný prostor pro její kořeny a dostatek srážkové vody. Možné je využít prokořňovací boxy pro usměrnění růstu kořenů mimo sítě Tl, vhodné je rovněž svádění části dešťových vod z přilehlých povrchů ke kořenům. Pro zvýšení vitality zeleně (a prevenci před mrazy) lze doporučit občasnou závlaku i v zimním/předjarním období ze zadržené dešťové vody. Doporučit lze také zvýšení atraktivity prostoru podél řeky Olšavy. Vhodné je zachování a navýšení množství zeleně, mobiliáře, odpočinkových a relaxačních ploch, menších outdoorových sportovišť aj.</p> <p>Vhodné je rovněž podporovat stávající zahrádkářské osady. Ty jsou v ÚP stabilizovány a v návaznosti na stávající doplňovány. Zahrádkářské osady jsou plochou s výrazným podílem stromové zeleně a slouží jako útočiště pro obyvatele města v době horka. Podporovat zde lze zařízení pro zachyt a využití dešťové vody.</p> <p>S ohledem na sucho a lepší zadržení vody lze doporučit úpravu systému sekání trávníků na nižší frekvenci, ponechání trávy v blízkosti stromů nebo vytvoření kvetoucích trávníků.</p> <p>V období vysokých teplot je nevýhodou přehřívání povrchů, nedostatek zeleně a stínu. Možností jsou doplňující stínící a vodní prvky ve veřejném prostoru, které zpřijemňují prostředí v době horka. Mezi ty, které lze začleňovat do veřejného prostoru a kombinovat s prvky zeleně, patří pítka, kašny a fontány, brouzdaliště, umělé drobné vodoteče (jezírka a vodní kanály), vodní hřiště, rozprašovače a další. Ke zvážení je sezónní zastínění některých ploch, mezi které mohou patřit např. dětská hřiště, vybrané zastávky MHD aj. Sezónně nebo během pořádání hromadných kulturních či sportovních akcí lze v období horka využít vodní rozprašovače. Naopak je neefektivní kropení vozovek, na rozdíl od zasakování do zeleně podél komunikací.</p>	
Typové aktivity a příklady možných projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Zajištění stínícího a ochlazovacího účinku zeleně při revitalizaci Mariánského náměstí. • Revitalizace ul. Moravská - včetně dostatku místa pro zeleň, zahrádky, pěší a cyklisty. • Rozprašovače / mlžné clony při vlnách veder v centru města a exponovaných místech se zasakováním do zeleně • Revitalizace prostoru u ZŠ Na Výsluní vč. obnovy parku, parkovacích míst s propustným povrchem aj. • Ozelenění sídliště Olšavy a okolí, zeleň v parku Škrlovec • Rekonstrukce zahrady Panského domu • Pouze doplňkově zavlažovací vaky pro nové výsadby, stromy s rizikem usychání aj. • Instalace vertikální (např. popínavé) zeleně u vybraných objektů • Drobné vodní prvky – pítka, kašny, brouzdaliště, dětská hřiště s vodními prvky
Cílové skupiny a územní zaměření	Stávající plochy veřejné zeleně, centrum města, další přehřívávané plochy, veřejná prostranství
Garanti a nositelé projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Město Uherský Brod - Odbor rozvoje města
Indikátory výsledku	<ul style="list-style-type: none"> • Počty nově vysázených stromů nebo náhradních výsadeb v intravilánu • Počet realizovaných adaptačních opatření



2.2 Adaptační opatření na budovách

Priorita	2. ADAPTAČE NA VYSOKÉ TEPLoty – zlepšování podmínek pro kvalitní život ve městě v podmínkách vysokých teplot a vln horka
Popis opatření	
<p>Předpokládaný nárůst teplot a četnější vlny veder znepříjemní život ve městě jak jeho obyvatelů, tak jeho návštěvníků. Ohroženy budou zejména citlivé skupiny obyvatel. Zvýší se také nároky na klimatizaci, která je však zdrojem emisí CO₂. Budovy rovněž odrážejí teplo, přispívají k efektu městského tepelného ostrova a dopadá na ně většinou nevyužitá dešťová voda. Na 14 městských budovách (4 ZŠ 6 MŠ, ZUŠ, tělocvična, DPS apod.) byla realizována řada energetických opatření (snižujících emise CO₂), adaptační opatření však zatím prováděna nejsou.</p> <p>Město bude realizovat a podporovat adaptační opatření na (zejména) městských budovách. Doporučeno je společně realizovat jak energetická (mitigační), tak i adaptační opatření. Při přípravě projektů ke snížení spotřeby energie (vnitřní osvětlení, MaR) a modernizaci budov budou prověřována také další opatření, mezi která patří především zelené střechy, zelené stěny budov, zachytávání a využití dešťové vody, technologie využívající pro chlazení a klimatizaci budov obnovitelné zdroje energie, systémy nuceného větrání s rekuperací, instalace venkovních rolet a žaluzií, světlé nátěry (střech, fasád ...) a využívání materiálů snižujících absorpci tepla. Další možností jsou inteligentní řídicí systémy budov. Součástí řešení budou také prvky zeleně vhodně umístěné v okolí objektů.</p> <p>Při nakládání se srážkovými vodami v budovách bude podporováno jejich zasakování nebo zadržování a jejich další využití. Základním opatřením je realizace nádrží na záchyt dešťové vody dále využitelné na závlivku zahrad/zeleně, případně realizace systémů pro využití šedé vody. Pilotně lze připravit využití dešťové vody na splachování (mimo školské objekty).</p> <p>Požadavky na realizaci adaptačních opatření je důležité zohlednit již v úvodních fázích přípravy projektů a prověřit technické a-ekonomické možnosti provedení těchto opatření.</p>	
Typové aktivity a příklady možných projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Hospodaření s dešťovými vodami u budov města – realizace nádrží na dešťovou vodu u veřejných objektů (ZŠ na Výsluní, Hala Spartak + ubytovna, ZŠ Mariánské nám., Dům kultury, CPA Delfín + přílehlé objekty, Zimní stadion, ZŠ Pod Vinohrady, Kino Máj a přílehlé zpevněné plochy, Hala Havříce, ZŠ Havříce) • Adaptační opatření zaintegrovat již do připravovaných veřejných objektů (např. Domov pro seniory, Domov se zvláštním režimem) a jejich okolí • V rámci podpory revitalizace fasád podporovat také vhodné stínící prvky na budovách • Podpora dotačního programu Dešťovka na podporu zadržování a využití dešťové vody v zastavěném území • Studie posuzující vhodnost realizace zelených střech na městských budovách • Pilotní projekty zelených střech a fasád na vybraných objektech města (např. parkovací domy, ZŠ a MŠ ...)
Cílové skupiny a územní zaměření	<ul style="list-style-type: none"> • Objekty v majetku města • Budovy s vyšší koncentrací zranitelných skupin obyvatel
Garanti a nositelé projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Město Uherský Brod - Odbor rozvoje města • Ostatní investoři (soukromí, veřejní)
Indikátory výsledku	<ul style="list-style-type: none"> • Počet objektů s realizovanými adaptačními opatřeními
Poznámka	Město může jednat také se soukromými investory s cílem napomoci adaptačním opatřením u jejich investic.



2.3 Zlepšování podmínek pro citlivé skupiny obyvatel

Priorita	2. ADAPTAČE NA VYSOKÉ TEPLoty – zlepšování podmínek pro kvalitní život ve městě v podmínkách vysokých teplot a vln horka
Popis opatření	
<p>Většina opatření, která jsou ve strategii navrhována, souvisí ne/přímo s lidským zdravím. Zadržování dešťových vod ovlivní dostupnost kvalitní vody pro lidskou potřebu; výpar srážkové vody ochlazuje vzduch; zeleň ve městě ovlivňuje pozitivně teploty, kvalitu ovzduší a vnímání veřejného prostoru jako dobrého pro život. Pro podporu zdraví obyvatel je doporučeno realizovat všechna tato opatření.</p> <p>Tato karta se věnuje opatřením zaměřených na přímé účinky vysokých teplot a na zlepšení kvality života citlivých osob (seniorů, dětí a chronicky nemocných). Změny teploty nejvíce ohrožují pacienty s dýchacími onemocněními, duševními chorobami a s dalšími onemocněními (kardiovaskulární, obezita ...).</p> <p>Adaptační opatření by měla spočívat v:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zajištění příjemných podmínek v zařízeních, kde se citliví jedinci koncentrují (školská zařízení – MŠ, ZŠ, ŠD, pobytová zařízení pro seniory, zdravotnická zařízení, nemocnice) • informovanost jednotlivců, aby si citlivé skupiny obyvatel dokázaly za vysokých teplot zajistit dobré podmínky v domácím prostředí a vyhnuly se rizikovému chování. <p>Zajištění komfortních teplot v zařízeních lze dosáhnout zateplením a vhodným zastíněním budov – vnější/vnitřní žaluzie, vegetace. V rámci budovy lze vytipovat místnosti, které jsou pro pobyt rizikových skupin vhodnější, a zajistit vhodné větrání. Využití klimatizace či vzduchotechniky je finančně (energeticky, provozně) náročnější, může přinášet komplikace (nesprávné nastavení klimatizace, špatné umístění výdechů, průvan, možnost šíření patogenů vzduchotechnikou) a je zdrojem skleníkových plynů.</p> <p>Pokud zdravotní stav klientů (ve zdravotnických zařízeních a léčebnách dlouhodobě nemocných) neumožňuje opustit pokoj, je potřeba zajistit na pokoji komfortní teplotu a dostatečný pitný režim. Nárazově lze využít prostředků k ochlazení klientů – otírání pokožky vlhkou rouškou. Pozornost je potřeba také věnovat zvýšené hygieně, kdy hrozí častěji zapaření. Senioři někdy nápoje odmítají, protože močení jim přináší komplikace, je tedy nutno je aktivně pobízet k dodržování pitného režimu. Vzhledem k tomu, že počet seniorů setrvale roste, je potřeba těmto specifickým skupinám obyvatel věnovat zvýšenou pozornost.</p> <p>Důležité je přizpůsobovat i okolí těchto zařízení. Tj. zajistit dostatečné množství zeleně, stínu a doprovodného mobiliáře, venkovních zastíněných odpočíváků. Žádoucí je zajistit, aby tyto objekty/areály byly doplněny o zahrady či menší parky. Při realizacích je nutno uvažovat komplexně a zahrnout i vhodné hospodaření s dešťovou vodou.</p> <p>Školská zařízení nejsou v nejčastějších obdobích veder většinou provozována, vyjma prázdninového režimu MŠ. Při vedrech se doporučuje pobyt dětí venku zkrátit na 15 – 20 minut nebo zcela vynechat. Podmínkou je pokrývka hlavy, omezení tělesné zátěže, vynechání sportovních aktivit, dostatek vitamínů (ovoce, zelenina) a tekutin.</p> <p>Dalším opatřením pro všechny občany je zajištění pitné vody ve veřejných prostorech – formou pítek, která mohou tvořit i architektonicky zajímavé prvky ve veřejném prostoru. V době veder lze v nejvíce navštěvovaných místech nainstalovat také rozprašovače / mlhové clony v místech s větší akumulací osob a možností zasakování do zeleně.</p>	
Typové aktivity a příklady možných projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Úpravy okolí objektů pro citlivé skupiny obyvatel – zeleň, stínění, mobiliář • Adaptační opatření na připravovaných veřejných objektech (např. Domov pro seniory, Domova se zvláštním režimem) a jejich okolí • Režimová opatření (přesun/umístění klientů do místností s komfortní teplotou, fyzikální ochlazení, správně nastavené režimy větrání, pitný režim ...) • Informování o nadcházejících vlnách veder a o doporučeném chování • Pítka ve veřejném prostoru, rozprašovače / mlhové clony.
Cílové skupiny a územní zaměření	<ul style="list-style-type: none"> • Domovy pro seniory, zdravotnická zařízení • Školská zařízení
Garanti a nositelé projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Poskytovatelé zdravotních a sociálních služeb • Zřizovatelé školských zařízení
Indikátory výsledku	<ul style="list-style-type: none"> • Počet objektů s realizovanými adaptačními opatřeními • Počet realizovaných vodních prvků



3.1 Péče o krajinu – ochrana před erozí, přívalovými srážkami a suchem, zlepšování stavu lesů

Priorita	3. PÉČE O KRAJINU A OCHRANA PŘED RIZIKY - ochrana před negativními účinky povodní a přívalových srážek, eroze a sucha, ekologicky stabilní krajina a lesy
-----------------	--

Popis opatření

Krajina okolo města je zejména v jižní části zemědělsky intenzivně využívaná, má nízký podíl zeleně a ekologickou stabilitu. Řada svažitéch ploch zejména v severní části je ohrožena erozí z přívalových srážek. Půda se vysušuje a po sklizni silně přehřívá. Za takových podmínek zhoršuje teplotní ostrov města a není komfortní pro pobyt v krajině. Město je rovněž vlastníkem lesů a zemědělské půdy a má hospodařící subjekty zavazovat k [zásadám správné zemědělské praxe](#).

V jednotlivých katastrofách města jsou realizovány **komplexní pozemkové úpravy** a vymezeny pozemky pro realizaci plánu společných zařízení (PSZ) např. cesty, příkopy, protierozní opatření, ÚSES, malé vodní nádrže, větrolamy apod. Prioritou pro adaptaci krajiny na změny klimatu a zlepšení jejího stavu je realizace opatření PSZ. Ty pomohou zlepšit ekologickou stabilitu, ochrání zemědělské pozemky před erozí, zlepší vsakování dešťových vod a zadrží vodu v krajině. Výsadby liniové zeleně zajistí zastínění komunikací a při vhodném řešení ochrání půdu před větrnou erozí. Výstupy komplexních pozemkových úprav jsou rovněž překloupeny do návrhu územního plánu města, např. formou návrhu biokoridorů a biocenter. Doporučeno je zemědělskou půdu dále neprodávat, zejména v okolí zástavby a doporučuje se rovněž realizovat **výkupy pozemků** pro tato opatření, které nejsou doposud ve vlastnictví města.

Optimální **systém protierozní ochrany** řeší zachycení povrchově odtékající vody, převedení povrchového odtoku na vsak a snížení rychlosti odtékající vody. Mezi přírodě blízká protierozní opatření patří např. **zatravnovací pásy, zasakovací průlehy, příkopy, protierozní meze, remízky, suché vodní nádrže (poldry), mokřady, tůně, malé vodní nádrže, rybníčky nebo stabilizace drah soustředěného odtoku** (zatravnění, zeleň) aj. Důležité jsou rovněž pozemky na okraji zástavby, kdy hospodaření musí předcházet splachům z půdy během přívalových dešťů.

Možností je také **systematické řešení meliorací** s cílem snížit odvod dešťových vod z krajiny a podpořit zadržení. Ve vhodných plochách lze zvážit jejich přerušení, případně jejich svedení a vytvoření tůní/nádrží.

Avšak **v nejvíce zorněných půdních blocích těchto opatření v územním plánu (ÚP) není dostatek** pro to, aby významněji dokázaly ochlazovat krajinu. K dosažení většího efektu může vést několik cest, resp. jejich kombinace:

- **Zařazení agrolesnického hospodaření:** jedná se o pásy dřevin, které jsou pěstovány na zemědělské půdě za účelem snížení vysychání a zároveň zajištění produkce, která je prodejná (dřevo, ovoce). V mediteránních oblastech se jedná o způsob, jakým lze udržet aspoň nějakou produkci. Aktuálně je připravován zemědělský dotační program zaměřený na podporu tohoto typu hospodaření. Detailnější informace jsou dostupné např. na stránkách Českého spolku pro agrolesnictví (<http://agrolesnictvi.cz/>).
- **Vhodná péče o ornou půdu** – změna organizačních a argotechnických opatření. Je zásadní zvýšit množství organické hmoty v půdě / humusu a zároveň zajistit půdní pokryv po co největší dobu letních měsíců výsadbou meziplodin, které se ideálně použijí pro zelené hnojení. K přehřívání a vysychání polí dochází nejvíce po sklizni, která je často v nejteplejší části roku. **Teplo z velkých ploch přehřátých polí ovlivňuje podmínky na mnohem širší ploše a blíží se teplotě zpevněných ploch.** Kypření půdy hlubokou orbou sníží utužení půdy a spolu s doplněním organické hmoty podpoří zásak.
- **Po sklizni obilovin je vhodné nechat na povrchu půdy vrstvu vegetace nebo posklizňových zbytků, které vysoušení do určité míry omezí.** Půda s vysokým obsahem organických látek také méně prosychá. Možná je také výsadba jiných plodin než sklizených v červenci. Důležité je zároveň členit velké plochy dalšími kulturami a mezemi, a to aspoň na 10 % výměry nadměrně velkých půdních bloků.

