



Adaptace sídel - Civitas per Populi, o.p.s. 2016

Název: **Cestovní mapa (Road map) k adaptaci na dopady změny klimatu pro město Hradec Králové**

Autoři: Ing. Martin Maštálka, Ph.D., Civitas per Populi
Ing. arch. Tereza Cihlářová, Civitas per Populi

a kolektiv (řazen abecedně):

Bc. Eva Černá, Civitas per Populi
Ing. arch. Petr Daniš, Porsenna
Ing. Michaela Dudáčková, Porsenna
Mgr. Adam Emmer, Ústav výzkumu globální změny AV ČR
Adam Hron, TIMUR
Ing. Marie Hubatová, MSc., Ústav výzkumu globální změny AV ČR
Mgr. Alice Končinská, Ekocentrum Konikleč
Mgr. Simona Kosíková, TIMUR
David Kunssberger, Agentura Konikleč
Miroslav Lupač, Agentura Konikleč
Mgr. Michael Pondělíček, Ph.D., Civitas per Populi
Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D. Porsenna
Mgr. Petr Šilhánek, Civitas per Populi
Doc. Ing. arch. Vladimíra Šilhánková, Ph.D., Civitas per Populi
Iveta Šilhánková, Civitas per Populi
Ing. Alžběta Škodová, Ekocentrum Konikleč

Dedikace: Cestovní mapa (Road map) vznikla jako případová studie v rámci projektu EHP-CZ02-OV-1-073-01-2014 „Adaptace sídel na změnu klimatu - praktická řešení a sdílení zkušeností“ financovaného z finančních mechanismů Islandu, Lichtenštejska a Norska.

© Adaptace sídel - Civitas per Populi., 2016

Obsah

Obsah.....	3
1. Úvod- Iniciace	5
2. Tvorba týmu	6
3. Data a dokumenty	6
4. Situační analýza	9
4.1. Hydrometeorologické hrozby	9
4.1.1. Téma voda	10
4.1.2. Téma sucho	21
4.1.3. Téma teplota	24
4.1.4. Téma sníh a mráz	33
4.1.5. Téma vítr	34
4.1.6. Téma bouře	37
4.2. Související hrozby	38
4.2.1. Geologické	38
4.2.2. Hydrologické	45
4.2.3. Znečištění ovzduší (smog)	48
4.2.4. Agrogenní a silvagenní	50
4.2.5. Technogenní	52
5. Zapojování veřejnosti a práce se stakeholdery	63
5.1. Anketární šetření s veřejností	63
5.2. Hodnocení stakeholdery	67
6. SWOT analýza	70
7. Práce s žáky základních a středních škol	72
7.1 Úvodní přednáška	72
7.2 Praktická cvičení	72
7.3 Exkurze	79
7.4 Simulační hra	80
7.5 Soutěž	81
8 Analýza hrozeb a zranitelnosti	82
8.1 Index zranitelnosti obyvatel	82
8.2 Analýza krizových situací dle Krizového plánu ORP Hradec Králové	83
8.3 Analýza hrozeb a zranitelnosti s využitím participativního přístupu	84

9. Možnosti adaptace	90
10. Finalizace opatření – strategická mapa	92
11. Závěr - Další postup	93
11.1 Autorizace adaptační strategie	93
11.2 Realizace adaptační strategie – akční plán.....	93
11.3 Monitoring a aktualizace.....	94

1. Úvod- Inicie

Problematika změny klimatu a jejích dopadů je řešena odbornými týmy již poměrně dlouhou dobu. Jak se ale změny klimatu dotýkají života běžných lidí? Hrozí našim městům nějaká rizika v souvislosti se změnou klimatu? Tak takovéto otázky si kladli realizátoři projektu „Adaptace sídel na změnu klimatu - praktická řešení a sdílení zkušeností“, který byl podpořen grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska (Finanční mechanismus EHP-Norsko). Projekt realizovalo neformální sdružení nestátních neziskových organizací „Adaptace sídel“, jehož členy byly obecně prospěšné společnosti Civitas per Populi, Agentura Koniklec, Týmová iniciativa pro místní udržitelný rozvoj (TIMUR), Ekocentrum Koniklec, Porsenna a CzechGlobe - Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

Hlavním cílem projektu bylo přispět ke zmírnění možných negativních dopadů změny klimatu na sídla (města a případně i větší obce) v České republice (která je v této věci oproti jiným Evropským zemím mírně pozadu). V rámci projektu mj. vznikla i „Metodika tvorby adaptační strategie sídel na změnu klimatu“, která městům je návodem jak vytvořit strategii tzv. Road map neboli cestovní mapu k adaptaci města na dopady změny klimatu.

Poznámka: „Road Map to Adaptation“ je technický termín pro plán postupné Adaptace měst na podmínky změny klimatu, který zavedlo OSN, když Generální tajemník OSN vyzval v listopadu 2013 na summitu OSN ve Varšavě k realizaci právě těchto Road maps tj. „cestovních map“ pro města a komunity na celém světě.

Vznikající metodika byla průběžně ověřována na třech pilotních studiích pro tři různě velká a v různém klimatickém prostředí umístěná města. Jedním z nich byl právě Hradec Králové

Město Hradec Králové se připojilo k projektu „Adaptace sídel na změnu klimatu - praktická řešení a sdílení zkušeností“. Výsledkem této spolupráce je právě tato „cestovní mapa“.

2. Tvorba týmu

Pro práci na tvorbě Cestovní mapy bylo třeba vytvořit jednak základní realizační tým, který tvořil náměstek primátora města pro oblast školství, sportu a životního prostředí pan Milan Jaroš a ze strany realizátorů projektu hlavní koordinátor projektu a hlavní zpracovatel případové studie.

Dále bylo třeba aktivizovat důležité dotčené osoby tzv. stakeholdery, kteří mají přímý zájem na jednání nebo rozhodovacím procesu, jejichž podíl na procesu musí být výrazně větší, neboť u nichž lze předpokládat, že jsou významně ovlivňováni činnostmi nebo službami města a na druhou stranu i jejich aktivity ovlivňují. Skupinu místních stakeholderů v projektu tvořili:

jméno	příjmení	titul	funkce
Milan	Jaroš		náměstek pro oblast školství, sportu a životního prostředí
Jiří	Svátek	Ing.	vedoucí oddělení rozvoje města
Iva	Šedivá	Ing.	odbor životního prostředí
Libor	Rak	Ing.	vedoucí oddělení ochrany životního prostředí
Jiří	Martinek	Ing.	referent odboru krizového řízení
Míchal	Jandík	Ing.	vedoucí stavebního odboru
Dana	Kolková	Ing.	referent - městská zeleň a krajinářská tvorba (odbor hlavního architekta)
Milan	Brokeš	Ing.	vedoucí odboru správy majetku města
Petr	Zumr	Bc.	vedoucí oddělení vodního hospodářství (zástupce povodňových komisí)
Pavel	Struha	Ing.	správce GIS, odbor informatiky
Lukáš	Machek	Ing.	Povodí Labe
Milan	Zerzán	Ing.	Městské lesy HK
Jana	Meravá		Technické služby HK, a.s. - středisko městského mobiliáře, vodního hospodářství
Vladimír	Pejřil	Ing.	Dopravní podnik - dopravně-technický náměstek
Petr	Juránek	Ing.	Tepelné hospodářství HK, a.s.
Radek	Jůza	Ing.	Městské lesy HK

3. Data a dokumenty

Pro další postup tvorby cestovní mapy bylo nezbytné zajištění odborných podkladových materiálů o území spravovaném městem a jejich seřazení datových zdrojů, podkladů a dokumentů. Cestovní mapa vychází zejména z následujících veřejně dostupných zdrojů:

Dokumenty města:

Územní plán města Hradec Králové (2000) v aktuálním znění.

Návrh Územního plánu města Hradec Králové (2015, dostupné od 10/2015)

Územně analytické podklady ORP Hradec Králové (2014)

Strategický plán rozvoje města Hradec Králové (2013)
Sociodemografická analýza města Hradec Králové (2013)
Prognóza vývoje obyvatelstva do roku 2040 (2008)
4. plán sociálních a souvisejících služeb města Hradec Králové na období 2013-2015
Strategie integrované územní investice pro Hradecko-pardubickou metropolitní oblast (2014)
Vědeckovýzkumná a rozvojová základna v Hradci Králové (2010)
Krizový plán ORP Hradec Králové
Povodňový plán pro město Hradec Králové (2010)
Povodňový plán ORP Hradec Králové (2012)
Územní energetická koncepce města Hradec Králové (2006)
Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Královéhradeckého kraje (2012)
Profil města Hradec Králové (2008)

Obecné a související dokumenty:

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR
Strategie rozvoje Královéhradeckého kraje 2014 – 2020
Program rozvoje Královéhradeckého kraje 2014 – 2016
ÚAP Královéhradeckého kraje
Zásady územního rozvoje Královéhradeckého kraje
Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Královéhradeckého kraje
Generel silniční dopravy Královéhradeckého kraje
Koncepce zemědělské politiky Královéhradeckého kraje
Územní energetická koncepce Královéhradeckého kraje (2010)
Atlas podnebí ČR

Datové portály a další zdroje:

Český statistický úřad – Regionální statistiky. Dostupné na:
https://www.czso.cz/csu/czso/regiony_mesta_obce_souhrn
Český statistický úřad – Sčítání lidu, domů a bytů. Dostupné na: <https://www.czso.cz/csu/sldb>
CENIA, česká informační agentura životního prostředí. Dostupné na:
<http://www1.cenia.cz/www/>
Národní geoportál INSPIRE. Dostupné na:
<https://geoportal.gov.cz/web/guest/home%3bjsessionId=7CDE9D45893959751AB395F08F4FADAB>
Český hydrometeorologický ústav. Dostupné na: <http://portal.chmi.cz/>
Portál informačního systému ochrany přírody. Dostupné na:
http://portal.nature.cz/publik_syst/ctihtmlpage.php?what=3&nabidka=hlavni
ČÚZK - Český úřad zeměměřický a katastrální. Dostupné na: <http://www.cuzk.cz/>
ČGS – Česká geologická služba. Dostupné na: <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>
Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka. Dostupné na:
<http://www.vuv.cz/index.php/cz/>
Elektronický digitální povodňový portál - Dostupné na: <http://www.edpp.cz/>
Hasičský záchranný sbor Královéhradeckého kraje. Dostupné na: <http://www.hzscr.cz/hzs-kralovehradeckeho-kraje.aspx>
Požáry.cz. Dostupné na: www.pozary.cz



Adaptace sídel
na změnu klimatu



data z dalších veřejně dostupných zdrojů

4. Situační analýza

Stěžejním krokem v rámci cestovní mapy je zpracování dostupných dat o území - situační analýzy. Situační analýza se dělí na dvě části, a to analýzu primárních hrozeb (hydrometeorologických) a na analýzu hrozeb sekundárních (souvisejících).

Město Hradec Králové leží ve východních Čechách, na soutoku řek Labe a Orlice. Geografická poloha středu města (Velké náměstí) je 50° 12' severní zeměpisné šířky a 15° 49' východní délky. Krajinový charakter území je málo členitý, převážně rovinatý (rovinatá krajina se rozprostírá až do kolínského polabí) s průměrnou nadmořskou výškou 235 m.n.m. Nejnižším bodem je vyústění vodoteče do Labe – 225 m.n.m. a nejvyšším bodem města střed makovice Bílé věže – 317 m.n.m. Dalším vysokým bodem je Kopec svatého Jána – u hvězdárny je nadmořská výška 277 m.n.m. Výraznou krajinovou dominantou je ostroh historického jádra situovaný nad soutokem obou řek. Přestože toto opukové návrší bylo osídleno již od středověku, zachovaly si toky obou těchto řek svůj přírodní meandrující charakter.