Město je vlastníkem řady zemědělských pozemků, které pronajímá zemědělcům. Je nutné v rámci pachtovních smluv **ovlivňovat způsob hospodaření** – např. omezení erozně rizikových plodin aj. Doporučit lze např. převedení vybraných pozemků na **sady (extenzivní, intenzivní)**, které mohou mít komunitní, rekreační nebo ekostabilizační funkci. Pro tyto změny jsou vhodné plochy v dobré (pěší) dostupnosti ze zastaveného území, plochy erozně ohrožené aj. Největší klimatizační efekt mají stromy s velkou korunou, tato je třeba v krajině



stabilizovat	
<p>Strategický význam má především krajina navazující na zastavěné území města. Ta se dá vymezit orientačně prostorem mezi zástavbou a zahrádkovými osadami, v jižní části území mezi zástavbou a stávající silnicí I/50, respektive obchvatem města.</p> <p>Důležitý význam mají také lesy, kterých je v Uherském Brodě přes 870 ha, přičemž město vlastní cca třetinu lesů na katastrech města tj. 307 ha. Cílem je zejména zajištění přirozené druhové skladby lesních porostů. Zájemem města je také zadržování vody v lesích (např. formou tůní), a to jak u lesů ve svém vlastnictví, tak i u Lesů ČR, případně dalších vlastníků. U některých vhodných zemědělských ploch je možné jejich zalesnění.</p>	
<p>Typové aktivity a příklady možných projektů</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizace Plánů společných zařízení dle schválených komplex. pozemkových úprav • Realizace jednotlivých interakčních prvků a ÚSES, postupné výkupy pozemků • Dokončení VN v lokalitě nad mlýnem v Újezdci • Budování tůněk a mokřadů – napříč katastry města, lesy – vč. napajedel pro zvěř • Agrolesnictví • Agrotechnické a org. změny zajišťující dostatečný půdní pokryv přes léto • Šetrnější zem. hospodaření na městských pozemcích, možnost založení sadů • Větrolamy, biopásy. Liniová zeleň podél cest, vodotečí, protierozní opatření • Zpřístupnění a zpříjemnění krajiny pro obyvatele města – tzv. Zelené cesty. • Vytipování míst v krajině pro umístění mokřadních ploch a rybníčků
<p>Cílové skupiny a územní zaměření</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vlastníci zemědělských pozemků včetně města a zemědělci • Krajina okolo města
<p>Garanti a nositelé projektů</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Město Uherský Brod – Odbor majetkoprávní, Odbor rozvoje města • Státní pozemkový úřad • Myslivecká sdružení • Správci vodních toků
<p>Indikátory výsledku</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Počet realizovaných protierozních opatření • Počet vysázených stromů (keřů) včetně agrolesnických pásů • Počet realizovaných prvků ÚSES • Délka vodotečí s obnovenými porosty
<p>Poznámka</p>	<p>Vhodné zapojení myslivců, případně dalších místních spolků a obyvatel do realizace aktivit – přispívá k budování vztahu obyvatel k okolní krajině.</p>  <p><i>Ilustrační foto: Příklad typu ekologicky stabilnější plochy – využití agrolesnictví, tradičního způsobu obhospodařování. Zařazování dřevin mezi polní kultury. Pomáhá kompenzovat vliv extrémních teplot, podle výzkumů dochází při zařazení stromů do procesu pěstování polních kultur k mnoha dalším benefitům (Martiník a kol.2014). Obrázek ukazuje jednu z mnoha forem, kterou agrolesnictví může mít. Zdroj: B. Lojka, Agrolesnictví (2018)</i></p>




3.2 Ochrana před povodněmi

Priorita	3. PÉČE O KRAJINU A OCHRANA PŘED RIZIKY - ochrana před negativními účinky povodní a přívalových srážek, eroze a sucha, ekologicky stabilní krajina a lesy
Popis opatření	
<p>Jedním z rizik klimatické změny je čtenější výskyt přívalových srážek a jejich vyšší intenzita. Toto může vést k čtenějšímu výskytu bleskových povodní a erozi. Cílem je tedy zajistit dostatečnou protipovodňovou prevenci a povodňovou ochranu města.</p> <p>Z hlediska povodňové ochrany města je důležitým/významným tokem Olšava. Koryto Olšavy je kapacitní na povodňový průtok Q_5, při vyšších průtocích dochází k vybřežení vody do inundačních území a k ohrožení stávajících objektů na obou březích. Město řeší otázku zlepšení povodňové ochrany ve spolupráci se správcem vodních toků – Povodím Moravy. Je zpracována projektová dokumentace protipovodňových opatření na pravém břehu Olšavy mezi ulicemi Vlčnovská a Šumická. Protipovodňová opatření jsou navržena převážně jako liniová (zemní hráz, betonové zdi). Od ulice Vlčnovská níže po toku (Vazová) prozatím není řešeno zvýšení povodňové ochrany. Rozliv je v tomto prostoru při levém břehu značný – již při povodňovém průtoku Q_{20} dochází k ohrožení stavebních objektů na levém břehu (průmyslové areály, ČOV, zástavba v ulici Cihlářská).</p> <p>Návrhy protipovodňových opatření v intravilánu města je řešením následků, nikoliv příčin. Záměr výstavby protipovodňových opatření při vodním toku Olšava je vhodné doplnit o další opatření, která napomohou eliminovat rizika povodní. Lze doporučit především podporu revitalizací koryt vodních toků a říčních niv, výstavbu retenčních (vsakovacích) nádrží, rozlivů vody v říční nivě (navrženo např. LBC Zábřehy v souladu s Územní studií veřejného prostranství: Uherský Brod – rekreační osa řeky Olšavy), nastavení optimálních podmínek hospodaření v krajině (zemědělství, lesnictví), zvýšení infiltrace vody (snižování výskytu nepropustných zpevněných povrchů atd.). Příkladem těchto opatření je již realizovaná revitalizace vodního toku Nivnička a obnova Mlýnského náhonu. Projekt byl odbornou porotou zařazen v roce 2019 mezi 5 finalistů v rámci celostátní soutěže Adapterra awards.</p> <p>V Plánu dílčích povodí je uvažováno s revitalizací vodního toku Luhačovický potok. V rámci revitalizací je vhodné podpořit také tvorbu tůní, jezírek nebo mokřadů. V územním plánu města a ve „Studii ochrany před povodněmi na území Zlínského kraje“ jsou vytipovány další lokality pro návrhy vodních nádrží, poldrů a mokřadů – retenční nádrže Na Výsluní a v Újezdci, suchý poldr v Havřicích, mokřad v Újezdci.</p> <p>Problematika zvládnutí povodňových situací je taktéž přímo a konkrétně řešena v rámci Povodňového plánu města Uherský Brod a Krizového plánu.</p>	
Typové aktivity a příklady možných projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Realizace opatření dle KPÚ. • PPO na vodním toku Olšava (předpokládaná realizace v roce 2020). • Revitalizace Luhačovického potoka – záměr. • Retenční nádrže Na Výsluní a v Újezdci, suchý poldr v Havřicích, mokřad v Újezdci
Cílové skupiny a územní zaměření	<ul style="list-style-type: none"> • Nemovitosti a obyvatelé v záplavových územích
Garanti a nositelé projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Správci toků – Povodí Moravy s. p., Lesy ČR • Město Uherský Brod – Odbor rozvoje města (ORM)
Indikátory výsledku	<ul style="list-style-type: none"> • Konkrétní realizovaná opatření
Poznámka	Toto opatření se doplňuje s opatřeními v krajině na ochranu před erozí.



4.1 Snižování spotřeby energií a udržitelná doprava	
Priorita	4. OCHRANA KLIMATU – zvyšování energetické účinnosti, využití obnovitelných zdrojů
Popis opatření	
<p>Vytápění budov, dodávka elektrické energie a doprava (zejména automobilová) jsou významným zdrojem emisí CO₂. Cílem města v souladu s cíli udržitelného rozvoje OSN (SDGs) je snížování emisí CO₂, a to pomocí snížování energetické náročnosti (zejména veřejných) budov, využívání obnovitelných zdrojů energie (OZE) a podpora udržitelné dopravy – toto téma bude dále rozpracováno v navazující strategii města – Plánu udržitelné mobility.</p> <p><u>Energetika</u></p> <p>Bude podporována modernizace stávajících zdrojů vytápění, dokončení tepelné izolace budov, výměna oken, regulace ve vytápění (MaR), instalace úsporného a modernizace veřejného osvětlení i vnitřního osvětlení apod. U nových objektů se předpokládá (dle zákona od r. 2020) výstavba v nízkoenergetickém a pasivním standardu.</p> <p>Doplňkově je z OZE vhodná (zejména u nízkoenergetické výstavby) instalace solárních a fotovoltaických panelů. Solární energie pro výrobu tepelné energie a ohřev vody je využitelná např. ve veřejných objektech typu domovů pro seniory, které jsou využívány celodenně / celoročně. Jejím význam bude narůstat s vývojem moderních technologií a snižováním spotřeby energie na budovách.</p> <p>Iniciativou samospráv je Pakt starostů a primátorů (viz www.paktstarostuaprimatoru.eu). Důležitá je funkce „energetického manažera“, který dohlíží nad spotřebou a navrhuje další úsporná opatření (energetický management zajištěn externě)</p> <ul style="list-style-type: none"> • sestavení bilance základních emisí a zpracování akčního plánu pro udržitelnou energii • vzdělávání veřejnosti v oblasti energetické účinnosti <p><u>Udržitelná doprava</u></p> <p>V oblasti dopravy je cílem snížování emisí CO₂ formou podpory šetrnějších druhů dopravy. Základem je odvedení tranzitní dopravy z centra města, což by mělo přispět k větší plynulosti dopravy. Další oblastí zájmu jsou udržitelné druhy dopravy – zejména pěší a cyklistické. Cílem je pomocí cyklistických tras propojit centrum města s příměstskými částmi a okolními obcemi takovým způsobem, aby vznikla ucelená síť a zajistit oddělení cyklodopravy od automobilové.</p> <p>Předpokládán je další rozvoj elektromobility. Ten lze ze strany města rovněž podpořit těmito způsoby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pořízení elektromobilů jako součást vozového parku města (např. Městská policie, Technické služby) • zajištění venkovních zásuvek pro možnost nabíjení elektrokol, elektrotříkolek pro seniory, elektromobilů (např. veřejná parkoviště, vybrané městské budovy, sloupy veřejného osvětlení ...) • vybudování dobíjecí infrastruktury pro elektromobilitu ve městě (v souladu se Strategií Smart City města Uherský Brod) vyhrazení ploch zvýhodněného parkování pro elektromobily ve městě <p>V oblasti parkování je doporučeno využívání propustných povrchů, jejich doplnění o doprovodnou zeleň a na místo odvádění dešťových vod jejich zasakování k doprovodné zeleni parkovišť. Perspektivu z hlediska prevence emisí skleníkových plynů má také telematika. U veřejné dopravy je žádoucí zajištění klimatizace vozidel, což může město aktivně požadovat.</p>	
Typové aktivity a příklady možných projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Tepelná izolace objektů v majetku města, využití OZE • Dokončení Modernizace veřejného osvětlení (Havřice, Těšov, Újezdec). • Modernizace vnitřního osvětlení budov v majetku města • Domov pro seniory a Domov se zvláštním režimem – doporučeno řešit v nízkoenergetickém/pasivním standardu s využitím OZE (solární, FVE) a adaptačními prvky • Podpora pěší, cyklistické a veřejné dopravy • Podpora elektromobility – zajištění možnosti nabití elektromobilů a elektrokol • Aktualizace Energetické koncepce města



	<ul style="list-style-type: none">• Fotovoltaika na vhodných veřejných objektech a místech s ohledem na ekonomickou návratnost (např. Dopravní terminál)
Cílové skupiny a územní zaměření	<ul style="list-style-type: none">• Objekty v majetku města
Garanti a nositelé projektů	<ul style="list-style-type: none">• Město Uherský Brod - Odbor rozvoje města, správci budov• Ostatní investoři (soukromí, veřejní)• TSUB
Indikátory výsledku	<ul style="list-style-type: none">• Celkový počet nově instalovaných elektronabíječek ve městě• Počet instalací OZE
Poznámka	<p><u>Příklady možných opatření</u></p> <p><i>Nabíjení elektromobilu ze sloupů veřejného osvětlení - Opava</i></p>  <p><i>Česká města v Paktu starostů a primátorů</i></p> 

5.1 Systémová opatření pro podporu realizace adaptační strategie

Priorita	5. SYSTÉMOVÁ OPATŘENÍ
Popis opatření	
<p>Adaptační opatření jsou směřována především do těch oblastí, které může město přímo ovlivňovat. Princip vychází z toho, že město chce ve svém jednání jít příkladem, ukazovat pilotní realizace jako příklady ostatním. Současně je zájmem města ovlivňovat i soukromé subjekty (investory, vlastníky pozemků a budov aj.). Pro podporu další implementace adaptačních opatření je možno využít různé nástroje a kroky:</p> <p><u>Příprava investičních projektů města</u></p> <p>Možnosti adaptačních opatření by měly být automaticky prověřovány již při přípravě investičních záměrů města. Největší potenciál pro realizaci adaptačních opatření je u těchto typů záměrů:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rekonstrukce/ a výstavba nových budov – v rámci plánovaných rekonstrukcí a zateplování objektů a především při výstavbě nových budov by mělo být řešeno také: <ul style="list-style-type: none"> ○ energetická náročnost a možnosti využití obnovitelných zdrojů energie ○ barevnost fasád a instalace stínících prvků na objekty ○ možnosti realizace zelené střechy, stěn, případně vertikálních zahrad ○ vhodné způsoby nakládání s dešťovou a odpadní vodou s cílem jejich dalšího využití ○ řešení okolí objektu (zeleň, vodní prvky ...) • Veřejná prostranství – při návrzích úprav veřejných prostranství by mělo být řešeno také: <ul style="list-style-type: none"> ○ dostatečné množství zeleně – stromy a travnaté plochy ○ podpora zasakování dešťových vod – preference propustných povrchů ○ zachytávání a další využití dešťových vod a vytváření vodních prvků ○ instalace vodních (např. s využitím dešťové vody) a stínících prvků <p>Příprava a realizace pilotních projektů a dílčích opatření – po otestování a vyhodnocení po roce budou nasazovány celoplošně ve městě a implementovány do investičních záměrů města.</p> <p>Vhodné je zapojit také obyvatele do návrhů na místa, kde např. namísto kaluží je vhodnější nechat vodu zasakovat do zeleně ke stromům a nahradit tak nutnost intenzivní závlivky při další epizodě sucha.</p> <p>Mezi další typy záměrů s adaptačním potenciálem patří např. parkoviště a chodníky s možností zasakování dešťové vody, silniční komunikace s možností zasakování srážkové vody (porobeton), revitalizace parků, přestavby budov apod. Ne všechny tyto aspekty musí být do finální podoby projektu zahrnuty, má být posouzena jejich aplikovatelnost při přípravě projektu.</p> <p>Město má zpracován dokument „Standardy řešení veřejných prostorů v Uherském Brodě“, který adaptační aspekty (např. odvádění dešťových vod) také řeší. Tyto standardy jsou využívány pro komunikaci s projektanty a mohou být využity k uplatnění také mimo rámec veřejných investic. Dokument je možné a vhodné postupně aktualizovat a doplňovat o nové typy opatření.</p> <p>Důležité je zajistit systematické zajišťování implementace adaptačních opatření v rámci města, zahrnutí tématu do jednání o městských investicích, sledování aktuálních trendů a možností v oblasti adaptace na změnu klimatu, přenos informací napříč zainteresovanými odbory.</p> <p><u>Finanční podpora adaptačních opatření</u></p> <p>Adaptační opatření v některých případech zvyšují investiční náročnost. Zároveň některá adaptační opatření (odpojení dešťových vod od kanalizace, stínění namísto úspor při provozu klimatizace, zalévání dešťovou namísto pitnou apod. šetří zejména provozní náklady i přes původní vyšší pořizovací hodnotu. Uvolnění finančních prostředků pro záměry, které splňují – nad rámec běžně připravovaných projektů – požadavky na adaptační řešení, je způsob, který může přispět k využití potenciálu i u projektů, které původně takto nebyly navrženy. Příkladem může být podpora zelených střech, která je v některých městech využívána. V ČR je prvním příkladem město Brno, které finančně podporuje realizaci zelených střech – podrobnosti jsou uvedeny zde: https://ekodotace.brno.cz/dotace/zelen-strecham/ .</p> <p>Některá města rovněž podporují další adaptační opatření, zejména zachytávání dešťových vod – tzv. „Dešťovka“. Příkladem může být brněnský dotační program „Nachytej dešťovku“, který v kombinaci se SFŽP podporuje zachytávání a využití dešťových vod. Více zde: https://ekodotace.brno.cz/dotace/nachytej-destovku/</p>	



Vzdělávací a osvětové aktivity, výměna zkušeností

Oblast adaptací představuje v ČR poměrně nový směr v přístupu k řešení veřejného prostoru, péči o budovy a nakládání s vodou (přestože zahraniční příklady fungují již řadu let). Z tohoto důvodu je žádoucí dlouhodobě podporovat osvětu a vzdělávání v této oblasti. Ta se může týkat jak projektantů, příslušných odborných zaměstnanců města a městských organizací, tak i politického vedení města, přičemž je zásadní také šíření informací o klimatických změnách a možnostech adaptace na ně mezi obyvatele města. S ohledem na vývoj v dané oblasti je žádoucí průběžné sdílení zkušeností. Možné způsoby, jak toto sdílení podpořit, jsou následující:

- Podpora organizace vzdělávacích seminářů, workshopů a konferencí (např. v rámci Dne Země, Evropského týdne udržitelného rozvoje)
- Podpora tematických osvětových kampaní pro veřejnost
- Zahrnutí tématu adaptací do programů environmentální výchovy a osvěty na školách (např. ve spolupráci s DDM)
- Účast v programu Zdravé město Národní sítě zdravých měst / Místní agenda 21

Uplatňování legislativních nástrojů

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území - § 7

„Pro každé dva hektary zastavitelné plochy bydlení, rekreace, občanského vybavení anebo smíšené obytné se vymezuje s touto zastavitelnou plochou související plocha veřejného prostranství o výměře nejméně 1 000 m²; do této výměry se nezapočítávají pozemní komunikace.“ Tento paragraf je tedy uplatnitelný při vymezování zastavitelných ploch v územním plánu a město může nadefinovat požadavky na tato veřejná prostranství. Ty se mohou týkat např. množství zeleně v daných plochách, způsobu nakládání s dešťovými vodami, typu zvolených povrchů (propustné a polopropustné), volby vhodných materiálů, přítomnosti vodních prvků a dalších způsobů využití ploch.

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území - § 20/5

(5) Stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno

...c) vsakování nebo odvádění srážkových vod ze zastavěných ploch nebo zpevněných ploch, pokud se neplánuje jejich jiné využití; přitom musí být řešeno

- 1. přednostně jejich vsakování, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, není-li možné vsakování,*
- 2. jejich zadržování a regulované odvádění oddílnou kanalizací k odvádění srážkových vod do vod povrchových, v případě jejich možného smísení se závadnými látkami umístění zařízení k jejich zachycení, nebo*
- 3. není-li možné oddělené odvádění do vod povrchových, pak jejich regulované vypouštění do jednotné kanalizace.*

Při podpoře zasakování dešťových vod by také mělo být omezeno použití škodlivých materiálů na střeších či jejich oplechování - např. olovo, měď apod.

Územní plánování

Koeficient míry využití území doplněný o koeficient minimálního zastoupení zeleně na pozemku

Koeficient zeleně vyjadřuje min. zastoupení zatravněné plochy (popř. plochy osázené rostlinami nebo dřevinami) nejlépe s rostlou zeminou umožňující přirozené zasakování dešťových srážek. Do této plochy se nezapočítávají plochy zeleně situované na stavebních konstrukcích (zelené střechy a terasy). Do zatravněné plochy lze ve zvlášť odůvodněných případech započítat i plochy zpevněné zatravněvacími tvárnici.

Hlavním smyslem stanovení koeficientu min. zastoupení zeleně je zamezení maximálního zpevnění ploch pozemku s negativním vlivem na zhoršení odtokových poměrů v území, zhoršení mikroklimatu lokality, zhoršení pohody pro pobyt člověka, zhoršení estetického působení lokality a kvality prostředí. V jednotlivých a výjimečných případech lze připustit na základě místního šetření snížení koeficientu za podmínky poskytnutí kompenzace (např. změna v současnosti zpevněné plochy na plochu zatravněnou ve stejné lokalitě).

Územní studie, dohoda o parcelaci, plánovací smlouva

Udává důsledně dodržovat požadavky vyhlášky č. 501/2006 Sb. O obecných požadavcích na využívání území, zejména ve vztahu na vymezování veřejných prostranství. Tento požadavek lze uplatnit již při schvalování zadání



územních studií a při schvalování dohod o parcelaci úřadem územního plánování (§ 43 odst. 2 Stavebního zákona). Obdobně lze uplatnit v jednání mezi investorem a městem v případě uzavírání plánovacích smluv na výstavbu nové veřejné dopravní a technické infrastruktury v rozvojových lokalitách.

§ 7 vyhlášky č. 501/2006 Sb. – Plochy veřejných prostranství. *Pro každé 2 ha zastavitelné plochy (bydlení, rekreace, občanské vybavení, smíšené obytné) se vymezuje s touto plochou veřejné prostranství o ploše 1 000 m² veřejného prostranství (viz výše).*

§ 22 vyhlášky č. 501/2006 Sb. – pozemky veřejných prostranství. Stanovení minimální šířky veřejného prostranství, jehož součástí je pozemní komunikace. U bytových domů je nejmenší šířka stanovena na 12 m, u rodinného domu na 8 m (platí pro obousměrný provoz na komunikaci).

§ 30 odst. 2

Pořizovatel pořizuje územní studii v případech, kdy je to uloženo územně plánovací dokumentací, z vlastního nebo jiného podnětu. V zadání územní studie určí pořizovatel její obsah, rozsah, cíle a účel.

§ 43 odst. 2

V územním plánu lze vymezit plochu nebo koridor, v němž je rozhodování o změnách v území podmíněno smlouvou s vlastníky pozemků a staveb, které budou dotčeny navrhovaným záměrem, jejímž obsahem musí být souhlas s tímto záměrem a souhlas s rozdělením nákladů a prospěchů spojených s jeho realizací (dále jen „dohoda o parcelaci“).

Opatření v rámci územního řízení

Uplatňování připomínek obce ke správnému řízení v souladu s § 85 odst. 1) Stavebního zákona a pozice městského architekta.

Postavení obce v územním řízení

Obecně lze říci, že obec uplatňuje v územním řízení námitky k ochraně zájmů obce a zájmů občanů obce. Pozici obce jako účastníka územního řízení stanovuje zákon č. 183/2006 Sb. (stavební zákon). V § 85 odst. 1 písm. b) se uvádí, že účastníkem řízení je vždy obec, na jejímž území má být požadovaný záměr uskutečněn. Z hlediska práv účastníků řízení má obec stejné postavení jako každý jiný účastník. Zvýhodněná je pouze v tom, že je účastníkem každého řízení na svém území.

Jestliže je požadavek žadatele – stavebníka v souladu s ÚP, nezasahuje negativně do vlastnických práv obce nebo jiných oprávněných zájmů (například rozpor s jasně definovaným veřejným zájmem), stavbě nezabrání.

Činnost městského architekta ve vztahu k samosprávě a státní správě

Podmínkou úspěšné a fungující činnosti městského architekta je spolupráce a komunikace s politickým vedením města, dalšími orgány samosprávy a s orgány státní správy. Podle § 174 stavebního zákona lze v územních, stavebních a dalších řízeních využít součinnosti experta (tzv. expertní součinnost stavebního úřadu). Obec je podle § 85 stavebního zákona účastníkem všech územních řízení, ve kterých může svá vyjádření podávat například na základě doporučení městského architekta.

Role městského architekta může pomoci k naplňování adaptační strategie v důsledné a kontinuální péči o veřejné prostory města a provádět smysluplnou komunikaci mezi občany, státní správou a veřejnou správou týkající se udržitelného rozvoje území.

Územně analytické podklady

Do územně analytických podkladů mohou být zahrnuti i další jevy než je jejich základní výčet daný vyhláškou. Je zde možno zahrnout např. území zranitelná klimatickou změnou, území ohrožená erozí nebo jiné související jevy včetně doporučení k nim vztahených.

Typové aktivity a příklady možných projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Systémové zahrnutí adaptačních opatření do přípravy investičních akcí města • Vzdělávací akce
Cílové skupiny a územní zaměření	<ul style="list-style-type: none"> • Investoři v území
Garanti a nositelé projektů	<ul style="list-style-type: none"> • Oddělení územního plánování • Odbor rozvoje města
Indikátory výsledku	<ul style="list-style-type: none"> • Počet vzdělávacích akcí • Počet realizovaných adaptačních opatření



IMPLEMENTACE, MONITORING A EVALUACE

Hlavní odpovědnost za naplňování Adaptační strategie a realizaci opatření v něm uvedených má vedení města, přičemž rozhodovací odpovědnost (schvalování rozpočtu a investičních záměrů) má zastupitelstvo. V rámci karet opatření jsou rovněž uvedeni předpokládání garanti a nositelé projektů, z velké části se jedná o příslušné odbory městského úřadu.

Na Adaptační strategii má navazovat Akční plán (resp. příprava a schvalování investičních záměrů). Adaptační strategii (případně její Akční plán) je vhodné vyhodnocovat a monitorovat.

Doporučuje se vypracovávat Zprávu o naplňování Adaptační strategie, která bude sloužit k pravidelnému monitoringu její realizace. Je optimální ji v podmínkách města zpracovat jedenkrát za 2 roky. Jejím účelem je získat informace o věcném plnění Adaptační strategie a dosažených výstupech a výsledcích. V tomto dokumentu se shromažďují informace o aktuálním stavu realizace dílčích projektů, aktivit a opatření v daném časovém období. Zpráva přináší informace o situaci v uplynulém období. Vyjma stavu realizace jednotlivých projektů je zde vhodné posuzovat také dosaženou změnu odpovídajících ukazatelů (indikátorů).

Monitorovací data u dokončených projektů (indikátory výsledku a výstupu) jsou sbírána po ukončení projektu. Výsledná monitorovací data za jednotlivé projekty a opatření jsou vstupem pro zpracování Zprávy o naplňování Adaptační strategie. Návrh indikátorů je uveden v kartách opatření a shrnut přehledně níže.

Zpráva o naplňování Adaptační strategie by měla mít základní strukturu členěnou dle jednotlivých priorit a opatření. Zhodnotí výsledky, kterých bylo dosaženo za dané období a podá informaci o věcném pokroku naplňování Adaptační strategie. Variantou je převzetí významných indikátorů do nového Programu rozvoje města a monitorování naplňování této strategie prostřednictvím nadřazeného strategického dokumentu. Toto propojení bude předmětem navazujícího projektu města SRUB 2022+.

Vyhodnocení bude pro jednotlivé priority a opatření obsahovat alespoň tyto základní údaje:

- Priorita a opatření
- Realizované a připravované projekty, aktivity a činnosti a jejich stručný popis
- Vyhodnocení monitorovacích indikátorů u ukončených projektů
- Náklady projektů – skutečné a plánované

Zpráva o naplňování Adaptační strategie nebo obdobné vyhodnocení v rámci Programu rozvoje města bude sloužit jako jeden z podkladů pro přípravu rozpočtu a rozpočtového výhledu města.

Implementace

Karta opatření 5.1 Systémová opatření pro podporu realizace adaptační strategie je přímo věnována možností podpory naplňování Adaptační strategie. Prioritou je zahrnutí problematiky adaptací do běžného chodu města. Toto bude realizováno především těmito klíčovými prostředky:

- Zahrnutí požadavků na adaptační opatření do územního plánu města
- Zahrnutí požadavků na adaptační opatření do systému přípravy investičních akcí města
- Doplnění požadavků na adaptační opatření do Standardů veřejných prostranství

V rámci přípravy Adaptační strategie byly konzultovány a doplňovány Standardy veřejných prostranství, které řeší mimo jiné také adaptační opatření typu propustných povrchů apod. Rovněž byl



konzultován návrh územního plánu, ke kterému byly zaslány doporučení z hlediska adaptací, týkající se zejména koeficientu zeleně na plochách.

MONITOROVACÍ INDIKÁTORY A EVALUACE

V rámci jednotlivých karet opatření jsou uvedeny také doporučené indikátory pro zajištění monitoringu naplňování Adaptační strategie. Jedná se převážně o indikátory výsledku, které mají dát přehled o postupu realizace jednotlivých navržených opatření. Tyto indikátory budou průběžně evidovány a použity jako součást vyhodnocování Adaptační strategie.

Jejich přehled uvádíme souhrnně zde v tabulce.

Tabulka 2: Návrh monitorovacích indikátorů

Opatření	Indikátor
1.1 Zadržení, využití a zasakován dešťových vod	<ul style="list-style-type: none"> Rozloha (či podíl) ploch, z nichž jsou srážkové vody vsakovány nebo jinak využívány
1.2 Zlepšování kvality vod	<ul style="list-style-type: none"> Vývoj znečištění povrchových toků dle standardních ukazatelů Rozloha (či podíl) ploch, z nichž jsou srážkové vody vsakovány nebo jinak využívány
2.1 Zeleň a ochlazující prvky ve městě	<ul style="list-style-type: none"> Počty nově vysázených stromů nebo náhradních výsadeb v intravilánu Počet realizovaných adaptačních opatření
2.2 Adaptační opatření na budovách	<ul style="list-style-type: none"> Počet objektů s realizovanými adaptačními opatřeními
2.3 Zlepšování podmínek pro citlivé skupiny obyvatel	<ul style="list-style-type: none"> Počet objektů s realizovanými adaptačními opatřeními Počet realizovaných vodních prvků
3.1 Péče o krajinu – ochrana před erozí, přívalovými srážkami a suchem, zlepšování stavu lesů	<ul style="list-style-type: none"> Počet realizovaných protierozních opatření Počet vysázených stromů (keřů) včetně agrolesnických pásů Počet realizovaných prvků ÚSES Délka vodotečí s obnovenými porosty
3.2 Ochrana před povodněmi	<ul style="list-style-type: none"> Konkrétní realizovaná opatření
4.1 Snižování spotřeby energií a udržitelná doprava	<ul style="list-style-type: none"> Celkový počet nově instalovaných elektronabíječek ve městě Počet instalací OZE
5.1 Systémová opatření pro podporu realizace adaptační strategie	<ul style="list-style-type: none"> Počet vzdělávacích akcí Počet realizovaných adaptačních opatření

PŘÍLOHA Č. 1 HLAVNÍ DOPORUČENÍ DLE GENERELU ODVODNĚNÍ PRO ÚZEMÍ MĚSTA UHERSKÝ BROD

STAV STOKOVÉ SÍTĚ DLE „GENERELU ODVODNĚNÍ PRO ÚZEMÍ MĚSTA UHERSKÝ BROD“

Město Uherský Brod má zpracován „Generel odvodnění“ z roku 2010. V generelu je popsán stav stokové sítě v době jeho zpracování. Níže je proveden „výtah“ z generelu se zaměřením na identifikaci kritických míst na stokové síti.

Stoková síť je v městě Uherský Brod v zásadě funkční, na několika izolovaných místech se v minulosti vyskytly kapacitní problémy. Na kanalizační síti jsou vybudovány odlehčovací komory, které v době srážkové události zajišťují odvedení přebytečných naředěných odpadních vod do recipientu. Část dešťových vod je odváděna gravitačně dešťovými stokami oddílné stokové soustavy do vodotečí přímo. Vodoteče jsou postupně zaústěny do řeky Olšavy, která ve směru z východu na západ protéká kolem města.

V rámci generelu odvodnění byl vyhodnocen a posouzen stav kanalizačního systému. Mimo jiné byla vyhodnocena kapacita stokové sítě a funkce odlehčovacích komor.



Generel odvodnění města – hlavní stokové sítě (zdroj: Generel odvodnění města Uherský Brod)

VYHODNOCENÍ KAPACITY STOKOVÉ SÍTĚ

Stoková síť je dostatečně dimenzována na průtoky splaškových odpadních vod a balastních vod – tzn. na převedení bezdeštných průtoků. Při zatížení stokové sítě dešťovými průtoky dochází k postupnému plnění potrubí až do dosažení maxim průběhů hladin a k možnému přechodu do tlakového proudění,



kteří je v gravitační stokové síti nežádoucí. V generelu odvodnění byly vytipovány problémové úseky stokové sítě, kde může docházet v době přívalových srážek právě k tlakovému proudění.

Povodí kmenové stoky A

- Dostatečná kapacita.
- Na kmenové stoce A může nastat mírné přetížení v ulicích Těšovská a 1. května.
- Kapacitní problémy lze očekávat na stoce AI-1 v ulici Vlčnovská, AI-3 v ulici Zahradní a Provazní.
- Celkem 4 OK – zásadní problém na množství vznášeného znečištění do Olšavy.

Povodí kmenové stoky B

- Kmenová stoka B je kapacitně nevyhovující v úsecích pod areálem České zbrojovky a. s. (malý profil potrubí, svažité území, velké sklony).
- Navazující stoky – problém na ulici Svat. Čecha na stoce BIII.
- V lokalitě se **nenachází** přirozený recipient dešťových povrchových vod, proto všechny vody, které nejsou odvedeny jednotnou stokovou sítí, by měly zůstat v lokalitě a být vsakovány do půdy.
- Nenachází se zde klasická OK.

Povodí sběrače C

- V povodí sběrače C je nejvíce úseků, které jsou vyhodnoceny jako kapacitně nedostatečné:
 - Stoka CI a CI-1 v ulici Pod Valy (problém je malá OK v S688, která způsobuje zpětné vzduť).
 - Stoka CI-2 ulice Široká a Seichertova.
 - Sběrač C v úsecích pod kruhovým objezdem v ulici Dolní Valy.
 - Stoka CVI ulice Neradice, Za Humny.
- Nachází se zde 2 OK.
- Terén území lze hodnotit převážně nepropustný s výrazným zastoupením zpevněných ploch v centru města.
- V lokalitě se **nenachází** přirozený recipient dešťových povrchových vod, proto všechny vody, které nejsou odvedeny jednotnou stokovou sítí, zůstávají v lokalitě a jsou vsakovány do půdy, na zpevněných plochách zachyceny povrchovou retencí nebo se odpaří.
- Do kanalizace jsou sváděny extravilánové dešťové vody přes lapač splavenin.

Povodí stoky D

- Povodí stoky D nevykazuje zásadní kapacitní problémy.
- Tlakovým prouděním je ohroženo místo soutoku stoky D a DI v ulici Hlavní.
- Nenachází se zde klasická OK.

Povodí stoky E

- V povodí stoky E dochází ke vzniku tlakového proudění na stoce E, EIV a EV (ulice Družstevní).
- Kapacitní problémy lze očekávat na stoce EVIII-1 ulice V. Růžičky.
- Do kanalizace jsou rovněž sváděny extravilánové dešťové vody (povodí stoky „E“), vstupující do kanalizačního systému přes lapač splavenin u šachty Š1269. Extravilánové vody přitékají povrchovým žlabem DN 300 z prostoru příjezdové cesty k zahrádkářské kolonii nad nově vybudovanou čtvrtí rodinných domů Úlehly.

Povodí sběrače F

- V povodí sběrače F dochází na několika místech k mírnému tlakovému proudění ve stokové síti. Jedná se zejména o sběrač F před OK 6F.
- Ostatní části stokové sítě jsou kapacitně vyhovující.
- Nachází se zde 3 OK.

- V lokalitě se **nenachází** přirozený recipient dešťových povrchových vod, proto všechny vody, které nejsou odvedeny jednotnou stokovou sítí, mají zůstat v lokalitě a být vsakovány do půdy, či být zachyceny povrchovou retencí a nebo se odpařit.