Málo členitému povrchu území města odpovídá i jednoduchá geologická stavba bez významných zdrojů nerostných surovin. V oblasti Pražského Předměstí, Farářství, Temešváru, jižní části Kuklen a podél „silnice Hradubická“ se nachází mocná labská terasa využitelná jednak pro vodohospodářské účely, jednak pro stavební účely. Oblast severní části Kuklen, Svobodných Dvorů a části Plotiště je charakterizována hlínami, sprašovými hlínami, fluvialními hlínami, písky a hnilokaly. Vyskytují se zde složité základové poměry s nebezpečně namrzavými a objemově nestálými zeminami. V oblasti Věkoš, Pouchova a prostoru letiště se nachází údolní štěrkopísková terasa, váté písky s hladinou podzemní vody okolo 1 až 3 metrů pod úrovní terénu. Základové poměry jsou převážně složité. V prostoru Malšovic se nachází údolní terasa Orlice, údolní niva Orlice s holocénními hlínami a hnilokaly s vložkami organických zemin. Základové poměry jsou převážně složité.

Město Hradec Králové se rozkládá v tzv. Královédvorské kotlině, která je geomorfologicky součástí Východolabské tabule. Na severozápadě obklopuje město nízká zalesněná pahorkatina a na jihovýchodě je město lemováno výrazným masívem s nejvyšším bodem kopec Sv. Jána a rozsáhlým komplexem Novohradeckých lesů.¹

4.1. Hydrometeorologické hrozby

Primární hydrometeorologické hrozby jsou rozděleny na šest základních témat, a to:

- voda,
- sucho,
- teplota,
- sníh a mráz,
- vítr a
- bouře.

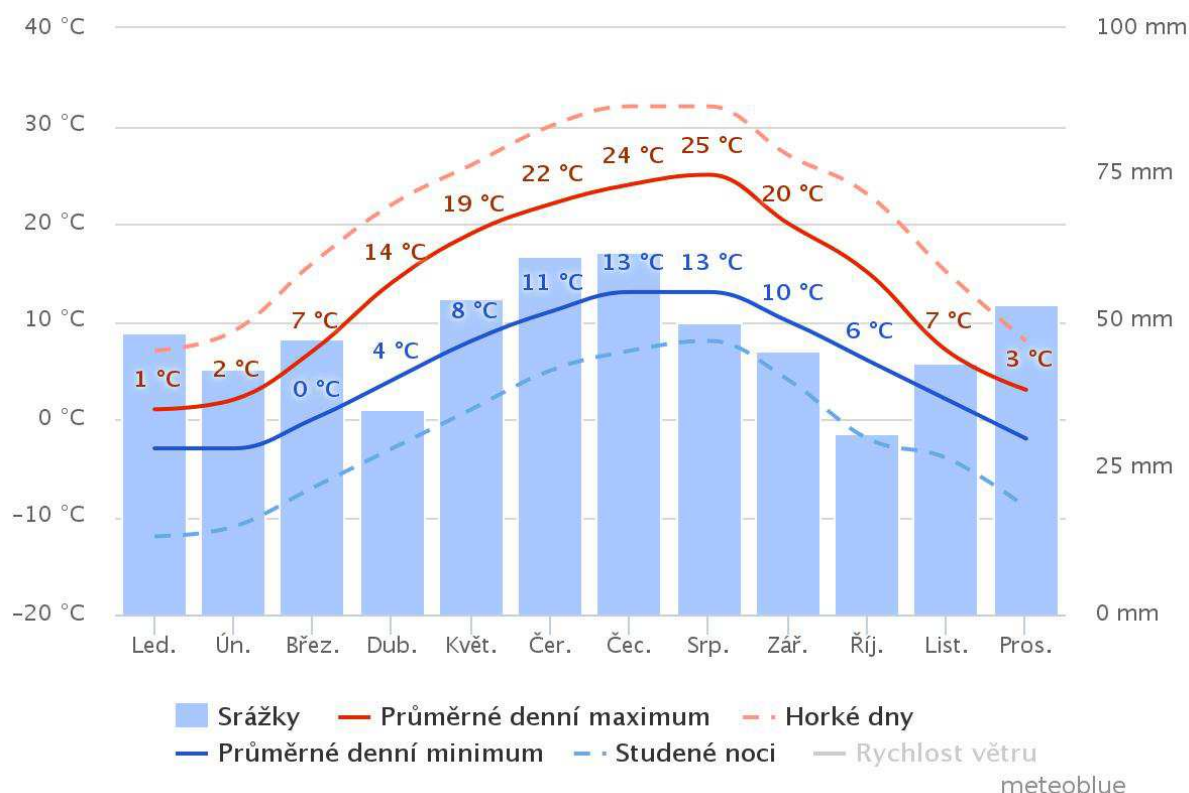
¹ Zdroj: Profil města Hradec Králové 2008

4.1.1. Téma voda

Z Atlasu podnebí ČR byly pro Hradec Králové odečteny následující základní údaje týkající se srážek:

průměrný roční úhrn srážek	600-700 mm
průměrný sezónní úhrn srážek - jaro	125-150 mm
průměrný sezónní úhrn srážek - léto	200-250 mm
průměrný sezónní úhrn srážek - podzim	125-150 mm
průměrný sezónní úhrn srážek - zima	100-125 mm
jednodenní maxima srážek	101-150 mm
dvoudenní maxima srážek	101-200 mm
třídenní maxima srážek	121-200 mm

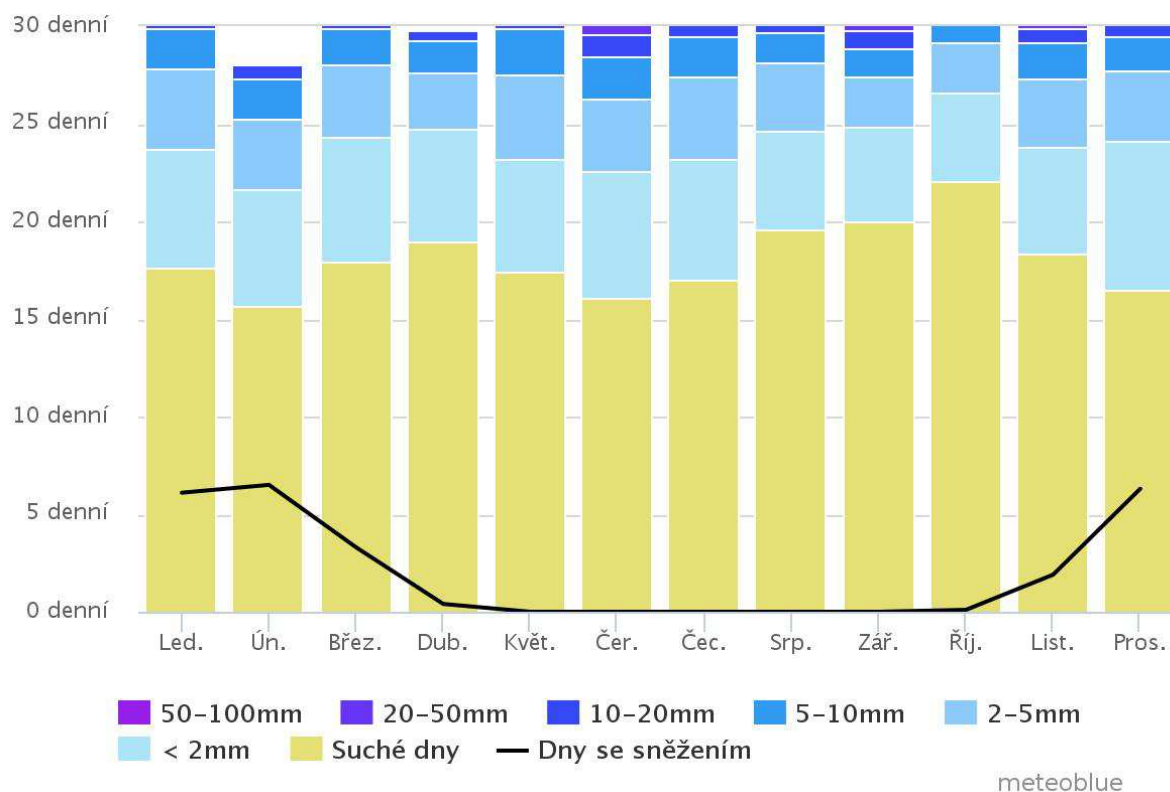
Hodnoty srážek a průměrných teplot na území města Hradec Králové, odečtené z hodinových simulací modelů počasí za léta 1985-2015 uvedených na serveru www.meteoblue.com, mají průběh uvedený v následujících grafech (simulované údaje počasí mají prostorové rozlišení přibližně 30 km a nemusí kopírovat všechny místní meteorologické jevy, jako například bouře, lokální větry nebo tornáda):



Průměrné teploty a množství srážek v oblasti Hradce Králové²

² Zdroj: meteoblue.com

"Průměrné denní maximum" (plná červená čára) zobrazuje maximální teplotu průměrného dne v každém měsíci pro Hradec Králové. A naopak, "průměrné denní minimum" (plná modrá čára) zobrazuje průměrnou minimální teplotu. Horké dny a studené noci (přerušovaná červená a modrá čára) ukazují průměr nejteplejších dnů a nejchladnějších nocí v každém měsíci za posledních 30 let.



Průměrné množství srážek v oblasti Hradce Králové³

Diagram srážek pro Hradec Králové zobrazuje počet dní v měsíci, ve kterých spadne jisté množství srážek.

Prívalové deště a lokální (blesková povodeň)

Hradec Králové je součástí oblasti povodí Horního a středního Labe. Vodní toky na území města Hradec Králové jsou ve správě Povodí Labe, s.p., závod Hradec Králové. Kromě Labe je dalším významným tokem na území města řeka Orlice. Dalšími toky jsou Piletický potok, Melonka a Malý Labský náhon. Na území města Hradec Králové se nenachází žádné velké vodní dílo – přehradní nádrž. Valná většina vodních ploch v území je pozůstatkem těžby písku a následného průsaku vod.

Území města je ohroženo záplavovou vlnou zvláštní povodně pod vodním dílem Rozkoš.

Na území ORP Hradec Králové se nacházejí záplavová území. Jedná se o úseky podél následujících řek:

³ Zdroj: meteoblue.com

<i>Řeka</i>	<i>Úsek (dle Povodí Labe, s.p.)</i>
Orlice	Hradec Králové - Týniště
Labe	Hradec Králové – Dvůr Králové n.L.
Labe	intravilán – Hradce Králové
Labe	Hradec Králové - Lochenice

Seznam úseků řek, podél nichž se na území města Hradec Králové nachází záplavové území⁴

Ochrana před záplavami je dána zejména úpravami říčních koryt, které byly většinou provedeny na přelomu 19. a 20. století a jsou funkční dodnes (jak se ukázalo při povodňovém stavu v roce 1997). Zabezpečení a volná niva toků nad městy zejména Orlice a Labe nad Hradcem Králové a niva Cidliny a Bystřice nad Chlumcem způsobily, že dopad povodně na město byl relativně malý. V území se nachází několik protipovodňových objektů/zařízení. Jsou to:

Protipovodňový objekt	<i>Úsek (dle Povodí Labe, s.p.)</i>
Ochranná hráz	Třebeš
Ochranná hráz	Chlumec nad Cidlinou
Ochranná hráz	Písek-Kosice
Ochranná hráz	Třebechovice
Ochranná hráz	Svinary
Poldr	Věkoše
Ochranná hráz	Předměřice-Lochenice
Ochranná hráz	Smiřice-Jaroměř
Ochranná hráz	Předměřice
Ochranná hráz	Hradec Králové

Protipovodňové objekty na území města Hradec Králové⁵

Povodňový plán Královéhradeckého kraje na území města Hradec Králové eviduje následující vodní objekty:

Název	Název vodního toku	ORP	Druh hráze	Druh objektu
Olšovka	Olšovka	Hradec Králové	zemní	poldr (suchá nádrž)
Pravobřežní ochranná hráz	Labe	Hradec Králové		ochranná hráz
Smiřice	Labe	Hradec Králové	tabulový jez	vodní dílo - jez
OH Piletický potok (PB) a OH Labe (LB)	Labe	Hradec Králové	zemní	ochranná hráz

⁴ Zdroj: Povodí Labe, s.p. (2015)

⁵ Zdroj: Povodí Labe, s.p. (2015)

Ochranou města před povodněmi se samozřejmě zabývá rovněž návrh Územního plánu města Hradce Králové, který je v době zpracování tohoto materiálu ve fázi projednání. Návrh územního plánu v oblasti ochrany města před povodněmi a podpory retence vod v krajině navrhuje zejména:

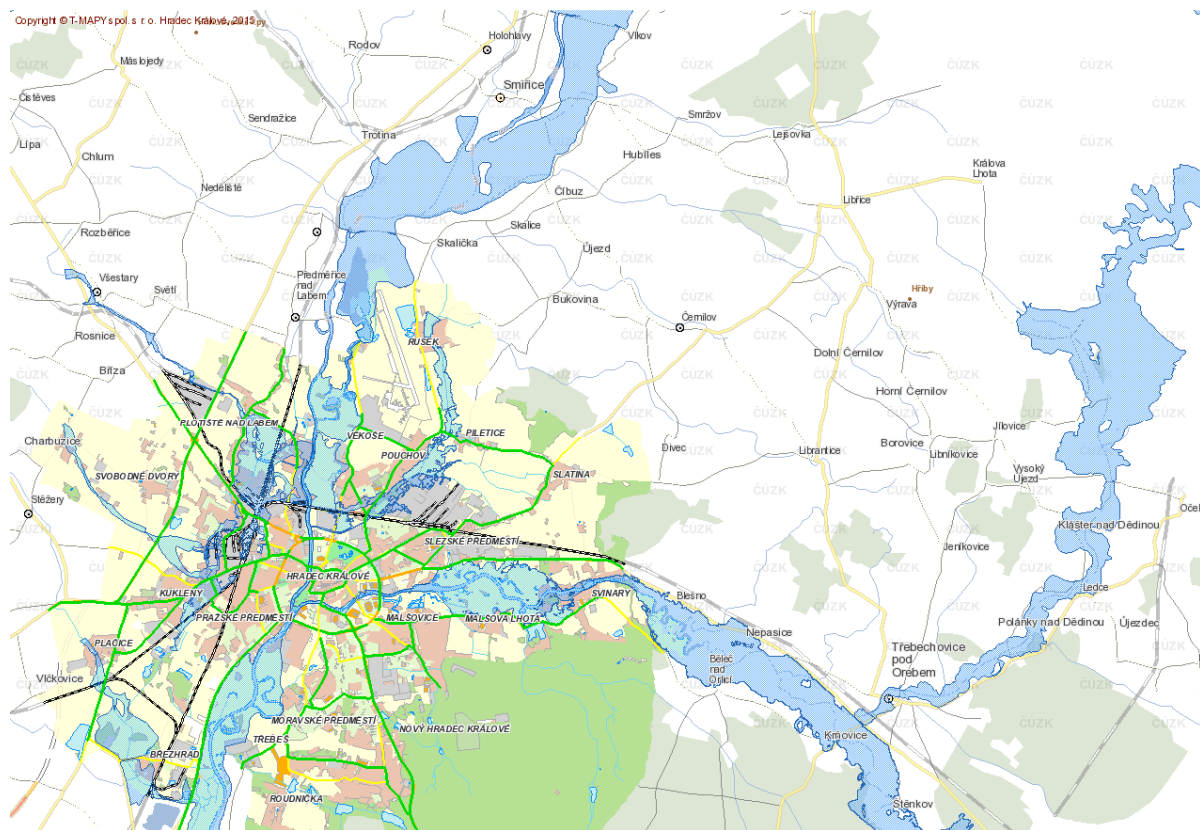
- suchou retenční nádrž na toku Melounky v k.ú. Plotiště nad Labem včetně navazujících ochranných protipovodňových hrází a zdí
- suchou retenční nádrž na toku Chaloupské svodnice v k.ú. Kukleny a Svobodné Dvory
- suchou retenční nádrž na Světské svodnici v k.ú. Plotiště nad Labem
- ochrannou protipovodňovou hráz na levém břehu Plačického potoku v k.ú. Březhrad
- retenční nádrž na toku Biřičky nad rybníkem Biřička v k.ú. Nový Hradec
- přeložku vodního toku Plačického potoku v prostoru křížení s navrženou dálnicí D11 v k.ú. Plačice
- přeložku vodního toku Chaloupské svodnice v prostoru křížení s navrženou dálnicí D11 v k.ú. Svobodné Dvory
- rozšíření a stabilizaci vodní plochy písničku u Plačic v k.ú. Plačice
- zavést extenzivní obdělávání zemědělsky využívaných ploch s preferencí jejich zatravnění v nivách řek Labe, Orlice, Piletického a Librantického potoka, Melounky, Chaloupské svodnice, Malého Labského náhonu a Plačického potoka
- stabilizovat a rozšířit stávající přírodě blízké porosty lužních lesů u toku Ornstova jezera v k.ú. Věkoše a u Malého Labského náhonu v k.ú. Plotiště nad Labem
- vegetační výsadby zajišťující retenci, retardaci a akumulaci vody v mikropovodí v plochách v k.ú. Plotiště, k.ú. Březhrad, k.ú. Kukleny, k.ú. Slatina u Hradce Králové, k.ú. Plačice, k.ú. Březhrad a v k.ú. Pouchov.⁶

Pro další ochranu města před povodněmi by měla mít vliv i opatření plánovaná na vyšším toku Orlice, resp. na jejím přítoku, říčce Dědina ve správním území obce Třebechovice pod Orebem, konkrétně jde o suchou retenční nádrž Mělčany⁷, jejíž stavba by po letech diskusí mohla být hotova v roce 2019⁸.

⁶ Zdroj: Návrh Územního plánu Hradce Králové (verze pro veřejné projednání 2.5.2016)

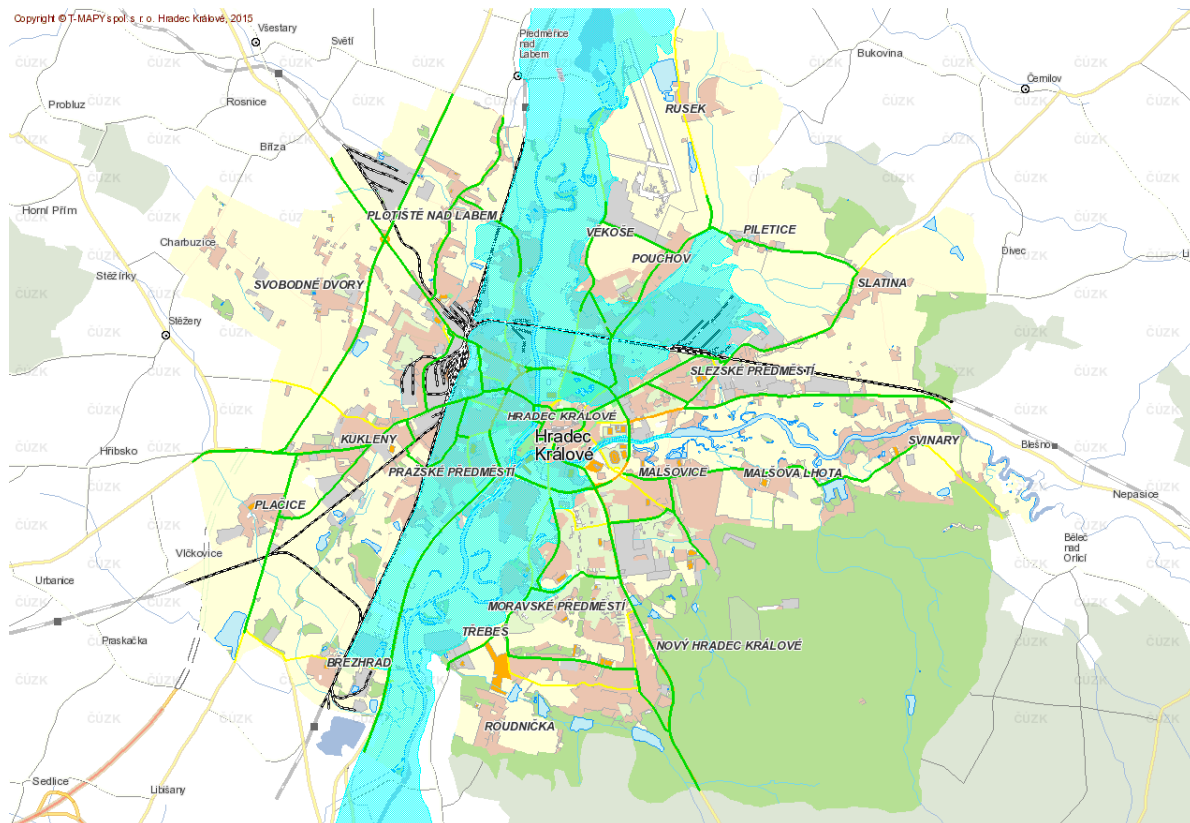
⁷ Zdroj: Povodí Labe, s.p. (2014)

⁸ Zdroj: iDnes.cz / Hradecký Kraj (2014)



Stanovená záplavová území při průchodu stoleté vody (Q_{100}) na území města Hradec Králové a v přilehlých oblastech vyšších toků řek Labe a Orlice⁹

⁹ Zdroj: Statutární město Hradec Králové, 2015



Stanovená záplavová území na území města Hradec Králové při zvláštní povodni způsobené závadou na vodní nádrži Rozkoš¹⁰

V současné době eviduje Povodňový plán Královéhradeckého kraje na území města Hradec Králové následující objekty ohrožené povodní:

Část obce	Tok	Popis	Účel	Ohrožených objektů
	Biřička	Hradec Králové - Kluky - 40 obytných budov	Obytné budovy	40
	Biřička	Hradec Králové - Kluky - 80 obytných budov	Obytné budovy	80
	Biřička	Hradec Králové - Roudnička - 20 obytných budov	Obytné budovy	20
	Biřička	Hradec Králové - Roudnička - 50 obytných budov	Obytné budovy	50
Hradec Králové	nepojmenovaný (418850000200)	Ingstav	Průmysl	1
Hradec Králové	nepojmenovaný (418850000200)	Stát. vědecká knihovna ? asi depozitář!!	Služby	1
Hradec Králové	nepojmenovaný	zástavba v centru PB	Obytné budovy	1