Povodí sběrače H

- V povodí sběrače F dochází na několika místech k mírnému tlakovému proudění ve stokové síti. Jedná se zejména o sběrač F před OK 6F.
- Dostatečná kapacita pro odvedení srážkových průtoků je dosažena pomocí vyššího počtu odlehčovacích komor.
- Přímo na sběrači H je osazeno 5 OK a v povodí dále další 2 OK.

vyhodnocení odlehčovacích komor (dále OK) dle generelu odvodnění

V rámci zpracování generelu odvodnění byla vyhodnocena také četnost případů vody z OK do recipientů v závislosti na intenzitě srážek. V zásadě by v období bezdeštných průtoků na odlehčovacích komorách nemělo docházet k přepadu do odlehčovací stoky a dále do recipientu.

Na většině sledovaných měrných profilů k tomuto jevu nedocházelo, avšak v komorách s vysokým podílem sedimentů a zmenšeným průtočným profilem k tomuto jevu docházelo. V povodí kmenové stoky A se jednalo o **odlehčovací komory OK 2A, OK 3A a OK 5A, kde dochází k odlehčení do toku už v případě srážek s velmi nízkou intenzitou, tím pádem i s nízkou mírou naředění odpadních vod**. Tyto odlehčovací komory mají zcela zásadní vliv na množství znečištění vneseného do recipientu – **tyto tři OK tvoří 68 % celkového přepadlého objemu**.

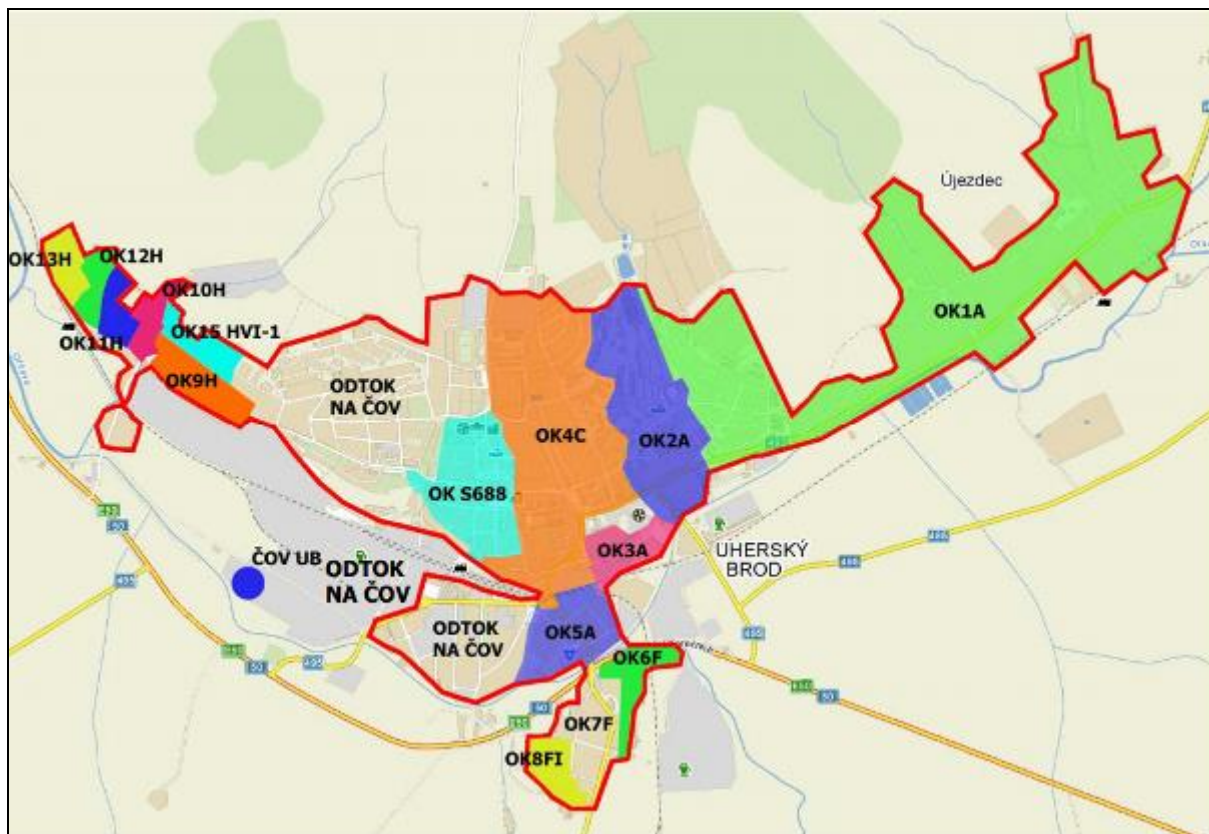
V povodí sběrače H byly identifikovány OK, kde docházelo také k **častým přepadům v období srážek s velmi nízkou intenzitou – OK 9H, OK 13H**. Odlehčené vody jsou odváděny do zatrubněného Havříckého potoka a do drážního příkopu.



Schéma umístění OK v zájmovém území (zdroj: Generel odvodnění města Uherský Brod)



U většiny ostatních OK byla zjištěna větší četnost přepadů při intenzivnějších deštích, tudíž byly odpadní vody dostatečně naředěné.



Povodí jednotlivých OK (zdroj: Generel odvodnění města Uherský Brod)

NÁVRH ŘEŠENÍ ROZVOJOVÝCH PLOCH

V generelu odvodnění města jsou navržena řešení ve dvou variantách výhledového stavu:

- Varianta 1 – oddílná kanalizace – dále řešeno
- Varianta 2 – jednotná kanalizace

Varianta 1 řešení rozvojových ploch se zaměřuje na preferování řešení odkanalizování rozvojových ploch oddílnou kanalizací ve shodě s **územně plánovací dokumentací**. Oddílná kanalizace je navržena ve všech lokalitách, kde je v **blízkosti recipient** a je technicky možné provést odvedení dešťových vod do vodoteče.

Vzhledem k omezené kapacitě koryt zatrubněných toků je doporučeno i v případě oddílné kanalizace realizovat **systém zdržení dešťových vod na povodí a omezit maximální dešťový odtok z lokality**.

Opatření je možno realizovat individuální formou u jednotlivých nemovitostí (objektů) s instalací zařízení sloužících k dalšímu využití. Ať už pro závlahy nebo duální rozvody s možností využití pro toalety. Nevýhodou individuální formy retence odpadní vody je udržování vysoké míry „naplnění“ retenčních objektů z důvodu pozdějšího využití. V období častých srážek jsou tyto zařízení zcela zaplněna a v případě příchodu další srážky dochází k okamžitému odtoku skrze bezpečnostní přepad. Zadržovaná voda není za krátkou dobu mezi srážkami spotřebována.



Zasakování dešťových vod do vod podzemních je silně závislé na lokálních geologických podmínkách. Každou jednotlivou lokalitu (v případě rozsáhlých lokalit i na více místech) je nutno posoudit samostatným hydrogeologickým posudkem, který stanoví možnosti a podmínky pro zasakování vody. Jako podmíněně vhodné k zasakování dešťových vod jsou lokality v údolní nivě Olšavy, kde se nachází štěrkové vrstvy v hloubce 3-4 m pod terénem. I v těchto lokalitách je nutno zpracovat podrobný hydrogeologický průzkum, který stanoví podmínky pro zasakování.

Preferované varianty pro jednotlivá povodí dle generelu odvodnění

- Povodí kmenové stoky A - Preferovaná varianta 1 pro rozvojové lokality přiléhající k Olšavě.
- Povodí kmenové stoky B - Preferovaná varianta 1 pro rozvojové lokality v povodí stoky B.
- Povodí sběrače C - Preferovaná varianta 1 pro rozvojové lokality P6 a P7. Preferovaná varianta 2 pro ostatní rozvojové plochy.
- Povodí stoka D - Možné řešení varianty 1 pro rozvojovou lokalitu B43. Preferovaná varianta 2 pro ostatní rozvojové plochy.
- Povodí stoka E - V povodí stoky E není možno realizovat oddílnou kanalizaci.
- Povodí sběrače F - Rozvojové lokality je možno řešit oběma způsoby.
- Povodí sběrače H - Rozvojové plochy na levém břehu Olšavy varianta 1. Ostatní rozvojové lokality navazující na intravilán místí části Havřice varianta 2.
- Povodí stoky T - Preferovaná varianta 1 pro velké rozvojové plochy. Malé rozvojové lokality navazující na okrajové části zástavby a dostavby proluk varianta 2.
- Povodí stoky U - Preferovaná varianta 1 pro velké rozvojové plochy. Malé rozvojové lokality navazující na okrajové části zástavby a dostavby proluk varianta 2.

Varianta 1 je z hlediska požadavků na rozšíření kapacity stokové sítě příznivější. Připojení rozvojových ploch oddílnou kanalizací do koncových uzlů jednotné stokové sítě nevyžaduje zvětšení profilu potrubí níže položených úseků. Návrh opatření se tedy zaměřuje na odstranění stávajících kapacitně nedostatečných úseků a úpravy odlehčovacích komor. Odlehčovací komory jsou navrženy pro zvýšení přelivných hran nebo zvětšení profilu škrtkové trati v závislosti na nárůstu počtu obyvatel ve výše položených povodích. Úpravy směřují k zachování nebo zlepšení ředících poměrů.

Z hlediska moderního přístupu k odvodnění urbanizovaných povodí je preferována v souladu s územním plánem varianta 1.

ZÁVĚREČNÉ VYHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ

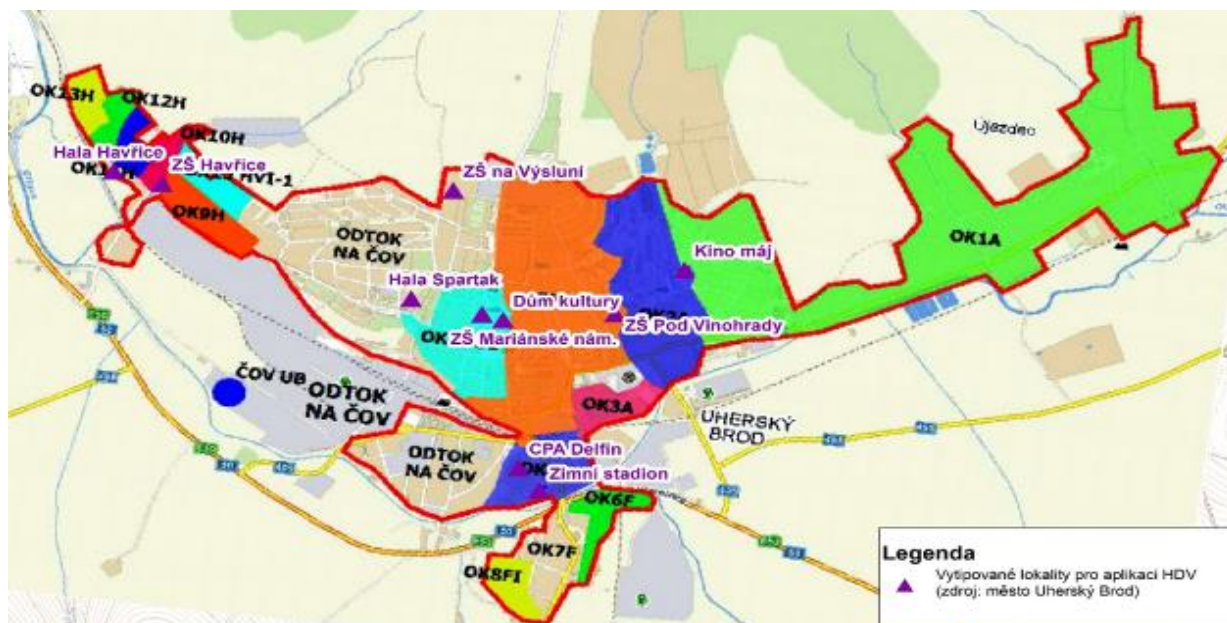
V generelu odvodnění města Uherský Brod bylo identifikováno několik problémových lokalit. Jednalo se o nedostatečně kapacitní úseky jednotné stokové sítě i o odlehčovací komory na stokové síti, které neplní správně svou funkci a mohou výrazně ovlivnit jakost povrchových vod v recipientech. Níže na obrázku jsou zvýrazněny „problémové“ odlehčovací komory (OK) a lokality, kde mohou nastat kapacitní problémy. Dle generelu odvodnění nejsou kapacitní problémy na stokové síti natolik vážné, aby bylo nutné je zkapacitnit. Nicméně je doporučeno tyto úseky monitorovat, jelikož bude dle předpovědního modelu docházet častěji k extrémním srážkám (shrnutí viz kap. „Vyhodnocení kapacity stokové sítě dle generelu odvodnění“).

Město Uherský Brod v současné době připravuje záměr na aplikaci systému hospodaření se srážkovými vodami v těchto lokalitách (v závorce jsou uvedeny povodí OK, do kterých v současné době povrchové vody odtékají):

- ZŠ na Výsluní (odtok přímo na ČOV)
- Hala Spartak (odtok přímo na ČOV)
- ZŠ Mariánské nám. (povodí OK S688)
- Dům kultury (povodí OK S688)



- CPA Delfín (povodí OK 5A)
- Zimní stadion (povodí OK 5A)
- ZŠ Pod Vinohrady (povodí OK 4C)
- Kino Máj (povodí OK 2A)
- Hala Havřice (povodí OK 12H)
- ZŠ Havřice (povodí OK 9H)



Lokality pro aplikace systému hospodaření se srážkovými vodami (zdroj: Město UB)¹

Dále je zde uveden seznam možných opatření vedoucích ke zlepšení stávající situace. Nedostatečně kapacitní úseky stokové sítě a nesprávně fungující odlehčovací komory lze „odlehčit“ snížením množství povrchových vod sváděných přímo do jednotné kanalizace. Tímto se zároveň zlepší jakost povrchových vod v recipientech, která je za stávající situace výrazně ovlivňována četnými případy z odlehčovacích komor i v době dešťů s mírnou intenzitou (nedostatečně nařaděné splaškové vody).

Doporučení:

- Podpora výstavby oddílné kanalizace u nové zástavby, případně u rekonstrukcí stávajících částí stokové sítě.
- Podpora zasakování srážkových vod v celém městě.
- Vhodné hospodaření se srážkovými vodami (dále HDV) v zastavěném území – omezení přímému odvádění povrchových vod do kanalizace v době dešťových událostí.
- Výstavba opatření, která eliminují přímý odtok povrchových vod na ČOV (HDV).
- Aplikace HDV prioritně v povodí OK 2A, OK 3A a OK 5A.
- Technické úpravy na nevyhovujících OK.
- V lokalitách bez napojení na přirozený recipient podpora akumulace a vsakování povrchových vod (stoka B, sběrač C a F).
- Zamezení odtoku povrchových vod z volné do stokové sítě (viz sběrač C a stoka E) - doporučení ověřit zde možnost jiného způsobu nakládání s povrchovými vodami.
- Revitalizace vodních toků a podpora zadržování vody v krajině.
- Ochrana před povodněmi – aplikace a ověření funkčnosti stávajících zpětných klappek.

¹ Obrázek je převzatý z uvedeného generelu a doplněný. Vyšší kvalitu nelze zajistit.



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost





PŘÍLOHA Č. 2 MOŽNÁ ADPTAČNÍ OPATŘENÍ PRO NAKLÁDÁNÍ S DEŠŤOVOU VODOU NA ÚZEMÍ MĚSTA UHERSKÝ BROD



A. Snížení či prevence vzniku srážkového odtoku u zdroje

1. Vegetační a štěrkové střechy

Hlavní účel, popis:

Snížení srážkového odtoku, snížení kulminačních průtoků a zvýšení evapotranspirace.

Vhodné využití:

- Ploché a mírně skloněné střechy – budovy administrativní, školní, obchodní, sportovní, atd.
- Lokality s omezeným prostorem – centra měst.

Další přínosy:

- Zvýšení estetické funkce, ochlazování budov, atd.
- Využití v hustě obydlených oblastech.
- Vyšší životnost střechy, pohlcování hluku, snížená energetická náročnost.

Nevýhody:

- Častější údržba střechy.
- Případné porušení izolace střechy je závažnější, oproti střeše bez vegetačního pokryvu.
- Prověření únosnosti střešních konstrukcí



Zdroj obr.: <https://www.nazeleno.cz/jak-na-zelenou-strechu-krok-za-krokem/#&gid=1&pid=1>

2. Propustné zpevněné povrchy

Hlavní účel, popis:

Propustné povrchy umožňují dešťové vodě infiltrovat skrz povrch do nižších konstrukčních vrstev, kde je voda akumulována do doby, než dojde k její infiltraci do půdního horizontu, opětovnému využití nebo vypuštění do odvodňovacího systému.

Vhodné využití:

- Většina lokalit, především místa s omezenými prostorovými možnostmi v zastavěném území.
- Parkoviště, chodníky, stezky, cyklostezky a další zpevněné plochy ve městech.

Další přínosy:

- Využití v omezeném prostoru, flexibilní řešení.
- Snížení objemu povrchového odtoku v místě jeho vzniku.
- Nízké náklady.

Nevýhody:

- Nutnost specifické údržby.
- Rozbahnění při nevhodné konstrukci
- Horší průjezdnost pro vozíčkáře



Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/destova-voda/17351-polopropustne-a-propustne-zpevnene-plochy>



B. Povrchové vsakování

3. Plošné vsakování přes půdní profil

Hlavní účel, popis:

Nejjednodušší a nejpřirozenější způsob zasakování. Jedná se o plošné vsakování bez retenčního prostoru, proto je nutné počítat s větší plochou potřebnou pro zasakování. Plošná vsakovací zařízení přímo navazují na odvodňovanou plochu. Po překročení návrhové vsakovací kapacity objemu je nutné zajistit odvod vody dále (povrchové vody, další zařízení HDV, přepad do kanalizace). Proto je vhodné tento typ opatření využívat jako předřazený prvek před dalšími objekty centrálního systému HDV.