¹⁰ Zdroj: Statutární město Hradec Králové

Část obce	Tok	Popis	Účel	Ohrožených objektů
	(100040002300)			
Kukleny	nepojmenovaný (102290300200)	obyt. domy LB	Obytné budovy	1
Kukleny	nepojmenovaný (102290300200)	Pražská třída	Obytné budovy	1
Kukleny	nepojmenovaný (102290300200)	Stavofinal	Průmysl	1
Malšova Lhota	Orlice	obyt. domy	Obytné budovy	1
Malšovice	Újezdský p.	sportovní areál	Služby	1
Malšovice	Újezdský p.	zástavba po ul. Úprkova	Obytné budovy	1
Nový Hradec Králové	Labe	fakultní nemocnice	Služby	1
Nový Hradec Králové	Labe	Hradec Králové - 30 obytných budov	Obytné budovy	30
Plácky	Piletický p.	ČD - depo	Infrastruktura (technické sítě a objekty)	1
Plácky	Labe	Hradec Králové - 100 obytných budov	Obytné budovy	100
Plácky	Labe	Hradec Králové - zemědělský objekt	Zemědělství	1
Plácky	Újezdský p.	chaty	Rekreační objekty	25
Plácky	Labe	zástavba PB	Obytné budovy	130
Plotiště nad Labem	Labe	Hrade Králové - 50 obytných budov	Obytné budovy	50
Plotiště nad Labem	Piletický p.	VČE a.s.	Průmysl	1
Pouchov	Labe	AMATI	Průmysl	1
Pouchov	Piletický p.	Hradec Králové - Pouchov - 50 obytných budov	Obytné budovy	50
Pouchov	Labe	Hradec Králové - prům. objekt	Průmysl	1
Pouchov	Labe	Hradec Králové - prům. objekt	Průmysl	1
Pouchov	nepojmenovaný (418850000200)	obyt. domy PB	Obytné budovy	1
Pouchov	Labe	Průmyslový objekt	Průmysl	1
Pražské Předměstí	Labe	větší část zástavby po žel. trať	Obytné budovy	1
Rusek	nepojmenovaný (418850000200)	obyt. domy LB	Obytné budovy	1
Slezské Předměstí	Újezdský p.	areál ČRS	Průmysl	1
Slezské Předměstí	Orlice	Hradec Králové - 30 obytných	Obytné	30

Část obce	Tok	Popis	Účel	Ohrožených objektů
		budov	budovy	
Slezské Předměstí	Orlice	Hradec Králové - 50 obytných budov	Obytné budovy	50
Slezské Předměstí	Piletický p.	sklad nábytku	Služby	1
Slezské Předměstí	nepojmenovaný (102290300200)	STS	Průmysl	1
Slezské Předměstí	Újezdský p.	zástavba PB	Obytné budovy	1
Svinary	Orlice	130 obyt. domů	Obytné budovy	130
Svinary	Orlice	Hradec Králové - 20 obytných budov	Obytné budovy	20
Třebeš	Labe	Hradec Králové - zemědělský objekt	Zemědělství	1
Třebeš	Újezdský p.	chaty	Rekreační objekty	20
Třebeš	Labe	zástavba LB	Obytné budovy	1
území vymezené hypermarketem Hypernova a ulicemi Růžová, Pardubická, Pražská třída	Labský náhon	Hradec Králové - Kukleny	Obytné budovy	30
Věkoše	Labe	Gumokov	Průmysl	1
Věkoše	Labe	Hrade Králové - chaty	Rekreační objekty	16
Věkoše	Labe	Hradec Králové - prům. objekt	Průmysl	1
Věkoše	Labe	Hradec Králové - prům. objekt	Průmysl	1
Věkoše	Labe	Hradec Králové - prům. objekt	Průmysl	1
Věkoše	Labe	Hradec Králové - prům. objekt	Průmysl	1
Věkoše	Labe	Hradec Králové - Škola Zahradní ul.	Služby	1
Část obce	Tok	Popis	Účel	Ohrožených objektů
Věkoše	Labe	Hradec Králové - zemědělský objekt	Průmysl	1
Věkoše	Labe	Hradec Králové - zemědělský objekt	Zemědělství	1
Věkoše	Piletický p.	obytné domy	Obytné budovy	1
Věkoše	Labe	Rubena a.s.	Průmysl	1
Věkoše	Labe	záp. okraj zástavby	Obytné	1

Část obce	Tok	Popis	Účel	Ohrožených objektů
			budovy	

Na území města se dle Povodňového plánu Královéhradeckého kraje nacházejí rovněž objekty ohrožující:

Část obce	Tok	Popis	Účel
Pouchov	nepojmenovaný (418850000200)	garáže	Garáže
Třebeš	Labe	ČOV Hradec Králové	Čistírna odpadních vod

Plošná povodeň

Plošné povodně zasáhly město za posledních 250 let v letech 1784, 1846, 1926, 1938 a 1946. Z plošných povodní, které jsou v paměti současných generací, zasáhla Hradec Králové nejvíce povodeň v roce 1997. V povodí řeky Labe nevznikly v úseku Les Království-Hradec Králové přímé povodňové škody (pouze nárůst nánosů), neboť přehrady Les Království a a Rozkoš povodňové vlny Labe zachytily. Naproti tomu na úseku řeky Orlice v Hradci Králové Malšovicích při průchodu kulminačního toku 9.7.1997 došlo k přelití příčné inundační hráze nad jezem Malšovice v několika úsecích a na jednom místě byla její horní část rozplavena (šířka 12, výška 0,7m). Vzniklou průrvou vnikla voda do levostranného chráněného území města Hradce Králové, kde zaplavila několik obytných domů, komunikace, rybářské zařízení, zahrádkářské osady, tenisový areál, všesportovní stadion a další užité plochy. Zátopou byl částečně paralyzován komunikační systém města. Situace byla stabilizována v podvečer téhož dne, kdy se podařilo průrvu uzavřít a otevřít níže ležící část ochranné hráze na Moravským jezem k umožnění odtoku vody ze zahrázového území. (Oblastní vodohospodářský dispečink Povodí Labe, a.s., 1998).

Práce na rekonstrukci celého systému probíhaly v letech 1999 – 2006 třemi samostatnými stavbami. Stávající hráze obou řek byly navýšeny a celý systém byl doplněn o další stavby tak, aby bylo město chráněno před tzv. stoletým průtokem, to je u Labe průtok 499 m³/s a u Orlice 495 m³/s. Celková délka rekonstruovaných nebo nově vybudovaných hrází je nyní 11 686 m. Svodné hráze byly navýšeny o 60 cm a podélné o 40 cm nad stoletý průtok. Na levém břehu Labe byl u Věkoš postaven polder, který chrání tuto městskou čtvrť. Ve vyústění Velkého labského náhonu v Pláckách byl nově vybudován betonový inundační uzávěr, který výškově navazuje na podélné labské hráze a brání zpětnému vzdouvání vody do náhonu. Rekonstrukcí prošla rovněž ochranná hrázka ve Třebši.¹¹

¹¹ Zdroj: Povodí Labe, s.p.



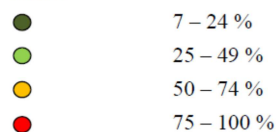
Přehled oblastí zasažených povodněmi v roce 1997

Přes výše uvedená opatření existuje pro město několik potenciálních hrozeb:

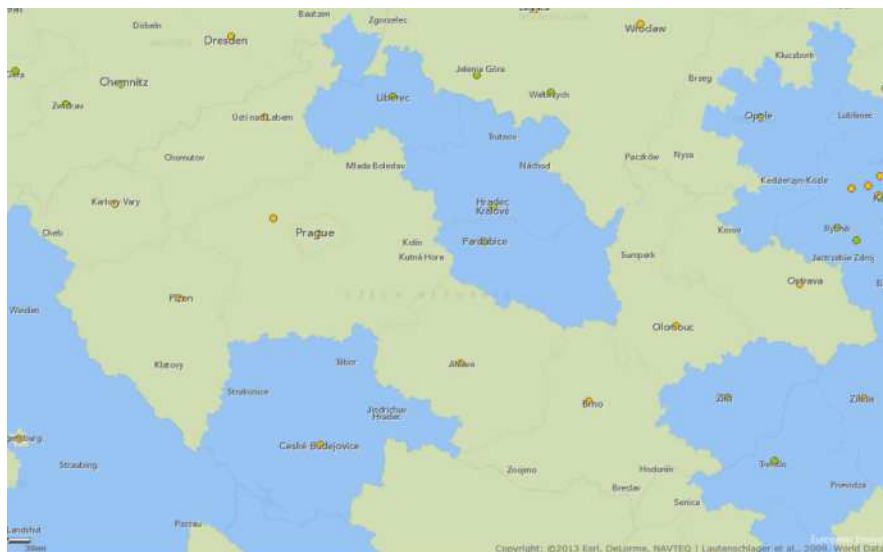
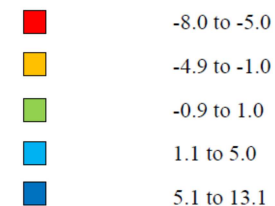
- protipovodňová ochrana malých toků (problémem je zejména roztržštěné vlastnictví malých toků, které znemožňuje budování účinné protipovodňové ochrany);
- významným problémem jsou sítě vedené přes vodoteče, které vytváří bariéru při povodňových stavech;
- stromořadí podél vodních toků jsou dožilá, stromy jsou křehké, hrozí tak jejich pád a vytváření bariér na tocích při povodňových stavech (na druhou stranu tyto stromy vytváří příznivé mikroklima ve městě v období sucha – existuje zde střet zájmů Povodí s OŽP: stromořadí jsou významná pro své kladné mikroklimatické působení zejména v horkých dnech, kdy snižují teplotu vzduchu ve městech);
- odkanalizování ve chvílích extrémních a přívalových srážek, kdy se voda z kanalizace dostává do nemovitostí (50 či 20 letý déšť), protože kanalizace je navržena na 5 letou srážku a přívalový déšť po dobu 15 min. (tento problém již částečně řeší Studie odtokových poměrů města);
- měla by být vytvořena mapa rizikových lokalit ve městě v oblasti rizika zpětného vtoku vody z kanalizace do objektů i na komunikace;
- střet rozvojového sídla se záplavovým územím – problémem jsou kolize zastavěných či zastavitelných území s nově vyhlášenými záplavovými územími např. lokalita Nová Zelená;
- záplavové území Q 100 – problémem jsou vyhlášená záplavová území, která zasahují do zastavěného území

V budoucnu může být město ovlivněno změnami distribuce srážek, jak ukazuje následující mapa.

Podíl zastavěných ploch (bez
možnosti vsakování v jádrovém
městě



Změny v počtu dní s extrémními
srážkami v průměru za rok (> 20
mm/den) pro 2071-2100



Potenciální riziko silných přívalových srážek v Evropských městech

Krupobití

Dle Atlasu podnebí ČR patří Hradec Králové do území, kde se průměrný roční počet dní s kroupami (1981–2000) pohybuje na hodnotě 1-1,5 dne ročně.

Projevy extrémních krupobití nejsou na území Hradce Králové dohledatelné, ani si na tento jev v extrémní podobě nepamatuje místní komunita.

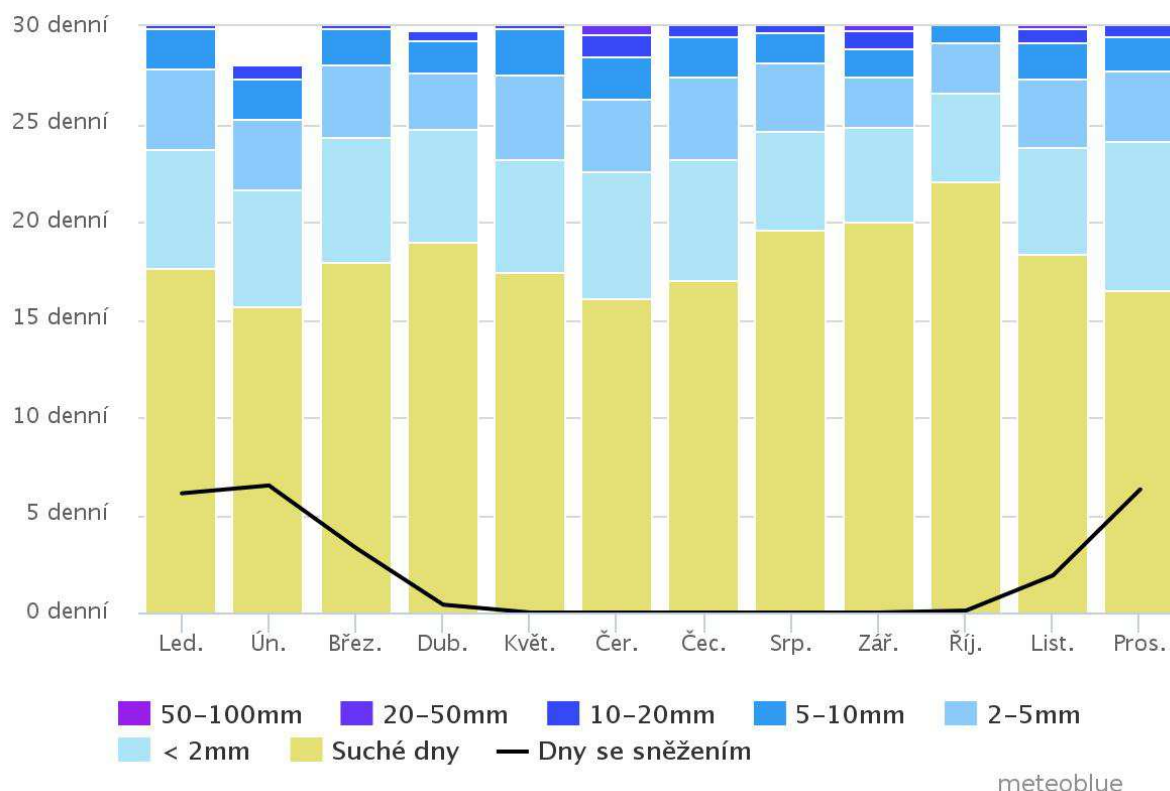
4.1.2. Téma sucho

Extrémní (nízké) srážky a sucho

Dle Atlasu klimatu v ČR jsou v oblasti slunečního svitu a srážek pro oblast Hradce Králové uváděny následující údaje:

počet epizod sucha podle hodnot SPI pro 1 měsíc	55-65
podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot SPI pro 1 měsíc (leden–prosinec)	30-50
průměrná délka trvání epizod sucha podle hodnot SPI pro 1 měsíc	3-4 měsíce
počet epizod sucha podle hodnot SPI pro 3 měsíce	24-28
podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot SPI pro 3 měsíce	40-50
průměrná délka trvání epizod sucha podle hodnot SPI pro 3 měsíce	9-12 měsíců

Následující graf zobrazuje počet dní v měsíci, ve kterých v oblasti města Hradce Králové spadne jisté množství srážek (opět jako průměrnou hodnotu dat z let 1985-2015):



Množství srážek¹²

¹² Zdroj: meteoblue.com

Průměrné červencové teploty kolísají kolem 18°C, průměrná lednová teplota je na většině území vyšší než -2°C, průměrná teplota za období IV-IX se pohybuje kolem 14,5°C, průměrná roční teplota do 8,5°C, malé vegetační období ($t_d > 10^\circ\text{C}$) trvá okolo 165 dní. Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 600 až 650 mm. QUITT řadí region převážně do teplé klimatické oblasti - T 2, čehož plyne, že při trvale se zvyšujících teplotách bude území spíše zatíženo vysokými teplotami. (Šilhánková, a další, 2013)

	Měsíc												Za rok
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Teploty [°C]	-2,1	-0,2	3,5	8,4	13,5	16,7	18,1	17,6	13,9	9,1	3,6	-0,3	8,5
Srážky [mm]	36,3	31,8	33,8	38,8	72,1	75,0	71,1	83,1	50,0	39,2	43,0	42,6	617

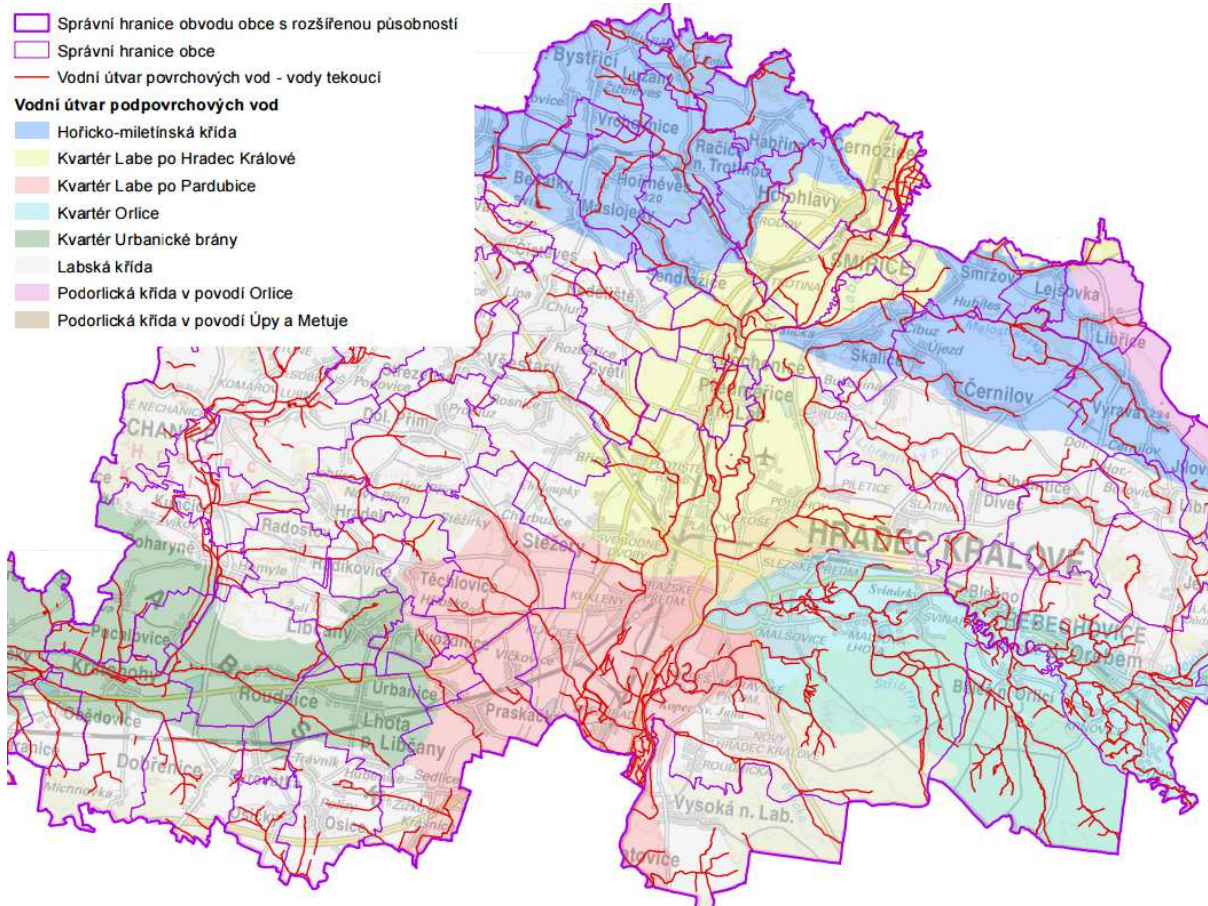
Dlouhodobé průměrné srážky a průměrné teploty na území města Hradce Králové v letech 1961-1990¹³

Hlavní podzemní zdroj pitné vody hradecké části soustavy se nachází v lokalitě hydrogeologického rajonu Podorlická křídlová pánev, jímací území Litá. Jedná se o podzemní vodu čerpanou z 11 vrtů hlubokých až 150 m. Voda z Lité je dopravována přivaděčem dlouhým 23 km do Hradce Králové, akumulována ve vodojemech o kapacitě 48 820 m³ a odtud rozváděna ke spotřebiteli.

Pro region Hradec Králové jsou dále využívány podzemní zdroje pitné vody z několika lokalit – jedná se zejména o podzemní zdroje Třebechovice, Nový Bydžov, Třesice a Písek. Část pitné vody je také nakupována z regionu Náchod a Pardubice – prostřednictvím Východočeské vodárenské soustavy. I tato voda je vodou z podzemních zdrojů. Možnou variantou výše uvedených zdrojů je výroba pitné vody z řeky Orlice. (Královéhradecká provozní, a.s., 2012).

Vodárenská soustava východní Čechy zásobuje cca 470 tisíc obyvatel, princip je v zásobování aglomerace Hradec Králové – Pardubice (přes 300 tisíc obyvatel), kde je zdrojů kvalitní vody nedostatek, vodou z okrajových částí (Náchodsko, Chrudimsko). Průměrná spotřeba vody se v aglomeraci pohybuje kolem 90 l na osobu a den. Od roku 1989 klesla o 40%. Ztráty vody jsou v aglomeraci 13 – 15%, další snižování je ekonomicky neúnosné (za obrovských nákladů lze dosáhnout jen velmi malého zlepšení).

¹³ Zdroj: Český hydrometeorologický ústav



Vodní útvary podzemních vod¹⁴

Na Vodárenské soustavě východní Čechy se vyskytují vícero příčiny nedostatku vody. V současné době má v ročním průměru rezervu pouze 32%, v období 21.3. – 15.7. je rezerva nulová. Ztráta rezerv v tomto období je způsobena prodloužením zákazu zaklesnutí hladiny podzemní vody pod stanovenou hodnotu ve zdrojové oblasti Litá do léta. Jedná se o omezení z hlediska ochrany přírody, nikoliv kvůli hydrologickému nedostatku vody. Hrozba nedostatku vody je na Vodárenské soustavě východní Čechy reálná a akutní. Proto byla při Bezpečnostní radě města Hradec Králové zřízena pracovní skupina pro řešení krizové situace B 4.14. Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu. Rok byla analyzována legislativa a data provozovatelů i ČHMÚ. Byly navrženy, obdobně jako je tomu u povodní, tři stupně aktivity pro případ nedostatku vody ve zdrojové oblasti Litá. Jsou vázány na hladinu podzemní vody v čerpáním neovlivněném vrtu státní monitorovací sítě. BDĚLOST - hladina podzemní vody dosáhla 60%ní čáry překročení, POHOTOVOST – 80%, NOUZE – 90%. Tento návrh (princip) je třeba ověřit na jiných územích a zdrojích a připravit potřebné změny legislativy. Na rozdíl od povodní se jedná o území překračující i hranice krajů, proto případné komise pro řešení sucha i pravomoci pro vyhlášení stavu nouze, případně krize, musí tuto skutečnost respektovat.¹⁵

¹⁴ Zdroj: Územně analytické podklady ORP Hradec Králové (2014)

¹⁵ Zdroj: Magistrát města Hradce Králové



Vodárenská soustava východní Čechy¹⁶

4.1.3. Téma teplota

Česká republika leží v mírném klimatickém pásu, v rámci něhož se na jejím území vymezují 3 základní klimatické regiony. Klimatický region zahrnuje území s přibližně shodnými klimatickými podmínkami pro růst a vývoj zemědělských plodin. Klimatické regiony byly vyčleněny výhradně pro účely bonitace zemědělského půdního fondu.