Vhodné využití:

- Vhodné je využití v návaznosti na odvodňovanou plochu, ze kterých není průtok soustředěn, ale je rozprostřen – parkoviště, chodníky, cyklostezky, atd.
- Například zatravněný pás mezi chodníkem a komunikací, nebo cyklostezkou.
- Lze doplnit o výsadbu keřů a stromů – nutné je dbát na prohloubený půdní profil



Další přínosy:

- Jednoduchá realizace a začlenění do sídelní zeleně. Jedno z nejčastěji využívaných opatření v zastavěných územích.
- Snížení objemu povrchového odtoku v místě jeho vzniku.
- Nízké náklady, nenáročná na údržbu.
- Efektivní předčištění pro jiné opatření HDV



Nevýhody:

- Větší nároky na prostor.
- Nižší jednorázový objem vody, které lze zasáknout a zadržet (není vytvořen akumulační prostor).
- Pouze střední efektivita odstranění znečištění.

Zdroj: http://www.povis.cz/mzp/132/vsak_destovych_vod.pdf



4. Vsakovací průleh

Hlavní účel, popis:

Jedná se o snížení terénu (suchou nádrž) do kterého jsou svedeny dešťové vody z odvodňovaných ploch. Zpravidla jde o mělká zatravněná povrchová vsakovací zařízení s hloubkou max. 30 cm umožňující krátkodobou retencí vody. Přítoky mohou být veden přímo z odvodňovaných ploch (jak je tomu v plošném vsakování), ale lze je realizovat i bodově - potrubí, svodný žlab. Je-li průleh součástí systému HDV je vhodné jej opatřit bezpečnostním přelivem, který po překročení návrhové kapacity zajistí odvod vody mimo zastavěné území (např. do recipientu, dalšího zařízení HDV, kanalizace).

Vhodné využití:

- Zvláště vhodné pro malá parkoviště, chodníky, cyklostezky, komunikace atd.
- Opatření vhodné spíše pro decentralní způsob odvodnění, ale lze jej zařadit i jako dílčí prvek centrálního odvodnění.
- Například zatravněný pás mezi chodníkem a komunikací, nebo cyklostezkou.
- Lze doplnit o výsadbu keřů a stromů, nebo jej vysypat dobře propustným syčkým světlým materiálem (kačírek, štěrk).



Další přínosy:

- Pomáhá zadržet vodu ve svrchních vrstvách horninového prostředí.
- Dobré začlenění opatření do systému městské zeleně. Jednoduše využitelné opatření při krajinných úpravách.
- Nízké náklady, nenáročná na údržbu.
- Efektivní předčištění pro jiné opatření HDV



Nevýhody:

- Velké nároky na prostor.
- Nevhodné pro silně znečištěný povrchový odtok.
- Pouze střední efektivita odstranění znečištění.
- Adekvátní výsadba podél komunikací, která snese mírné zasolení

Zdroj: <https://www.pocitamesvodou.cz/>, <https://voda.tzb-info.cz/>



5. Vsakovací průleh/rýha

Hlavní účel, popis:

Jedná se o kombinaci povrchového a podzemního zasakování - průlehu se zatravněnou humusovou vrstvou a rýha vyplněná štěrkovým materiálem nebo zasakovacími bloky. Srážková voda je zachycena v zasakovacím průlehu a přes půdní profil je zasáknuta do podzemního kolektoru tvořeného technickým opatřením typu zasakovacího bloku nebo výplní pórovitým materiálem (štěrkem). Tímto způsobem je zajištěno dostatečné předčištění vody před vstupem do podzemní části, navíc se zde uplatňují přírodě blízké prvky na povrchu terénu, které je možné doplnit i o výsadbu okrasných rostlin, keřů nebo stromů a snáze tím opatření začlenit do sídelní zeleně. Je-li opatření součástí systému HDV platí pro ně stejná pravidla, jako pro průleh.

Vhodné využití:

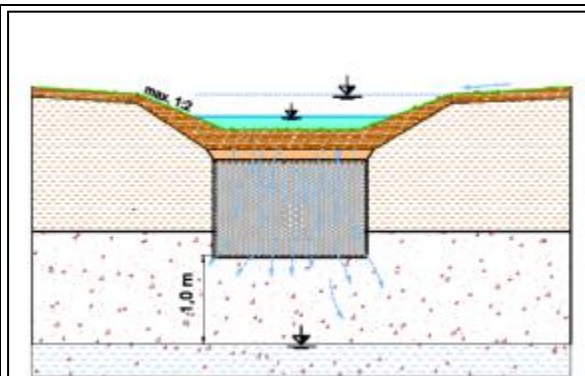
- Dostatečně velké plochy pro povrchové zasakování, kde je ale zároveň při povrchu méně propustné horninové prostředí.
- Plochy sídelní zeleně, parky.
- Opatření vhodné spíše pro decentralní způsob odvodnění, ale lze jej zařadit i jako dílčí prvek centrálního odvodnění.
- Lze doplnit o výsadbu rostlin a keřů, nebo jej vysypat dobře propustným sytkým materiálem.

Další přínosy:

- Zvýšení retenčního objemu.
- Dobré začlenění opatření do systému městské zeleně. Jednoduše využitelné opatření při krajinných úpravách.
- Vhodná forma předčištění před vstupem do podzemního prvku.

Nevýhody:

- Větší nároky na prostor, vyšší investiční náklady.
- Zhoršená možnost čištění podzemního prvku.



zdroj: http://www.povis.cz/mzp/132/vsak_destovych_vod.pdf



6. Vsakovací poldry (zdrže), nádrže

Hlavní účel, popis:

Zasakovací poldry (zdrže) jsou mělké, relativně velké prohlubně, ve kterých je povrchový odtok zadržován za účelem jeho vsaku do půdního horizontu. Vsakovací nádrže dosahují větších hloubek a mají výraznou retenční funkci.

Vhodné využití:

- Urbanizovaná území – dílčí prvek centrálního odvodnění.
- V blízkosti nově vybudovaných logistických hal, obchodních center, na okraji měst, podél páteřních komunikací.
- Centrální část sídel – součást sídelní zeleně, parků, atd.

Další přínosy:

- Snižuje množství odváděných vod přímo do recipientu.
- Pozitivní ovlivnění hydrogeologických podmínek.
- Doplnění rezervoáru podzemní vody.
- Jednoduchá, levná konstrukce.
- Možnost víceúčelového využití akumulovaných vod.

Nevýhody:

- Velké nároky na prostor, což limituje jejich využití v hustě zastavěných oblastech.
- Nevhodné pro silně znečištěný odtok.
- Nevhodné opatření v oblastech s nevyhovujícími hydrogeologickými poměry.



Zdroj: <https://voda.tzb-info.cz/>, <https://ekolist.cz/>

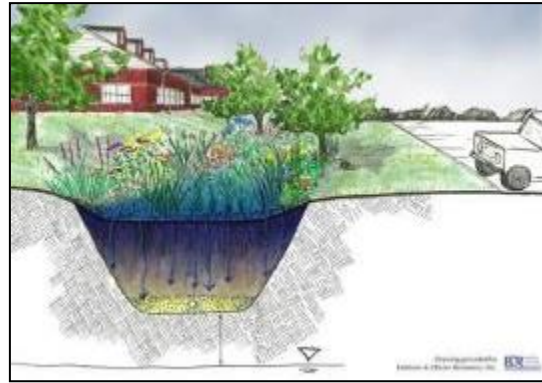


7. Dešťová zahrada, Bioswales

Hlavní účel, popis:

Jedná se o terénní prohlubeň, do které je svedena voda z okolí (z trávníků, střech, chodníků a jiných zpevněných ploch). V dešťové zahradě bývají vysázeny vybrané rostliny, jejichž kořenový systém slouží jako filtr a napomáhá zadržovat vodu. Tím také zabezpečuje její výpar. Filtrační funkce dešťových zahrad je velmi důležitá, protože má vysokou schopnost absorbovat kontaminanty. Voda, která se odpařuje z dešťových zahrad, ochlazuje vzduch, a tím zlepšuje mikroklima ve svém okolí. Vodní hladina se v dešťové zahradě udrží jen několik hodin po dešti, takže neumožňuje např. vývin komárů. Specifickou variantou dešťových zahrádek jsou tzv. bioswales, které mají zpravidla větší rozlohu.

Dešťové zahrady:



Bioswales:



Zdroj: [http:// survivalfarm.wordpress.com](http://survivalfarm.wordpress.com); [http:// www.edmonton.ca](http://www.edmonton.ca); [http:// www.xerces.org](http://www.xerces.org)



C. Podzemní vsakování

8. Vsakovací rýha

Hlavní účel, popis:

Jedná se o tradiční jednoduchý způsob vsakování srážkové vody do podloží, který je běžně využíván zejména u menších staveb, jako jsou rodinné domy a chaty. Vsakovací rýha je hloubené liniové vsakovací zařízení vyplněné propustným světlým štěrkovým materiálem s retencí a vsakováním do propustnějších horninových vrstev. Přívod vody může být zajištěn povrchově nebo pod povrchem, přičemž předčištění a zadržení splavenin před vtokem do retenčního prostoru je u tohoto typu přívodu vody naprosto nezbytné. Alternativní možností výplně rýhy jsou vsakovací bloky. Retenční prostor pro zachycení vody ze srážky je v tomto případě vytvořen plastovými bloky s perforovanými stěnami. Na rozdíl od klasické technologie štěrkových drenáží s absorpční schopností 30-35 % dosahují vsakovací bloky absorpční schopnosti až 3x větší (cca 95 %).

V případě, že prvek tvoří součást systému HDV nebo v případě nedostatečné vsakovací schopnosti horninového prostředí, je vhodné objekty vybavit bezpečnostním přelivem (regulací odtoku), který zajistí při dosažení návrhové kapacity bezpečné odvedení vody mimo zastavěné území, například do recipientu, dešťové kanalizace nebo navazující retenční nádrže.

Vhodné využití:

- Vhodné prakticky do všech typů ploch v zastavěném území, kde jsou vhodné podmínky pro zasakování.
- Lokality, kde není dostatečně velká plocha pro povrchové zasakování.
- Tento typ opatření lze kombinovat s povrchovým zasakováním typu vsakovacího průlehu.
- U menších staveb – rodinné domy, chaty, atd.

Další přínosy:

- Menší náročnost na plošný zábor.
- Přijatelné pořizovací náklady (rýhy vyplněné štěrkem).
- Malá náročnost výstavby.
- Na povrchu není opatření prakticky viditelné a lze jej umístit pod zpevněné plochy (komunikace, parkoviště, chodníky).

Nevýhody:

- Náchyllost na zanášení akumulačního prostoru a kolmataci pórovitého materiálu.
- Vyčištění a údržba je, vyjma rozvodných potrubí, prakticky nemožná.
- Pořizovací cena (rýhy se vsakovacími bloky).



Zdroj: http://www.jvprojektvh.cz/photo/sekce/file/2007-12-01_JVPVH.pdf



9. Podzemní prostory vyplněné štěrkem nebo bloky

Hlavní účel, popis:

Podzemní objekt, ve kterém je povrchový otok zadržován za účelem jeho vsaku do půdního horizontu. Podzemní vsakovací prostory jsou vyplněné propustným štěrkovým materiálem nebo prefabrikovanými bloky.

Vhodné využití:

- Lokality s málo znečištěným povrchovým odtokem.
- Vody ze střech domů, parkoviště, atd.
- Vhodné prakticky do všech typů ploch v zastavěném území, kde jsou vhodné podmínky pro zasakování.
- Lokality, kde není dostatečně velká plocha pro povrchové zasakování.

Další přínosy:

- Snižuje množství odváděných vod přímo do recipientu.
- Pozitivní ovlivnění hydrogeologických podmínek.
- Doplnění rezervoáru podzemní vody.
- Není náročný na plochu, jednoduchá instalace.
- Možnost víceúčelového využití akumulovaných vod.

Nevýhody:

- Nevhodné pro silně znečištěný odtok.
- Nevhodné opatření v oblastech s nevyhovujícími hydrogeologickými poměry.



Zdroj: <http://www.nicoll.cz>, <https://voda.tzb-info.cz/>



D. Retenční objekty

10. Retenční nádrže na dešťovou vodu - rybníky, jezírka, mokřady

Hlavní účel, popis:

Retenční dešťové nádrže se stálým nadržáním transformují povodňovou vlnu a řízeně vyprazdňují retenční prostor až po hladinu zásobního prostoru, který je využíván k různým účelům. V intravilánu jsou obvykle navrhovány jako okrasné nádrže v obytné zástavbě a parcích, kde plní estetickou funkci, zlepšují mikroklima a jsou využívány i k jiným účelům. Retenční nádrže mohou být provozovány jako přírodní biotop s biologickým čištěním vody – jezírka, mokřady, do něhož jsou svedeny dešťové vody z okolních domů. Vodní plocha působí jako atraktivní prvek ve veřejném prostoru.

Vhodné využití:

- Biotop s biolog. čištěním vody, okrasné nádrže.
- Urbanizovaná území – dílčí prvek centrálního odvodnění.
- Centrální část sídel – součást sídelní zeleně, parků, atd.

Nevýhody:

- Velké nároky na prostor, což limituje jejich využití v hustě zastavěných oblastech.
- Vyžadují relativně velké povodí, aby bylo zachováno stále nadržení.

Další přínosy:

- Téměř nezávislé na hydrologických poměrech (použitelné na většině hydrolog. podmínek).
- Použitelné pro znečištěný povrchový odtok – úprava jakosti vod.
- Poskytuje estetickou hodnotu, zvýšení druhové rozmanitosti.
- Zvyšuje komfort bydlení. Možné další využití akumulovaných vod (zásoba užitkové vody).
- Snižuje množství odváděných vod přímo do recipientu a pozitivně ovlivňuje hydrogeologické podmínky.



Zdroj: <http://www.parkdesetileti.cz/>, <https://voda.tzb-info.cz/>



11. Podzemní retenční nádrže na dešťovou vodu

Hlavní účel, popis:

Podzemní retenční nádrže jsou zpravidla tvořeny potrubím velkého průměru nebo vodotěsnou jámkou umístěnou pod úrovní terénu (materiál beton, plast, nebo plastové bloky). Umístění nádrží přednostně vně budovy. Umožňují retenci povrchového odtoku a jeho zpožděné vypouštění, či další využití akumulovaných vod. Doplňují se filtračními a čerpacími moduly tak, aby se voda dala využít např. pro závlivku zeleně nebo na splachování v obytných stavbách. Přepad z nádrží se řeší štěrkovým ložem nebo zasakovacími moduly.

Vhodné využití:

- Lokality s omezeným prostorem - rodinné domy, chalupy – zásobníky na užitkovou vodu.
- Vody ze střech domů, parkoviště, atd. - vhodné prakticky do všech typů ploch v zastavěném území.
- Kombinace s dalšími opatřeními k HDV.

Další přínosy:

- Nízké nároky na plochu.
- Možnost víceúčelového využití akumulovaných vod.
- Zadržování a využívání dešťové vody/šetření pitnou vodou.

Nevýhody:

- Nevhodné pro silně znečištěný odtok.
- Neposkytuje čištění povrchového odtoku.
- Vyšší nároky na zemní práce.
- Cena - kromě nádrže a filtrace je potřeba ještě čerpadlo a řídicí jednotka celého systému.



Zdroj: **Chyba! Odkaz není platný.** [http:// www.ceskestavby.cz/](http://www.ceskestavby.cz/), <https://voda.tzb-info.cz/>

E. Použité metodiky, zdroje, odkazy na podrobnější informace

- <http://www.parkdesetileti.cz/cs/menu/parky/park-pod-plachtami-v-novem-liskovci-v-brne/>
- MŽP - Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR, Brno 2015
http://www.povis.cz/mzp/132/vsak_destovych_vod.pdf
- (<https://www.pocitamesvodou.cz/wp-content/uploads/2015/01/Hospodareni-se-srazkovymi-vodami-2017.pdf?x58580>)
- TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami
- Podklad pro koncepci nakládání s dešťovými vodami v urbanizovaných územích
http://www.jvprojektvh.cz/photo/sekce/file/2007-12-01_JVPVH.pdf



PŘÍLOHA Č. 3 MOŽNOSTI NAKLÁDÁNÍ SE ZEMĚDĚLSKOU PŮDOU

V této části jsou stručně uvedeny možnosti, které město může použít pro zajištění udržitelnějšího nakládání se zemědělskou půdou v jeho majetku a pro podporu možností realizace zelené infrastruktury na pozemcích města mimo zastavěné území.

Vycházíme z informací získaných od jiných vlastníků zemědělské půdy včetně měst. Tento dokument není právní analýza, pokud město bude mít zájem měnit např. podmínky pachtu, doporučujeme je konzultovat s právníky, jelikož nastavení současných smluv Uherského Brodu může být odlišné od zmiňovaných příkladů.

a/ Změna využití pozemků například pro realizaci remízků

Uvádíme zde příklad, jak postupuje Hlavní město Praha, které vlastní cca 1 650 ha orné půdy². Praha učinila následující opatření, která mohou být v Uherském Brodě také aplikovatelná:

- Rozdělení svých pozemků:
 - o remízky, cestami a dalšími prvky tak, aby zemědělská půda tvořila menší celky – cílová výměra je kolem 5 ha. Toto opatření je velmi důležité, znamená změnu využití části pozemků (přeměna z orné půdy na ostatní plochu).
 - o Pokud jsou krajinné prvky zcela začleněny v půdním bloku (nedotýkají se jeho hranice), nedochází ke ztrátě jednotné platby na plochu.
- Upravení smluv se zemědělci:
 - o cílem lepší osevní postupy (střídání plodin)
 - o zákaz používání pesticidů
 - o podporováno hnojení organickými hnojivy

b/ Změna pachtu pro šetrnější obhospodařování

Pachtovní smlouva má určitou platnost. Pacht (pronájem pole) lze ve stanovené době vypovědět a pole buď pronajmout jinému zemědělci, či pozemek obhospodařovat ve vlastní režii. Nicméně, dopady pro původního hospodáře mohou být nevýhodné: pokud jsou pozemky města rozesety mezi jiné parcely a jsou těžko dostupné, může to znamenat objížďení navíc a zároveň špatný přístup i pro nového hospodáře – v takovém případě může být lepší pozemky použít pro meze.