Vymezení klimatických regionů bylo provedeno na základě mnoha kritérií, mezi ty rozhodující patří:

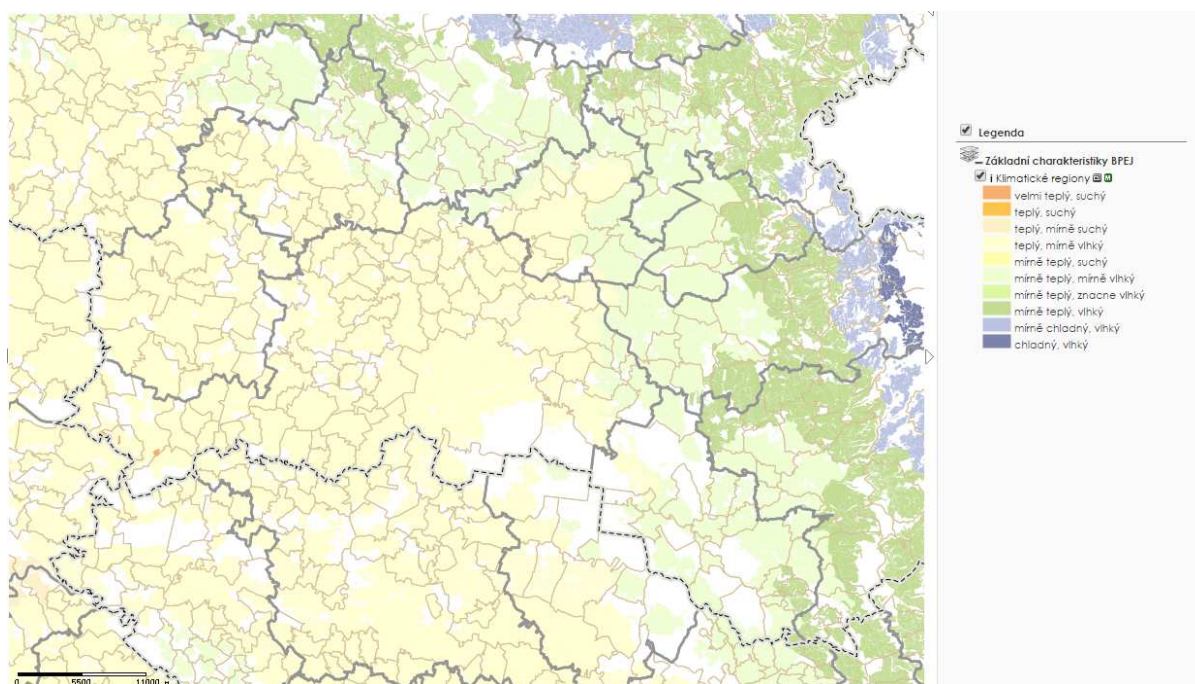
- suma průměrných denních teplot rovných nebo vyšších než 10° C,
- průměrné roční teploty a průměrné teploty ve vegetačním období (IV.- IX.),
- průměrný úhrn ročních srážek a srážek ve vegetačním období (IV.- IX.),
- pravděpodobnost výskytu suchých vegetačních období v % (IV.- IX.),
- výpočet vláhové jistoty,
- výpočet hranice sucha ve vegetačním období a další faktory jako nadmořská výška, údaje o známých klimatických singularitách a faktor mezoreliéfu.

¹⁶ Zdroj: Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s.

Tyto údaje byly vypracovány Českým hydrometeorologickým ústavem z údajů let 1901 – 1950. Na základě zevšeobecnění uvedených podkladů bylo pro Českou republiku (souběžně stanoveno i pro Slovenskou republiku) vymezeno a na mapě 1:200 000 zobrazeno deset klimatických regionů (číselný kód 0 - 9) se základním členěním na oblast velmi teplou, teplou, mírně teplou, mírně chladnou a chladnou s podtříděním subregionů na suchý, mírně suchý, mírně vlhký a vlhký. Město Hradec Králové spadá do teplé klimatické podoblasti T2, což znamená teplý, mírně suchý region.¹⁷

SYMBOL REGIONŮ	KÓD REGIONŮ	OZNAČENÍ REGIONŮ	SUMA TEPLŮT NAD 10°C	VLÁHOVÁ JISTOTA	SUCHÁ VEGETAČNÍ OBDOBÍ	PRŮMĚRNÉ ROČNÍ TEPLOTY [°C]	ROČNÍ ÚHRN SRÁŽEK [mm]
VT	0	velmi teplý, suchý	2800-3100	0-3	30-50	9-10	500-600
T 1	1	teplý, suchý	2600-2800	0-2	40-60	8-9	pod 500
T 2	2	teplý, mírně suchý	2600-2800	2-4	20-30	8-9	500-600
T 3	3	teplý, mírně vlhký	2500-2800	4-7	10-20	7-9	550-700
MT 1	4	mírně teplý, suchý	2400-2600	0-4	30-40	7-8,5	450-550
MT 2	5	mírně teplý, mírně vlhký	2200-2500	4-10	15-30	7-8	550-700
MT 3	6	mírně teplý, vlhký, nížinný	2500-2700	nad 10	0-10	7,5-8,5	700-900
MT 4	7	mírně teplý, vlhký	2200-2400	nad 10	5-15	6-7	650-750
MCh	8	mírně chladný, vlhký	2000-2200	nad 10	0-5	5-6	700-800
Ch	9	chladný, vlhký	pod 2000	nad 10	0	pod 5	nad 800

Charakteristiky klimatických regionů na území České republiky¹⁸

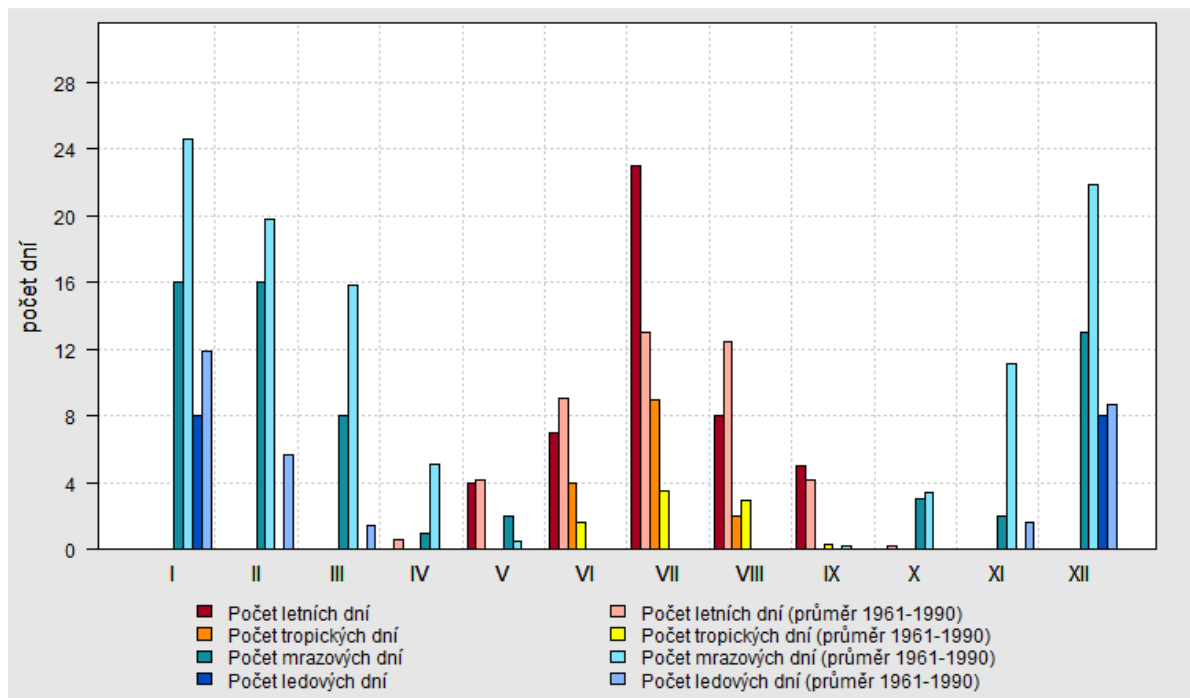


Mapa klimatických regionů v oblasti ORP Hradec Králové¹⁹

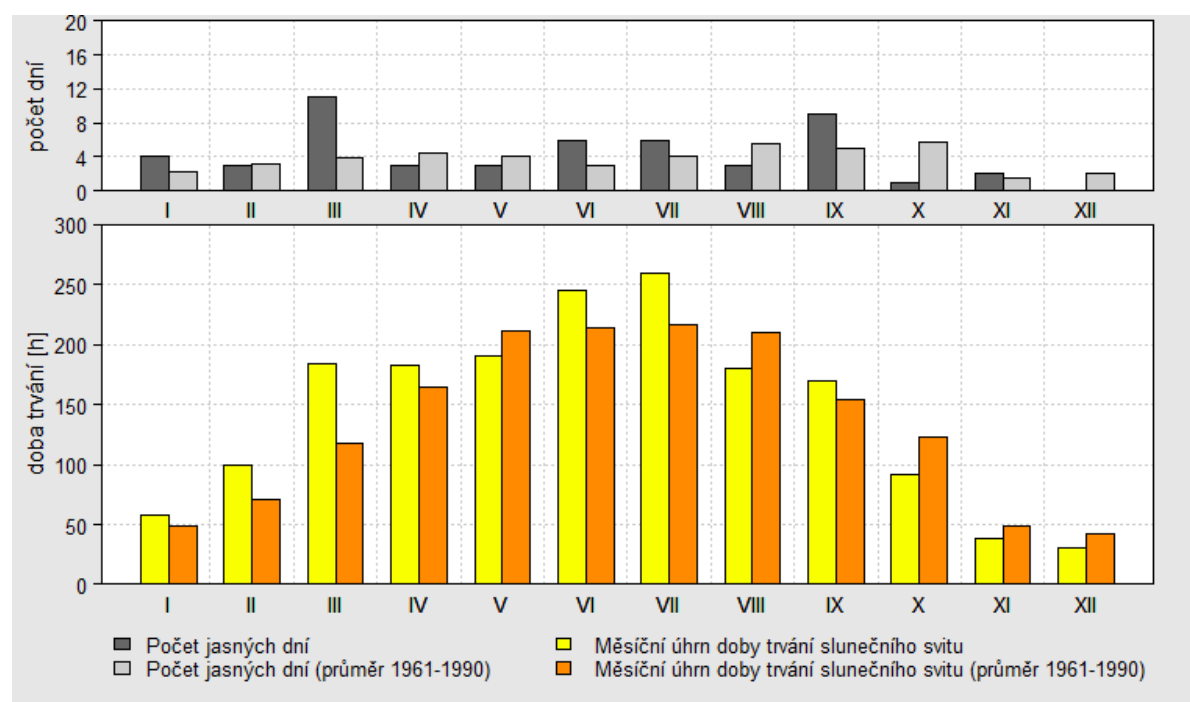
¹⁷ Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

¹⁸ Zdroj: Mendelova univerzita v Brně

¹⁹ Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.



Měsíční počet mrazových, ledových, letních a tropických dní v Hradci Králové v roce 2014 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961-1990²⁰

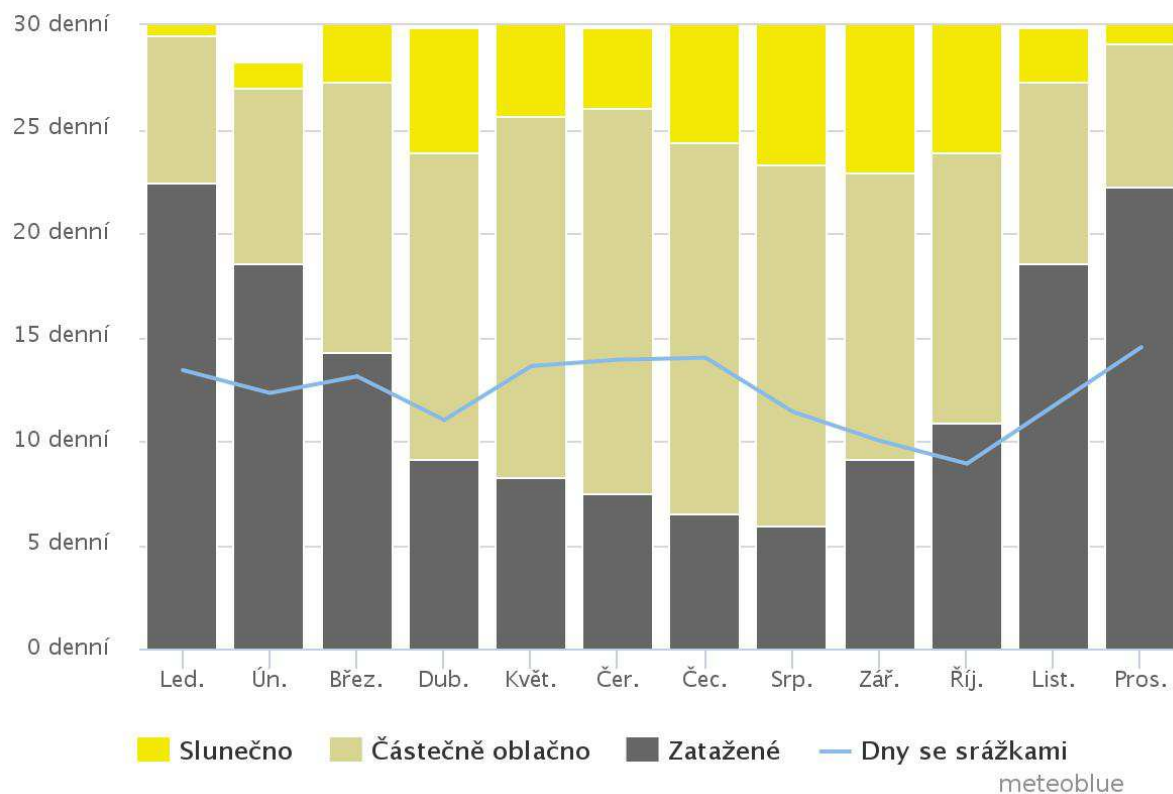


Průběh měsíčních úhrnů a doby trvání slunečního svitu a měsíčního počtu jasných dní v Hradci Králové v roce 2014 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1961-1990²¹

²⁰ Zdroj: Český hydrometeorologický ústav

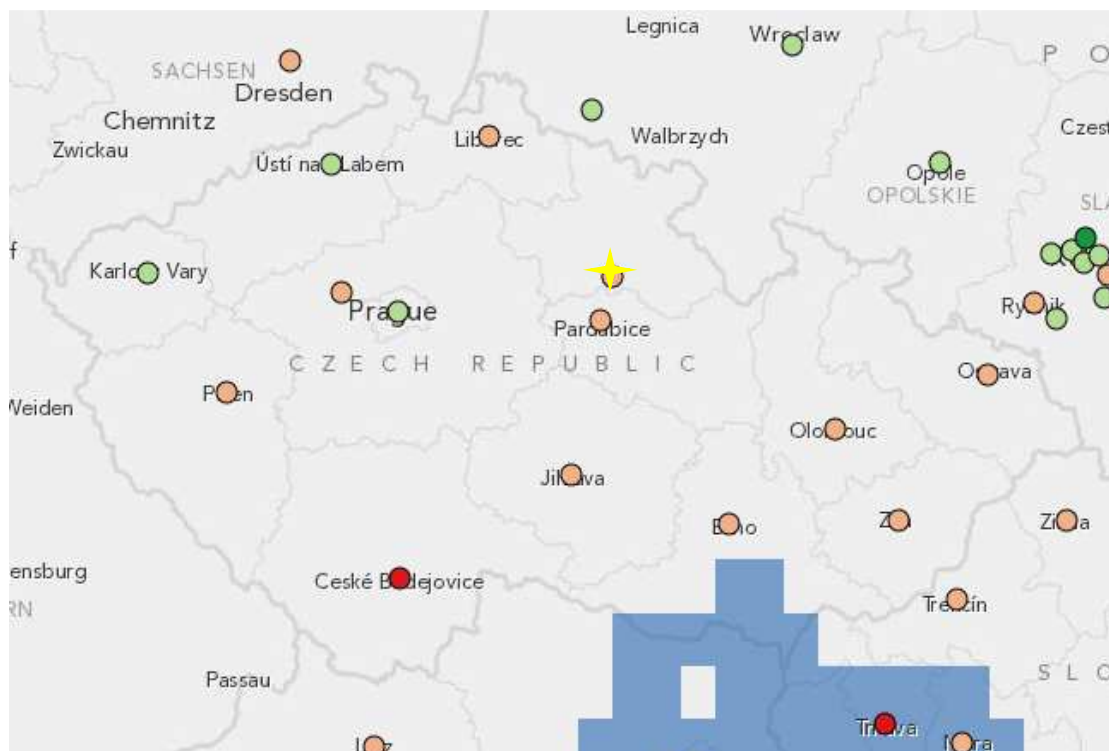
²¹ Zdroj: Český hydrometeorologický ústav

Následující graf zobrazuje výskyt oblačných, slunečných a deštivých dnů v jednotlivých měsících pro oblast města Hradce Králové. Dny s menším než 20% výskytem oblaků se považují za slunečné, s 20-80 % výskytem oblaků za poloblačné a s více než 80 % výskytem za zataženo.