Lze doplnit požadavky podle Metodiky půdního průzkumu zemědělských pozemků určená pro pachtovní smlouvy³, kde se uvádí např. možnost provedení půdního průzkumu před uzavřením pachtu a před jeho ukončením a další požadavky, které jsou ale méně jednoznačné ve srovnání s opatřeními, které učinilo Hlavní město Praha. Cílem není požadovat po zemědělci něco neproveditelného, ale dosažení většího souladu mezi produkcí a dalšími důležitými funkcemi v krajině.

Město je vlastníkem zemědělské půdy a mělo hospodařící subjekty zavazovat k [zásadám správné zemědělské praxe](#).

² https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/hlavni-mesto-praha/2914298-mala-pole-remizky-zadna-chemie-praha-bude-hospodarit-ekologicky?_ga=2.243771331.798805739.1567495986-764688460.1527780789&fbclid=IwAR0px3zKCMt611Yb9Ar-w-DfqeByibcWcarXMabtqgqI5miBIcPY7Ykgk

³ Druhé vydání z roku 2016 je dostupné online zde <https://knihovna.vumop.cz/documents/1144>



PŘÍLOHA Č. 4 KATALOG TYPOVÝCH OPATŘENÍ

Tato část je přílohou Adaptační strategie a obsahuje katalog typových nejčastějších adaptačních opatření, která jsou aplikovatelná i na území města Uherský Brod a která byla stručně zmíněna v hlavní Návrhové části. Cílem katalogu je představit podrobněji možnosti adaptací, které úspěšně fungují v jiných – především českých – městech a inspirovat vznik dalších konkrétních projektů v Uherském Brodě.

Katalog u jednotlivých opatření obsahuje:

- stručný popis opatření včetně možných variant technických řešení
- příklady konkrétních úspěšných projektů
- výhody a nevýhody jednotlivých řešení
- odkazy na relevantní zdroje informací

Katalog doplňuje návrhovou část adaptační strategie

Přehled katalogových opatření

- Inteligentní management budov (BMS) na bázi IT řešení
- Odrzivé materiály a povrchy
- Zelené střechy, zelené fasády budov a vertikální zahrady
- Pítky, jezírka, kašny
- Stínící prvky
- Péče o veřejnou zeleň ve městě
- Podpora přirozené retenční schopnosti krajiny
- Vzdělávání a zapojení obyvatel



Inteligentní management budov (BMS) na bázi IT řešení

Building Management Systems (dále jen BMS) - volně přeloženo jako Inteligentní budovy - je prostředí (ve smyslu souboru software, hardware a síťové infrastruktury), které zajišťuje integraci a spolupráci jednotlivých systémů zajišťujících provoz budovy. BMS sjednocuje jednotlivé autonomní technologie tak, že se z pohledu uživatelů jedná o jeden provázaný celek, který usnadňuje práci obsluhy, umožňuje vzdálené ovládání technologií bez nutnosti fyzické přítomnosti u zařízení (i prostřednictvím internetu) a také pro kontrolu ukládá informace o akcích provedených jednotlivými uživateli.

V rámci BMS mohou být integrovány například následující systémy:

- Systém měření a regulace (MaR, BAS – Building automation system) – obvykle základní, nejrozsáhlejší systém v rámci BMS
- Sledování a vyhodnocování provozu zabezpečovacích systémů
- Měření a vyhodnocování odběrů energií (elektrina, voda, teplo, plyn, ...)
- Monitoring a ovládání prvků inteligentních domů aj.

Z hlediska změn klimatu jsou pak stěžejní funkce měření, vyhodnocení a regulace spotřeby energií budovy. Celý systém může propojovat například ovládání natočení slunolamů na oknech budovy v souvislosti s mírou a směrem dopadu slunečního svitu na budovu. Dále je možné, aby systém upravil vnitřní prostředí budovy podle požadavků rezidentů, a pokud se jedná například o sídlo firmy, je možné nastavit jiné podmínky prostředí (teplotu, osvětlení apod.) podle pracovní doby a převést budovu do tzv. úsporného režimu po jejím opuštění posledním zaměstnancem.

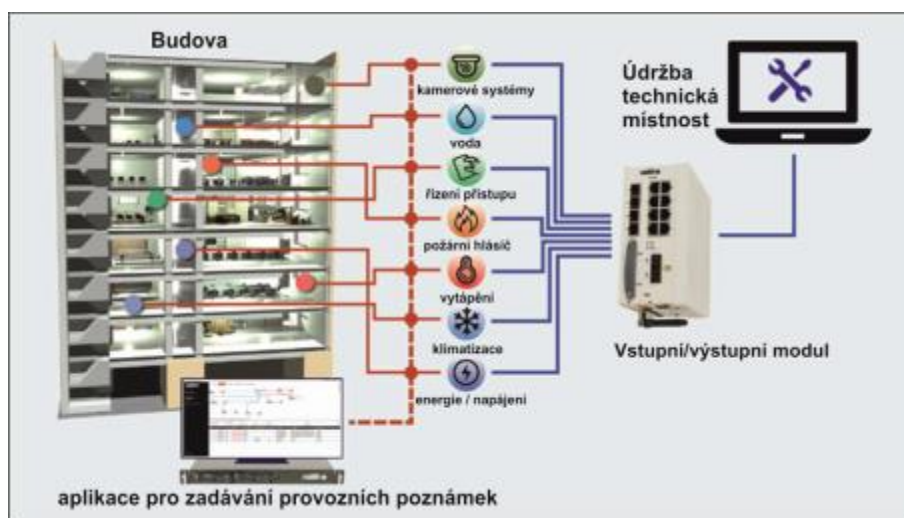


Schéma provozu inteligentní budovy (zdroj: www.radiflow.com)

Příklady konkrétních projektů



Inteligentní budova univerzitního kampusu Masarykovy univerzity v Brně využívající BMS (zdroj: www.dotknisevedy.cz)



Využití inteligentního managementu v budově Městského úřadu Kroměříž - Individuální zónová regulace vytápění (zdroj: www.tecomat.cz).

<p>Výhody</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Snižování spotřeby energie – vyplývající z optimalizace vytápění místností, regulace spotřeby energií (ovládání osvětlení místností, větrání, vytápění, VZT, atd.). • Pohodlí uživatelů – obsluha správně nastaveného zařízení je méně náročná než obsluha každého ze systémů manuálně.
<p>Nevýhody</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cena – zavedení BMS systému je poměrně velká finanční investice. • Údržba – nutní specialisté, nutnost zajistit záložní zdroje elektrické energie, v případě výpadku elektřiny na delší dobu nelze systémy ovládat manuálně, výpadky mohou mít vážné ekonomické i technické dopady. Rovněž v případě závady hardware je náprava obtížnější. Při požadavku na změny je zavádění nových metod práce a souvisejících kontrolních procesů náročné z organizačního hlediska, je totiž nutné změnit zaběhnuté postupy a nahradit je novými (a obvykle zdoluhavějšími).
<p>Zdroje informací</p>	<p>www.tzb-info.cz, www.tecomat.cz, www.dotknisevedy.cz webové stránky společností zabývajících se BMS</p>



Odráživé materiály a povrchy

Světlé povrchy reflektují sluneční záření více, než povrchy tmavé, které naopak během dne hromadí energii ze slunce ve formě tepla, které pak v noci vyzařují zpět do okolní atmosféry. Ke snížení lokální teploty ve městech je tak vhodné využívat spíše materiály a povrchy s vysokým stupněm odrazivosti slunečního záření. Zejména je nutné dbát na světlé kamenivo, pokud je dosypáváno do štěrkových záhonů.

Studené střechy (cool roofs) jsou navrženy tak, aby odrážely více slunečního záření a absorbovaly méně tepla než standardní střechy. Použitím vhodných materiálů a barev je tak možné snížit náklady na klimatizaci budovy o 10 – 15 %. Studené střechy mohou představovat velmi reflexivní nátěr (bílá barva, anebo jiné odrazivé pigmenty), krycí fólii, reflexivní střešní tašky anebo šindele. Druhy materiálu, ze kterých jsou střechy vyrobeny, závisí na sklonu střechy. Pro málo ukloněné střechy je nejlepším řešením jednovrstvá membrána, natažená na ploše střechy a připevněná mechanicky, chemicky (adheziva), anebo zatížená kameny, štěrkem atp. Reflexní krycí vrstvu je také možné na střechu aplikovat jako pěnu ve spreji. Pro střechy s větším sklonem je nejlepší využít šindele či střešní tašky, obojí ve světlých barvách. Plechové střechy je pak nejlepší ošetřit světlým nátěrem.

Další variantou, která napomáhá snížit teplotu uvnitř budovy a také ovlivnit teplotu v blízkém okolí, je použití tzv. **odvětratelné fasády**. Jedná se o sendviče složené ze dvou vnějších hliníkových vrstev, mezi nimiž je jádro s nízkou hustotou z polyetylénu (*LDPE - low-density polyethylene*), minerálního materiálu se sníženou hořlavostí nebo nehořlavého minerálního materiálu. Vnější hliníková vrstva pak bývá ještě pro znásobení efektu ve světlém provedení.

Studené povrchy (cool pavements) stejně jako studené střechy pomáhají snižovat teplotu lokálního mikroklimatu. Pokud se navíc tento přístup uplatní pro větší prostory, jako jsou parkoviště, náměstí a podobně rozlehlé plochy, je výsledný efekt ještě větší. Například asfaltové povrchy silnic nahrazené světlejší alternativou vykazují mnohem nižší povrchovou teplotu (což má za následek i větší trvanlivost materiálu, který není teplem deformován).

Příklady konkrétních projektů



Bílá kovová střecha české produkce (zdroj: www.krytiny-strechy.cz)



Odvětratelná fasáda ve světlém provedení (zdroj: www.konstrukce.cz)



Kombinace světlé barvy a povrchu z porézního betonu (zdroj: www.stavbaroku.cz).



Náměstí Máj v Uherském Brodě s použitím světlého dláždění (zdroj: www.ub.cz)

Výhody	<ul style="list-style-type: none">• Snižování spotřeby energie – menší nároky na provoz klimatizací.• Údržba – větší stabilita materiálu, který není vystaven vysokým teplotám.• Snižování tepelného ostrova města – v místech, kde se vyskytuje větší množství studených střech a povrchů dochází ke snižování teploty v okolním mikroklimatu. Materiály nehromadí teplo během dne a tudíž jej v noci ani nevyzařují zpět do okolní atmosféry.• Poměr cena/výkon – v případě nátěru již existujících ploch tam, kde je to možné, se jedná o poměrně levné řešení s velkým účinkem.
Nevýhody	<ul style="list-style-type: none">• Údržba – v lokalitách, kde bývá vlhčeji a tepleji, může docházet k růstu různých řas či plísní na střeších. V chladných podmínkách pak ke kondenzaci vlhkosti.• Lokalita a rozsah - změna barvy povrchů na bílou nemusí vždy znamenat zlepšení situace, v některých případech může docházet ke snižování proudění vzduchu. Přebarvení všech povrchů na bílo a snížení povrchových teplot objektů pak může naopak vést ke zvýšení pocitové teploty obyvatel (vysoká odrazivost). Je proto vhodné povrchy spíše kombinovat a před samotnou realizací konkrétní záměry v konkrétních lokalitách prověřit.
Zdroje informací	www.energy.gov , www.krytiny-strechy.cz , webové stránky projektantů střech



Zelené střechy, zelené fasády budov a vertikální zahrady

Střechy budov osázené zelení dělíme podle způsobu využití na extenzivní (ploché a šikmé) zelené střechy a intenzivní zelené střechy (nebo také intenzivní zahrady).

Extenzivní ploché zelené střechy jsou zpravidla osázené jednoduchou suchomilnou vegetací, adaptovanou na extrémní podmínky (vítr, nedostatek vláhy, přímé sluneční záření) a schopné se samovolně rozrůstat a regenerovat (např. suchomilné trávy, byliny a mechy, netěsky a rozchodníky). Mocnost substrátu extenzivních střech je mezi 6 až 15 cm a vyznačuje se nedostatkem živin s nepravidelným přísunem vláhy. Nasákavost substrátu by se měla pohybovat okolo 30%.

Extenzivní šikmé zelené střechy představují extenzivní střechu se sklonem. Jsou osázené stejnou vegetací jako ploché extenzivní střechy, Střecha musí být podle sklonu ale zajištěna tak, aby vlivem gravitace nedocházelo ke „stékání“ vegetace a substrátu. U střech se sklonem do 15° nejsou zábrany nutné, v případě strmějších střech do 30° je nutné použít zábrany proti sjíždění vrstev. Nejvhodnější je využít volně ležící prvky tak, aby se případným kotvením zábrany do střechy nepoškodila její hydroizolační vrstva. Střechy se sklonem nad 30° je lepší pokrýt vegetačními koberci s předpěstovanými rostlinami.

Údržba extenzivních zelených střech je nenáročná. U šikmých střech je nutné kontrolovat erozi substrátu.

Intenzivní zelené střechy (intenzivní zahrady) jsou tvořeny stejnými vrstvami, jako střechy extenzivní, rozdíl se projevuje v mocnosti substrátu (od 20 cm výše), jeho složení (vyšší obsah živin, větší podíl organických složek) a v druzích rostlin, kterými jsou osázené. V případě intenzivní zelené střechy, která může sloužit také k rekreaci a pohybu lidí, bývá vegetační vrstva tvořená trávničky, trvalkami, keři i menšími stromy. Mohou zde být ale také vysázené různé užitkové rostliny a střechu je tak možné využít pro pěstování plodin.

Aby rostliny intenzivní zahrady prospívaly, je nutné je pravidelně zavlažovat, hnojit a jinak o ně pečovat. Intenzivní zelené střechy jsou proto náročnější na údržbu oproti střechám extenzivním.

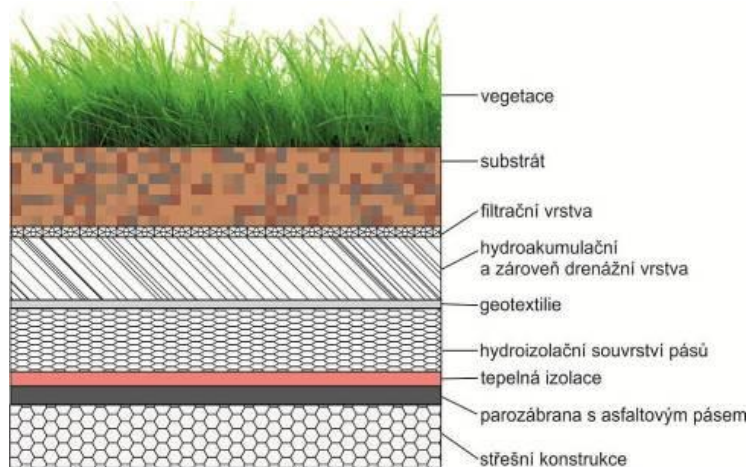


Schéma skladby zelené střechy

Zelené fasády budov

Tam, kde nelze vybudovat zelenou střechu (např. z důvodu nosnosti konstrukce střechy) je možné využít zelené fasády, a to na jedné či více stran budovy. Zelená fasáda funguje na stejném principu - tedy prostřednictvím výparu zvyšuje vlhkost okolí a snižuje teplotu, pohlcuje sluneční záření a snižuje teplotu také přímo na fasádě domu (až od 20 °C) a pohlcuje prach. Bujná vegetace na fasádě může působit také jako protihlukové opatření. Fasáda je osázená především vhodnými popínavými rostlinami, z nichž některé potřebují zvláštní nosnou konstrukci, jiné se pnou po omítce. Zálivka se uskutečňuje srážkovou vodou ze střechy ozeleněného objektu.

Vertikální zahrady (exteriérové) jsou umísťovány na stěny stávajících, anebo speciálně projektovaných budov, které jsou opatřeny odizolovanou konstrukcí, která je osázená rostlinami. Vertikální zahrady se rovněž podílejí na zlepšování mikroklimatu měst, a také na dobrém nakládání se srážkovými vodami (ovšem jen v případě použití substrátu, nikoliv hydroponie). Tyto zahrady jsou navíc zajímavým estetickým oživením veřejného prostoru.



Příklady konkrétních projektů



Zelená střecha NH Collection Olomouc congress
(zdroj: www.zelenestrechy.info)



Extenzivní zelená střecha na budově veřejných toalet v Uherském Brodě (zdroj: www.ub.cz)



LIKO-Noe zelená fasáda Slavkov u Brna
(zdroj: <https://www.zivestavby.cz>)

Výhody

- **Zadržování vody** – extenzivní střechy mohou zadržet až třetinu až polovinu vodních srážek, intenzivní střechy pak až 90%. Do kanalizace je tak odváděno méně dešťové vody. V případě, že je zelená střecha doplněná ještě retenčním nebo vsakovacím zařízením, může být toto opatření velmi efektivní a úsporné.
- **Redukce tepelného ostrova** - odpařováním vody z vegetace (evapotranspirace) a vodních ploch, což snižuje teplotu okolního prostředí.
- **Regulace spotřeby energií** - odpaření 1 litru vody je ekvivalentem cca 0,7 kWh energie potřebné pro provoz chladicího zařízení, tedy 1 mm srážek zadržovaných na 100 m vegetační střechy odpovídá úspoře 70 kWh energie potřebné na chlazení budovy v letních vedrech.
- **Redukce znečištění vzduchu** – zachytávání prachu, CO₂ a produkce kyslíku.
- **Zvyšování druhové rozmanitosti** – střešní vegetace může lákat k osídlení různými druhy hmyzu, případně ptáků a dalších živočichů.
- **Pěstování plodin** – intenzivní zahrady lze využívat také pro pěstování vybraných plodin.
- **Ochrana střešní izolace** - před tepelnými výkyvy, UV zářením a mechanickým poškozením - prodloužení životnosti střešního pláště.
- **Ochrana pláště budovy** před prachem a účinkem vysokých teplot a vody.
- **Zvýšení zvukové izolace** - pomocí vegetačního souvrství substrátu a omezení pronikání hluku do obytných prostor.
- **Regulace teploty uvnitř budov** - v zimním období fungují zelené střechy a fasády v závislosti na vlhkosti substrátu jako tepelná izolace, v letním období mají chladící účinek.
- **Zvýšená estetická a architektonická hodnota objektu a okolí** – především v silně urbanizovaných lokalitách, tam kde je složité vyhradit místo pro výsadbu veřejné zeleně, představuje zelená střecha vítaný prvek. Zelené fasády se mohou uplatnit i ve stísněných podmínkách městského prostředí.



	<ul style="list-style-type: none">• Rekreace a odpočinek – zbudování obytné zahrady bez nutnosti záboru půdy.• Zelené fasády – ekonomicky málo náročné, velké potlačení hluku.
Nevýhody	<ul style="list-style-type: none">• Konstrukčně náročnější – je nutné dbát na dokonalé provedení hydroizolační vrstvy. Ploché střechy mají častější problémy se zatékáním. Některé fasády a vertikální zahrady potřebují konstrukci• Vyšší zatížení střešní konstrukce – nelze vždy provést na stávajících střechách, případně je nutné konstrukci zesílit. Lépe proveditelné u nových budov, kdy se se zelenou střechou počítá již při projekci.• Údržba – o zelenou střechu je nutné pravidelně se starat, extenzivní střechy nejsou tak náročné jako střechy intenzivní. Náročnější zajištění vody/zálivky v době sucha.• Cena – hlavně intenzivní střechy mohou být nákladné ve fázi pořizovací i při následné údržbě (zavlažování, hnojení, sečení, stříhání, péče), u všech pak i revize odtokových cest.
Zdroje informací	www.zelenestrechy.info, www.drevostavby.cz, www.zelenestrechy.cz, webové stránky projektantů zelených střech, Počítáme s vodou



Modrá infrastruktura - Pítka, jezírka, kašny

Zelená a modrá infrastruktura představuje ekosystémová opatření založená na zapojení veřejné zeleně a vodních prvků do veřejného prostoru.

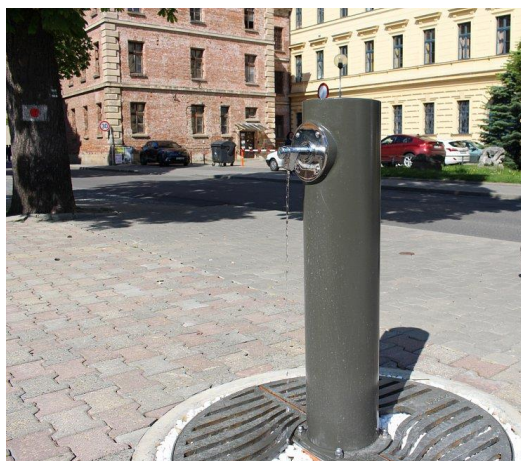
Méně tradiční prvky, které ve městech pomáhají zlepšovat mikroklima a kvalitu života jeho obyvatel, jsou:

Pítka – místa, kde se lidé mohou osvěžit pitnou nezávadnou vodou. V Česku existují mapy pitek (např. Praha, Brno) na různých internetových stránkách - www.atlasceska.cz, www.cestikon.cz, www.googlemaps.com s jejich lokalizací apod. Přepadovou vodu z pitek je vhodné zasakovat u doprovodné zeleně.

Kašny – v minulosti často jediný zdroj nezávadné pitné vody pro obyvatele měst, dnes zastupují funkci především architektonické a estetické.

Jezírka (neboli přírodní koupací jezírka či „biotopy“) jsou malé vodní plochy s přírodním samočištěním, které fungují jako ekosystémy s trvalou kvalitou vody vhodnou ke koupání. Zhruba polovina vodní plochy je určena ke koupání, druhá půlka tvoří čistící zónu s mokřadními rostlinami. Filtrace vody probíhá prostřednictvím vodních rostlin (orobince, rákosy) a filtrační jednotkou, sestávající se ze skimeru (filtrace povrchové vody z jezírka a její sběr do čistící jednotky) a speciálního granulátu zachycujícího organické nečistoty.

Příklady konkrétních projektů



Pítka na Palackého náměstí v Uherském Hradišti
(zdroj: www.mesto-uh.cz)



Nové pítka ve Zlíně pořízené z participativního rozpočtu
(zdroj: www.radiokromeriz.cz)



Botanická a sladkovodní expozice Živá voda v Modré u Velehradu, a přírodní koupací biotop
(zdroj: www.skanzenmodra.cz,



Koupací biotop v Bohuslavicích u Kyjova
(zdroj: www.vychodni-morava.cz)



www.zivavodamodra.cz)



Kašna před nádražím v Uherském Brodě
(zdroj: Ekotoxa)



Vodní prvek na Náměstí 1. máje v Uherském Brodě (zdroj: www.ub.cz)

<p>Výhody</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Snížení tepelného ostrova města – výpar z jezírek a kašen pomáhá ochlazovat okolní mikroklima. • Pítka – nepodporování produkce plastů. • Údržba biotopů – minimální a jednoduchá. • Estetická funkce, architektonická funkce. • Společenská funkce – místa setkávání lidí.
<p>Nevýhody</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zásobování vodou – v případě nedostatku srážek je nutné vodu do biotopů dotovat z jiných zdrojů. Rovněž provoz kašny může být v obdobích sucha problematictější.
<p>Zdroje informací</p>	<p>www.atlasceska.cz, www.ekozahrady.com, voda.tzb-info.cz, www.googlemaps.com, www.zivavodamodra.cz, www.ub.cz, www.vychodni-morava.cz, www.skanzenmodra.cz, www.radiokromeriz.cz, www.mesto-uh.cz</p>



Stínící prvky

Ke snížení teploty uvnitř budov je možné využít různé typy stínících prvků, a to především na oknech, aby se přímé sluneční záření nedostalo dovnitř budovy. Také na těch místech ve městě, kde chybí, anebo není z různých důvodů možné vysadit veřejnou zeleň, může být řešením pro zlepšení pohody obyvatel instalace stínících prvků do veřejného prostoru.

Slunolamy představují konstrukční prvky, anebo přístřešky.

- **Konstrukční prvky** jsou stínící prvky budov tvořené polohovacími (naklápěcími) lamelami nejčastěji vyrobenými z kovu, umístěné na vnějším opláštění budovy. Každá lamela je ve své ose ukotvená na čepu a zapadá do ložiska, které je zachyceno v profilovém rámu. Jednotlivé lamely jsou propojeny pomocí nerezových pák a táhel, na jejichž konci je lineární motor, který natáčí lamely do požadované polohy. Natáčení lamel (automaticky motorově, nebo ručně) reaguje na míru a směr slunečního záření a reguluje tak vstup světla.
- **Přístřešky** plní dvojí funkci. Kromě funkce stínící před sluncem mají také funkci ochrannou před deštěm, kdy lamely přístřešku zadržují vodu, která je sváděna žlábkem na lamelách do bočních profilů a posléze odváděna odtokovým systémem konstrukce.

Okenicové systémy jsou oblíbeným řešením k získání stínu, které má dlouholetou tradici. Jedná se o dvě křídla okenic vyrobených většinou z přírodních materiálů, řezaných speciálními technologiemi. Dřevěná okenice je vsazena pomocí kování do pevné části okenních rámu, do ostění okenního výklenku nebo přímo na okenní křídla.

Podobné okenicovým systémům jsou **posuvné fasádní panely**, které jsou tvořené rámem, který je možné vyplnit téměř jakoukoliv výplní. Např. dřevěné panely pak mohou obsahovat pevnou anebo naklápěcí lameláž. Rám (rámování, anebo dřevěný panel) je pak umístěn na posuvný mechanismus skládající se z horní a dolní vodící kolejničky.

Rolety mohou být předokenní nebo nadokenní. Předokenní jsou umístěny před oknem, buď v plechové schránce, nebo ve schránce omítané. Nadokenní schránky jsou součástí překladu, jejich součástí je doplňující tepelný izolant. Předokenní rolety v plechové schránce lze umístit i dodatečně, ostatní musí být zakomponovány v koncepci projektového řešení. Rolety lze kombinovat se sítí proti hmyzu, tzv. **kombi roleta**, kdy se zvedáním rolety zvedá současně i síť. Lamely rolet se vyrábějí z nejrůznějších materiálů (hliníkové, plastové, dřevěné) a ovládání rolet je stejně jako u předchozích opatření ruční, nebo mechanické pomocí elektromotoru.

Podobným řešením jako rolety jsou **vnější žaluzie**, které jsou rovněž sestavené z lamel (nejčastěji hliníkových či dřevěných). Ty mohou být typu Z-profil, anebo C-profil, s těsnící gumou, která zaručuje téměř dokonalé zatemnění uvnitř budovy, k dostání jsou i rolety se speciálním nastavením lamel, které se využívají například na pracovištích s požadavkem na inteligentní regulaci světla (PC obrazovky, LCD displeje, nemocnice apod.).

Markýzy z textilních materiálů mají dlouhou tradici (až starověký Egypt). Rozlišujeme výsuvné, korbové, fasádní, markýzy pro zimní zahrady, markýzolety, výklopné markýzy.

Z moderních stínících systémů se uplatňují **Shadovoltaics** – stínící prvky obsahující navíc fotovoltaické články, takže spojují dvě funkce, a to stínící a přeměnu sluneční energie v elektrickou energii. Jsou složeny z natáčecích lamel sloužících jako ochrana před sluncem i zvýšení denního osvětlení místnosti. Lamely mohou být natáčeny buď počítačem řízenými elektromotory, anebo termohydraulickým natáčecím systémem řízeným sluncem.

Ve veřejném prostoru se jako technické stínící prvky čím dál významněji uplatňují tzv. **sluneční plachty**, a to jak v případě absence veřejné zeleně a stromů jako přirozených stínících prvků, tak i jako zajímavý architektonický doplněk ke stávající veřejné zeleni. Zastřešení plachtami je poměrně jednoduché a levné řešení, s přidanou estetickou hodnotou. Využitelné jsou dobře třeba na dětských hřištích nebo třeba v zahradách MŠ, neboť děti jsou zranitelnější vůči vysokým teplotám a záření.

Příklady konkrétních projektů



Okenní slunolam na budově firmy Astra v Uherském Brodě (zdroj: www.atenasro.cz)



Slunolam na budově školícího střediska Slovákých strojíren Uherský Brod
(zdroj: www.slovacky.denik.cz)



Pískoviště se stínícími plachtami
(zdroj: www.slunecniplachty.cz/)

<p>Výhody</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Snižování tepelného ostrova města – v závislosti na barevném provedení opatření – světlé barvy odrážejí přímé sluneční záření a budova se tak ve dne tolik nezahřívá a tím pádem noci pak teplo nevyzařuje do okolí. • Ochrana budovy před nepříznivým počasím – přístřešky - lamely zadržují vodu, která je sváděna žlábkami na lamelách do bočních profilů a posléze odváděna odtokovým systémem konstrukce. • Stíněním a zároveň přeměňováním sluneční energie v energii elektrickou dochází k podstatným úsporám na klimatizaci. • Cena – pořizovací náklady žaluzií, venkovních okenic, rolet, markýz apod. jsou poměrně nízké.
<p>Nevýhody</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cena – cena jednotlivých produktů se liší podle materiálů, ze kterých jsou vyrobeny a případných doplňkových funkcí. Pořizovací ceny naklápacích systémů s inteligentními čidly či stínící žaluzie se zakomponovanými fotovoltaickými články jsou vyšší. Pořizovací cena stínících plachet se odvíjí od výrobce, nejnákladnější částí může být uchycení nosných sloupků.
<p>Zdroje informací</p>	<p>www.atenasro.cz, www.slovacky.denik.cz webové stránky výrobců stínící techniky, České vysoké učení technické Praha - Stavitelství III., Vnější stínící prvky.pdf, www.czgbc.org</p>



Péče o veřejnou zeleň ve městě

Veřejná zeleň má schopnost město ochlazovat, a tak zmírňovat efekt tzv. městského tepelného ostrova, díky kterému má městská zástavba výrazně vyšší teploty než okolní krajina. Zeleň také poskytuje prostor pro pobyt různých druhů živočichů, zadržuje vodu, zlepšuje kvalitu ovzduší, které současně zvlhčuje a může působit také protihlukově. O veřejnou zeleň se ve městech starají většinou technické služby města, které často nemají dostatečné kapacity či prostředky na údržbu zeleně. Zanedbávaná zeleň nejen, že neposkytuje výše uvedené služby, ale působí také na estetické citění obyvatel města a ti k ní mohou získat negativní vztah. Naopak kvalitní zeleň působí pozitivně na své okolí a veřejnost má potřebu tyto ostrůvky zeleně v urbanizovaném území ochraňovat.

Zeleň ve městě a především stromy jsou vystaveny častým zkouškám. První příčinou úhynu stromu je již jeho nesprávná výsadba, kdy jsou dle arboristů v současnosti nesprávně nastavené rozměry nutné pro správné založení kořenového systému stromu a ani kmenu není dán dostatek prostoru pro jeho růst a silení. V kořenové části stromů se často provádějí výkopové práce. Stresové faktory představují také hutnění půdy způsobené chodci, auty, vyasfaltování či vydláždění až k patě stromu, anebo vysoká koncentrace psích výkalů či moči a poškození kořenů či kmene při sečení trávy. Nežádoucí se na stromy montují různé technické konstrukce, zábradlí, světla, stromy slouží jako sloupy elektrického vedení, problematické je také vánoční osvětlení. Veřejná zeleň se dále dostává do střetu s různými developerskými zájmy či se správci technických sítí.

Níže jsou uvedena některá opatření pro to, aby měla zeleň (a především stromy) ve městě zajištěné své místo a aby se zároveň vyrovnala se změnou klimatu.

Ošetření stromů arboristy – přestože se může zdát, že se jedná o nákladnou službu, investice do odborného arboristického ošetření se vyplatí. V současné době jsou v mnoha městech vysázeny i nepůvodní druhy stromů, z nichž některé se vyznačují extrémní životaschopností i na nehostinných stanovištích (jerlín, akát), bez péče arboristů by však s vysokou pravděpodobností přežít ve městech nedokázaly. Stromy s vážnými problémy je pak nutné ořezat nebo celé kácet. Odborný dohled by byl také přínosem při samotné výsadbě nových stromů.

Staré stromy mohou zůstat na místech, kde pády větví dřevin náchylných na rozlomení či vyvrácení neohrožují majetek a zdraví obyvatel. Důležité je zvolit správný druh stromu. Přestárlé stromy je třeba postupně podsazovat novou výsadbou, aby docházelo k plynulé obměně. U krátkověkých dřevin a dřevin s mělkým kořenovým systémem jsou vyšší nároky na následnou péči (zejména křehké a měkké dřeviny – topoly, vrby). Odumřelý strom lze zbavit větví a zbylé torzo ponechat rozkladným procesům a organismům (nutná je pravidelná kontrola bezpečnosti). Tyto tlející zbytky pomáhají zadržet vodu v okolí a případné nové sazenice stromů tak mají lepší podmínky k růstu. Veřejnost torza stromů kupodivu vnímá pozitivně, dokonce i padlé kmeny lze ponechat na místě pro dětské radovánky či jako broukoviště.

Výsadba stromů – použití usměrnění pro kořeny pomocí boxů je v současnosti novým přístupem, jak zamezit poškozování podzemních technických sítí kořeny stromů. Podstatou tohoto opatření je dát stromům dostatek prostoru a dovést kořeny tam, kde se mohou v rámci možností rozrůst a čerpat živiny. Boxy mohou být plastové anebo s tzv. biobariérou, tj. z textilie, která je impregnována herbicidem, který úplně zabraňuje anebo zpomaluje růst kořenového systému v daném místě. Bariéry musí být umístěny v místě mezi stromem a sítěmi a zasahovat do dostatečné hloubky, přičemž umisťování bariéry mezi stávající strom a technickou infrastrukturu je velmi náročné na provedení tak, aby strom neuhynul stresem. Tento zásah je proto žádoucí svěřit odborné arboristické péči.

Adopce stromů – příkladem této praxe je ze zahraničí město Lipsko, které svému obyvatelstvu umožňuje podílet se na obnově městské zeleně díky programu adopce stromů. Zájemci a zájemkyně mohou věnovat městu finanční dar, čímž se stanou kmotry a kmotrami vybraného stromu. Je možné takto financovat jak výsadbu nových stromů, tak péči o ty, co už mají své místo v ulicích, parcích, na náměstích nebo městských hřbitovech. Stejnou praxi na jaře letošního roku zavedlo město Brno, resp. městská část Brno-střed. Zájemci mohou finance na účet zasílat volně bez vymezení účelu nebo s konkrétním záměrem.

Zavlažování veřejné zeleně – častým problémem, se kterým se města potýkají, je nedostatek vody k zavlažování zeleně. V současnosti je zeleň zavlažována převážně pitnou vodou z veřejného vodovodu (Uherský Brod). Dešťová voda je nejčastěji z povrchů ve městě odváděna jednotnou kanalizací do ČOV, kde při významných srážkách dochází k jejich přeplnění, anebo přelivu znečištěných vod do vodního recipientu bez přečištění. Opatřením je proto přeměna jednotné kanalizace na **kanalizaci oddílnou**, kdy jsou zvláště



odváděny vody splaškové a zvláště vody dešťové. Dešťová voda u oddílné kanalizace bývá svedena přímo do vodního recipientu, není zde tedy dostatek času proto, aby mohla být využita kořeny rostlin, proto je žádoucí tento systém doplnit opatřeními vedoucími k zasakování dešťové vody v místě dopadu – tato opatření jsou podrobněji komentována v předchozích katalogových listech.

Dále je pro závlahu rostlin ve městě v teplých obdobích bez dostatečných srážek doporučována tzv. **kapková závlaha**, kdy je voda transportována přímo ke kořenovému systému rostlin bez ztrát do okolí, je tedy šetrná na spotřebu vody. V případě zavlažovacích vaků se doporučují velké vaky odpovídající koruně stromů, nikoliv vaky kolem kmenů, které zapříčiňují špatný růst kořenového systému a hniloby u kmene.

Příklady konkrétních projektů



Kořenová bariéra ReRoot (zdroj: www.greenblue.com)



Plastové boxy chránící prostor pro kořeny stromů v u Národního muzea v Praze, které jsou vidět i v inženýrských plánech (zdroj: ekolist.cz)



Kapková závlaha švestkového sadu v Brumově
(zdroj: www.hydro-x.cz)



Zavlažovací vaky také pro stromy v Uherském Brodě (www.treeib.cz)

Výhody

Ošetření stromů arboristy

- představuje odbornou péči, která v dlouhodobém měřítku **snižuje náklady na údržbu zeleně**.

Staré stromy jako biotop

- podpora **biodiverzity**.
- zajištění vhodných podmínek pro **růst nových rostlin**.

Kořenové boxy

- **usměrnění růstu** kořenového systému rostlin, podpora růstu kořenů do hloubky.
- jednoduchá **instalace**.
- **ochrana kořenů** při rekonstrukci chodníků.



	<p>Adopce stromů</p> <ul style="list-style-type: none">• podíl na nákladech na údržbu zeleně s obyvateli města• zlepšení vztahu k veřejné zeleni, předcházení vandalismu na zeleni. <p>Oddílná kanalizace</p> <ul style="list-style-type: none">• Samostatné odvádění dešťových vod mimo ČOV. <p>Kapková závlaha a mimořádně vaky při záchraně cenných stromů</p> <ul style="list-style-type: none">• nižší spotřeba vody nutné k zavlažování rostlin, přesnější distribucí vody ke kořenům rostlin. Výrazné posílení životaschopnosti stromů.
Nevýhody	<p>Ošetření stromů arboristy</p> <ul style="list-style-type: none">• nákladné <p>Staré stromy jako biotop</p> <ul style="list-style-type: none">• ponechání „bezúdržbové“ plochy, což se nemusí líbit obyvatelům města. <p>Kořenové boxy</p> <ul style="list-style-type: none">• nákladné, nutno překopat ulice.• postupem času může dojít k obrostení bariéry kořeny. <p>Oddílná kanalizace</p> <ul style="list-style-type: none">• odvádění dešťových vod přímo do vodního recipientu bez jejich dalšího využití. <p>Kapková závlaha a vaky</p> <ul style="list-style-type: none">• poměrně jednoduchá vandalizace. Vaky je nutno používat jen jako doplňkový zdroj vody pro mladé stromy v období největšího sucha tak, aby se vyvinul dostatečný kořenový systém a stromy byly v budoucnu soběstačné a nedocházelo k zahňování kmene
Zdroje informací	<p>www.ibrno.cz, www.canr.msu.edu, www.zavlazovacivaky.cz, www.treegator.com, www.mapy.cz, www.tzb-info.cz, ww.greenblue.com www.hydro-x.cz, ekolist.cz</p>



Podpora přirozené retenční schopnosti krajiny

Komplexní adaptační a mitigační opatření v případě změny klimatu představuje podpora přirozené retenční schopnosti krajiny tak, aby se voda, která při deštích dopadne na určité území, v daném území zdržela co nejdéle, a nedocházelo ke zhoršování sucha.

Revitalizace vodních toků představují obnovu nevhodně technicky upravených koryt vodních toků směrem k původnímu, přírodě blízkému stavu. V minulosti upravené vodní toky se upravují znovu, avšak podle vzoru zachovaných přirozených úseků daného toku. Revitalizované koryto vodního toku by pak dle vzoru mělo mít přiměřeně malou kapacitu (velké vody se rozlévají do nivy), mírný podélný sklon, rozvlněnou trasu (meandrování) a větší drsnost (členitý profil). Retenční a akumulační schopnost nivy lze podpořit tvorbou přírodě blízkých prvků v rámci revitalizace, kterými je obnova říčních ramen, tvorba přírodě blízkých paralelních koryt, vytváření tůň v nivě toku a výsadba stanovištěně vhodných doprovodných dřevin.

Mokřady jsou biotopy, které jsou zaplaveny nebo alespoň nasyceny vodou dostatečně dlouho, aby se vyvinula vegetace adaptovaná na půdu saturovanou vodou. Existují různé druhy mokřadů, mezi ně můžeme zařadit mokré louky a prameniště, rašeliniště, nivy vodních toků a břehová pásma nádrží. Fungující systémy mokřadů mají příznivý vliv na zadržování vody v krajině a zpomalení povodňových vln.

Remízky představují jedny z ekologicky nejhodnotnějších prvků zemědělské krajiny, kdy vlastně zauímají funkci přírodně blízkého biotopu pro mnoho rostlin a živočichů. Remízky jsou tvořené stromy, vysokými a nízkými křovinami, kterou jsou po okrajích doplněny trávami a bylinami. V minulosti docházelo v souvislosti s kolektivizací a slučováním polí k rozorávání remízků, remízy se tak zachovaly na hůře dostupných místech, jako jsou strže, rozsáhlejší rozvory, pozůstatky mezí, doprovodná vegetace vodních toků nebo prostory pod sloupy vysokého napětí. V současnosti se projevuje trend postupného znovuzakládání těchto prvků v krajině.

Remízy a doprovodná vegetace polních komunikací, cyklostezek aj. se rovněž podílí na zmírňování dopadů změn klimatu na život obyvatel města. Uplatňuje se na místech, která poskytují zelení omezený prostor, a proto se jedná nejčastěji o pás dřevin (alej, ovocná alej apod.) doplněných o patro bylin a travin na okraji komunikace a zasakovacího příkopu na dešťovou vodu. Kromě funkce stínění před přímým slunečním zářením a ochlazením okolí komunikace, má doprovodná vegetace také vliv na retenci dešťové vody ze zpevněného povrchu komunikace, zpomalení jejího odtoku z lokality a lepší zasakování vody do půdy a podzemí.

Příklady konkrétních projektů



Revitalizace řeky Nivničky u Uherského Brodu (zdroj: www.adapteraawards.cz; foto: Vojta Herout).



Vodní plocha na potoce Hořenůšek s doprovodnou vegetací (zdroj: Ekotoxa)



Louka u Havříckého potoka – lokalita plánované přírodní nádrže (zdroj: Ekotoxa).



Realizace ÚSES nad Uherským Brodem – součást Komplexních pozemkových úprav (zdroj: Ekotoxa)

<p>Výhody</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Snižování tepelného ostrova města prostřednictvím odpařování vody z vodní hladiny a evapotranspirace zeleně. • Zpomalení odtoku vody v krajině, doplňování zásob podzemní vody. • Zvyšování druhové rozmanitosti – obnova ekosystémů, migrační dostupnosti, často se jedná o prvky tvořící biocentra či biokoridory ÚSES. • Povodňová ochrana – rozliv vody a oslabení povodňové vlny, zadržení velkého množství vody v mokřadech. • Stínící a ochlazovací funkce doprovodné zeleně podél komunikací a pohlcování prachových částic. • Snižování vodní eroze půdy. • Podpora samočištění vody. • Estetická funkce.
<p>Nevýhody</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Údržba mokřadů a doprovodné vegetace podél cest – nutnost občasných zásahů v případě stromů, údržba mokřadů proti zarůstání dřevinami či invazivními druhy apod. • Při narušeném ekosystému možnost přemnožení komárů v jarních měsících.
<p>Zdroje informací</p>	<p>www.adapteraawards.cz, www.eu.ub.cz, www.arnika.org</p>



Vzdělávání a zapojení obyvatel

Vzdělávání a osvěta obyvatel ohledně možnosti klimatických změn je stěžejní aktivitou, která podporuje vnímání změny klimatu veřejností jako problém, který je potřebné řešit. V roce 2014 vyšla hodnotící zpráva Evropské komise Eurobarometer 2014 o vnímání změny klimatu evropskou veřejností. Podle výsledků v ní uvedených se 50 % občanů Evropské unie domnívá, že je změna klimatu jedním z největších světových problémů a řadí se na třetí místo za chudobu, hlad a nedostatek pitné vody a ekonomickou situaci. Zároveň si Evropané myslí, že zodpovědnost za řešení tohoto problému leží největší měrou na vládách jednotlivých států (48 % respondentů). Přizpůsobení se klimatickým změnám je zahrnuto mezi 5 hlavních cílů nové Politiky soudržnosti Evropské unie 2021+, konkrétně to je cíl č. 2. **Zelenější, bezuhlíková Evropa.**

V České republice existuje či již proběhlo několik zajímavých projektů věnujících se dopadům změny klimatu.

Projekt **CzechGlobe** vznikl jako reakce na silnou společenskou poptávku řešit problematiku globální změny klimatu a plnit mezinárodní závazky, které Česká republika v této oblasti přijala. Cílem projektu bylo vybudovat v Česku špičkové výzkumné centrum evropského významu (tzv. Centrum excelence), které zkoumá výhradně projevy a dopady globální změny klimatu. Projekt čerpá dotace z Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace a předmětem výzkumu jsou zejména vývoj klimatu a jeho budoucí scénáře, uhlíkový cyklus a dopady měnících se podmínek na produkci a biologickou rozmanitost ekosystémů a dopady na rozvoj a chování společnosti. V rámci této vědecké platformy jsou řešeny jednotlivé projekty s konkrétním zaměřením, o výsledcích jednotlivých projektů je pak možné se dočíst na www.czechglobe.cz.

V rámci projektu **CzechAdapt**, za kterým stojí vědecké osobnosti a skupiny z oblastí zemědělství, lesnictví, klimatologie, socio-ekonomie a klimatického modelování, vznikl portál klimatickazmena.cz.

Projekt **Počítáme s vodou** (2013 – 2018) byl webovou odbornou poradnou (www.pocitamesvodou.cz). Poradna byla zaměřena na téma dešťových vod a jejich roli v městské urbanistice. V rámci projektu proběhl cyklus seminářů s odborníky ve vybraných městech v rámci celé ČR a také zahraniční exkurze na příklady dobré praxe do Německa a Švýcarska.

V rámci České republiky poskytují zajímavé informace veřejnosti **internetové stránky Adaptace na změny klimatu**, které jsou součástí projektu Podpora výměny informací o dopadech změny klimatu a adaptačních opatření na národní a regionální úrovni (č. EHP-CZ02-OV-1-011-2014). Projekt společně připravuje Masarykova univerzita v Brně ve spolupráci s Centrem pro otázky životního prostředí Univerzity Karlovy. Vedle akademických pracovníků se na projektu podílejí i neziskové organizace Zelený kruh, Centrum pro dopravu a energetiku a firma Integra Consulting. Cílem projektu je především přinášet odborně správné, ale srozumitelné informace o možnostech adaptací na změny klimatu v podmínkách České republiky.

Nejlepší osvětou pro zvýšení povědomí obyvatel o klimatické změně je **zapojení veřejnosti do procesu tvorby adaptační strategie** pro jednotlivá města. Zkušenosti s tím mají již hl. město Praha, Brno, Plzeň, Ostrava, Opava, Chrudim, Hlučín, Kopřivnice a nově se připojuje i Uherský Brod. Informování obyvatel města o možných problémech spojených s klimatickými změnami prostřednictvím místní samosprávy a jejich následné zapojení do procesu tvorby strategie vzbuzují u veřejnosti dojem o důležitosti jejich názoru a tím i prohlubují její zájem o danou problematiku.

Vzdělávání a osvětě obyvatel ohledně klimatických změn se také věnují různé **neziskové organizace**, které veřejnosti prostřednictvím webových stránek poskytují informace a rady ohledně adaptačních a mitigačních opatření, pořádají workshopy či ukázky možných opatření v praxi, ve svém výukovém centru apod. Mezi tyto organizace patří např. Ekologický institut Veronica a jejich výukové centrum v Hostětíně, Nadace Partnerství a Otevřená zahrada v Brně apod.

Pro zvýšení povědomí veřejnosti o problému klimatických změn lze využít také různých **motivačních soutěží**. V roce 2019 byla Nadací Partnerství ve spolupráci s dalšími partnery a pod záštitou Ministerstva životního prostředí vyhlášena soutěž Adaptera Awards, která hledala inspirativní projekty, které pomáhají přizpůsobit města, domy a krajinu změnám klimatu. Do soutěže se celkově přihlásilo 12 realizovaných projektů, a to v kategoriích Volná krajina, Zastavěná území, Pracovní prostředí a Náš domov). Město Uherský Brod se do soutěže zapojilo s projektem revitalizace řeky Nivničky a postoupilo po odborném hodnocení do finále mezi 5 nejlepších projektů v ČR.

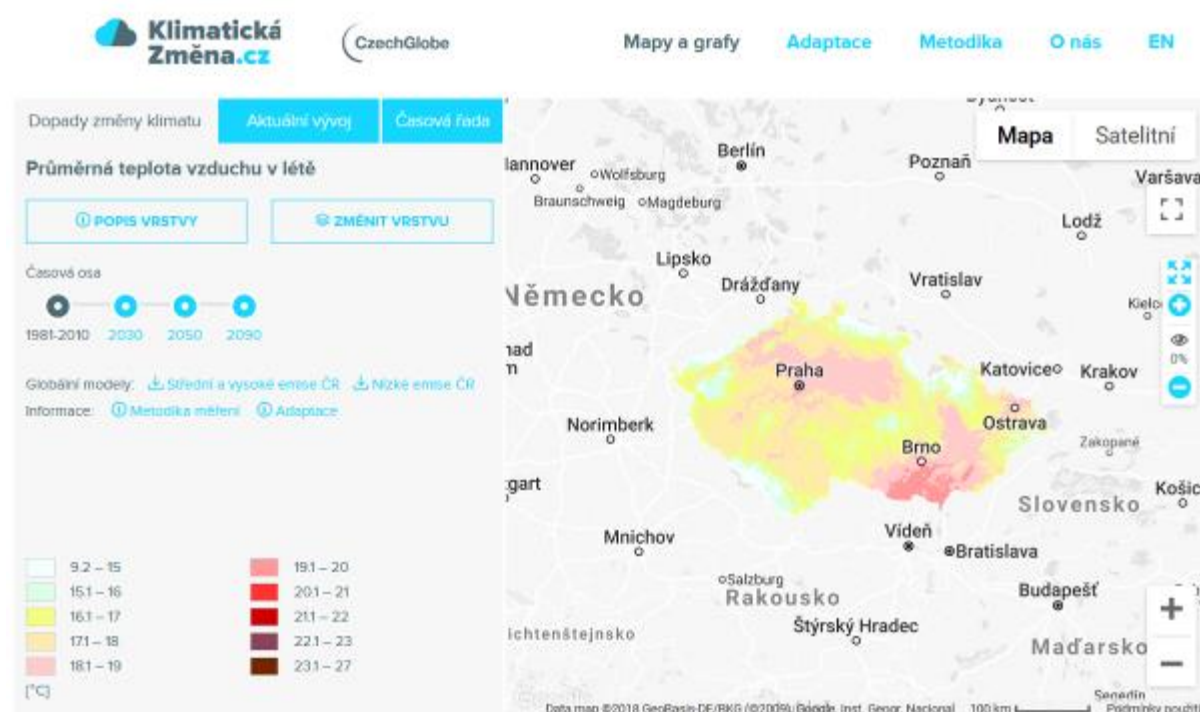
Příklady konkrétních projektů



Vzdělávací a poradenské centrum Otevřená zahrada v Brně (zdroj: www.otevrenazahrada.cz)



Centrum Hostětín nadace Veronica v Bílých Karpatech (zdroj: www.hostetin.veronica.cz)



Webová stránka www.klimatickazmena.cz

Výhody	<ul style="list-style-type: none"> • Osvěta a zvyšování povědomí obyvatel o klimatické změně. • Osvojení si projektu veřejností pokud bude zapojena do jeho přípravy od začátku. • Společenská funkce, výměna poznatků a názorů. • Odborný podklad pro predikce budoucího vývoje
Nevýhody	X
Zdroje informací	<p>www.regio-adaptace.cz, www.pocitamesvodou.cz, www.zmenaklimatu.cz, www.czechglobe.cz, www.urbanadapt.cz, www.adapteraawards.cz European Commission (2014). Special Eurobarometer 409. Climate change. Dostupný na: http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_409_en.pdf</p>