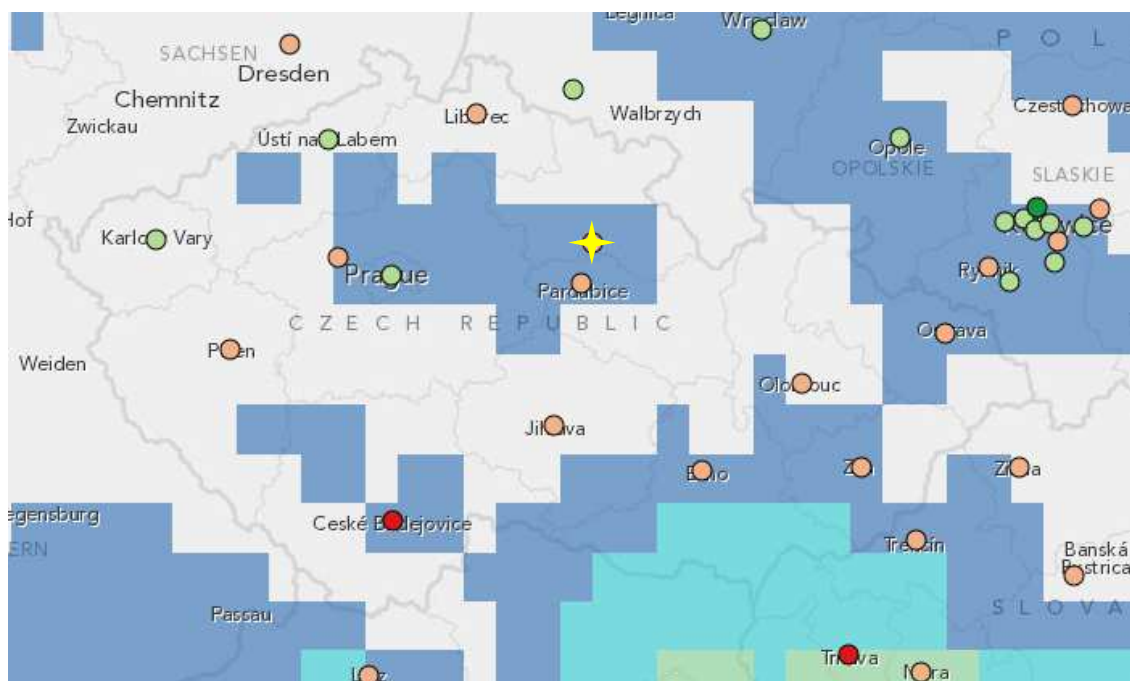


Oblačné, slunečné a deštivé dny²²

²² Zdroj: meteoblue.com

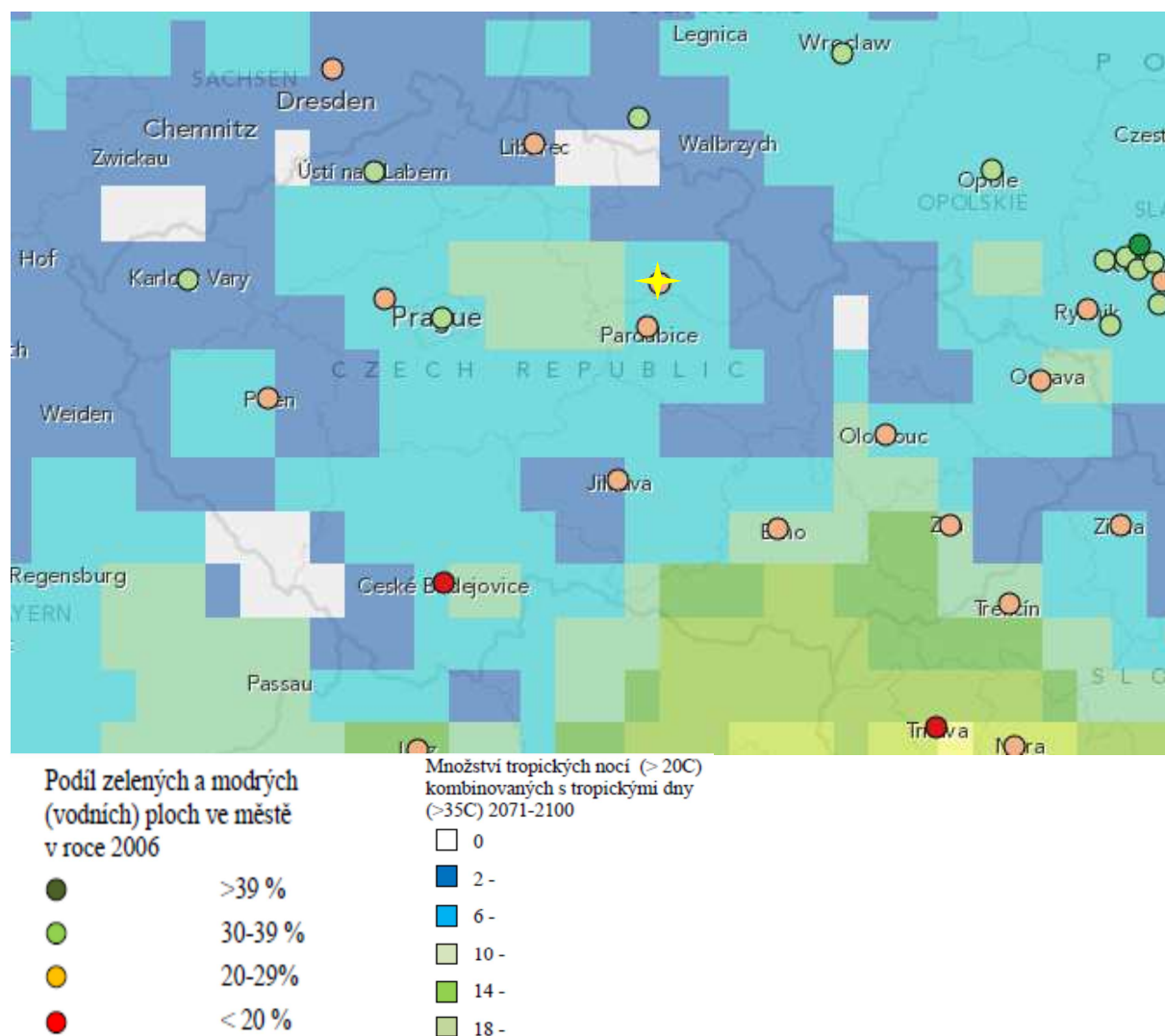


Riziko horka v Evropských městech²³, Počet tropických dnů v letech 1971 – 2000, (poloha Hradce Králové je označena žlutou hvězdičkou)



Předpokládaný počet tropických dnů v letech 2021 – 2050, (poloha Hradce Králové je označena žlutou hvězdičkou)

²³ Zdroj: map=d4124af689f14cbd82b88b815ae81d76



Předpokládaný počet tropických dnů v letech 2071 – 2100 (poloha Hradce Králové je označena žlutou hvězdičkou)

Extrémně vysoké teploty a tepelné ostrovy (UHI)

Vliv poměrně suché a teplé oblasti na život města je dále zvýrazněn tepelnými ostrovy (UHI – urban heat island) ve městě. Tento jev je způsoben tím, že zastavěné oblasti absorbují více tepla, než místa neurbanizovaná či venkovská, tzn. že tento jev vzniká především díky změnám ve využití krajiny, kde získávají převahu zastavěné oblasti, čímž se mění teplotní reakce na sluneční záření. Urbanizované plochy se vyznačují neschopností odrážet sluneční záření a tím narůstá jejich teplota. Objekty jako budovy neb ulice zvyšují schopnost zastavěných oblastí udržovat teplo. Naopak vegetace má roli naprosto opačnou. Tento jev se neobjevuje pouze u velkých měst, ale byl zachycen i u měst s méně než 10 tis. obyvateli. (Ozawa, a další, 2004)

Dalšími příčinami vzniku tepelného ostrova jsou vysoké městské budovy, které poskytují větší plochy pro absorpci slunečního záření a zvyšují tak možnost jeho pohlcování (tzv. kaňonový efekt). Budovy také brání průchodu větru, který by urbanizované plochy mohl

ochlazovat. Vedle fyzické zástavby ovlivňují teplotu ve městě i přímé důsledky vyvolané každodenní lidskou činností. V době omezené sluneční aktivity přispívají k efektu městských tepelných ostrovů zplodiny z automobilové dopravy, jednotky klimatizace či zplodiny z průmyslu (Wikipedia, 2015)

Problematickou tepelných ostrovů ve městě se však do roku 2016 nezabývalo. Z dat Českého hydrometeorologického ústavu však vyplývá, že průměrný roční úhrn globálního záření na území města dosahuje hodnot kolem 4000 MJ/m^2 .



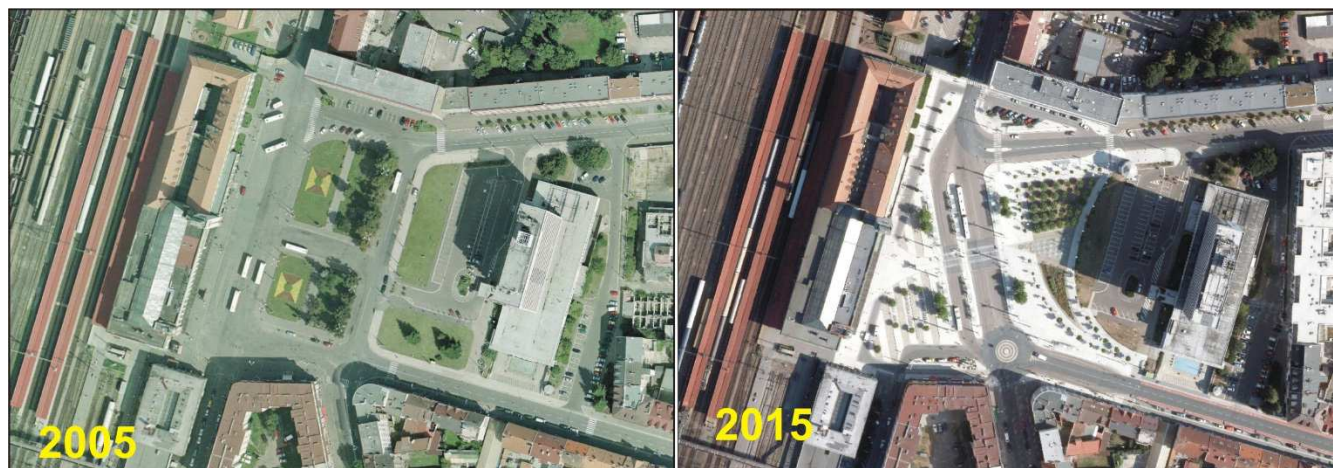
Průměrný roční úhrn globálního záření na území východních Čech²⁴

První termovizní snímkování tepelných ostrovů proběhlo v Hradci Králové v srpnu 2016. Cílem bylo zjistit povrchovou teplotu a emisivitu (v běžných letních klimatických podmínkách) materiálů, použitých při rekonstrukcích náměstí 28. října a Riegrova náměstí v Hradci Králové. Emisivita je definovaná jako poměr intenzity vyzařování reálného tělesa k intenzitě vyzařování absolutně černého tělesa se stejnou teplotou. Emisivita tak určuje schopnost tělesa vyzařovat teplo. Je to bezrozměrná veličina. Dále bylo zjišťováno, jak se projevují změny podílu zeleně a stínovných prvků (vzrostlých stromů) na celkovém klimatu a kvalitě prostředí na vybraných veřejných prostranstvích. Z termovizních záznamů je patrný rozdíl v povrchové teplotě různých druhů dlažby. Jednoznačně pozitivní vliv na celkové mikroklima mají vzrostlé stromy a vodní prvky.

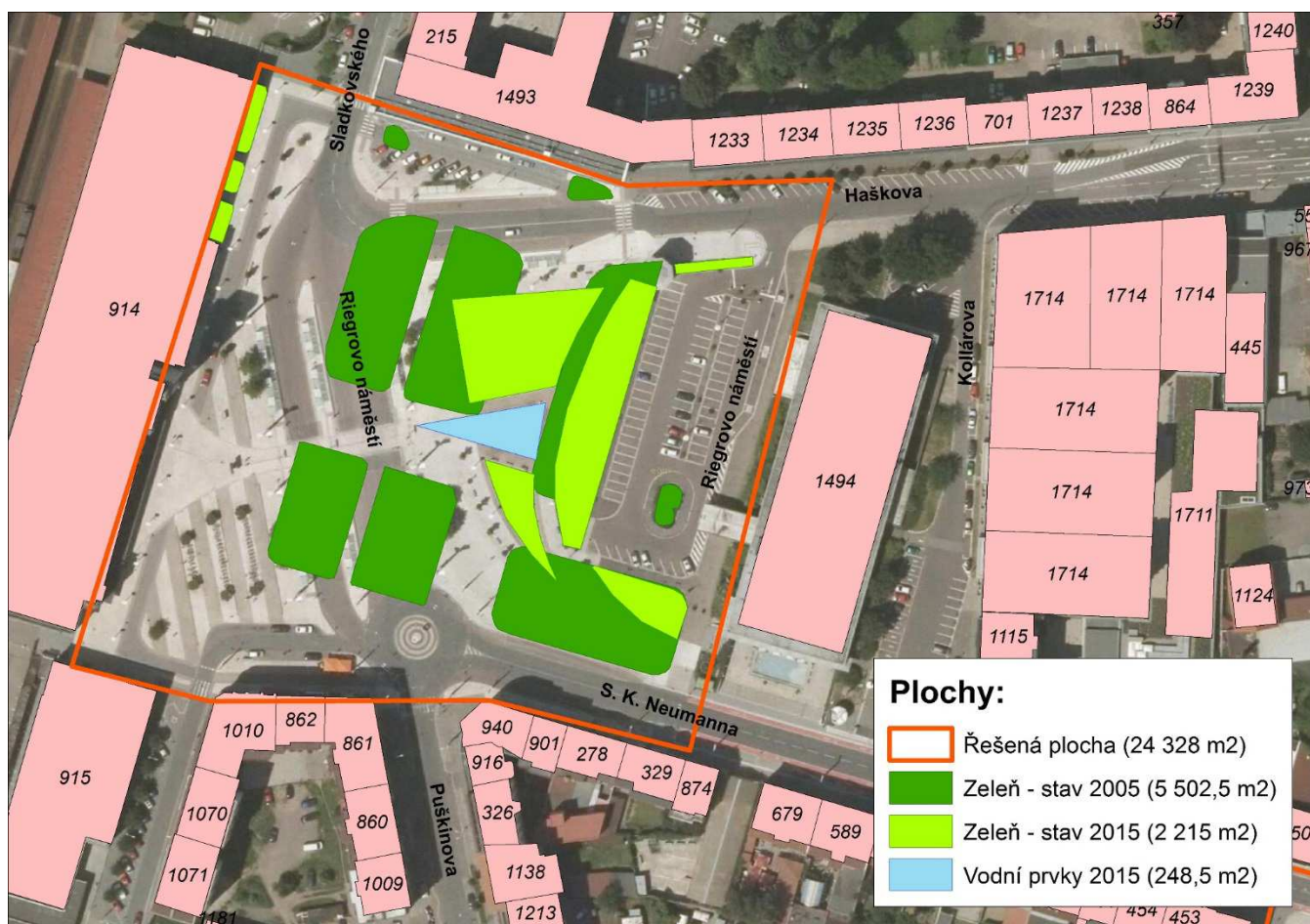
Některé závěry, vyplývající z naměřených hodnot:

- Při plánování rekonstrukcí veřejných ploch dbát na tepelnou odrazivost uvažovaných materiálů.
- Nepodceňovat úlohu zeleně (zelených ploch i vzrostlých stromů).
- Vodní prvky ožívají prostor, zároveň jej zchlazují.
- Při umísťování mobiliáře (laviček, herních prvků pro děti...) dbát na polohu slunce v letních měsících.
- Vytvářet stín tvořící prvky (umístění stromů, alejí, markýz, slunečníků...).

²⁴ Zdroj: Univerzita Palackého v Olomouci, Český hydrometeorologický ústav



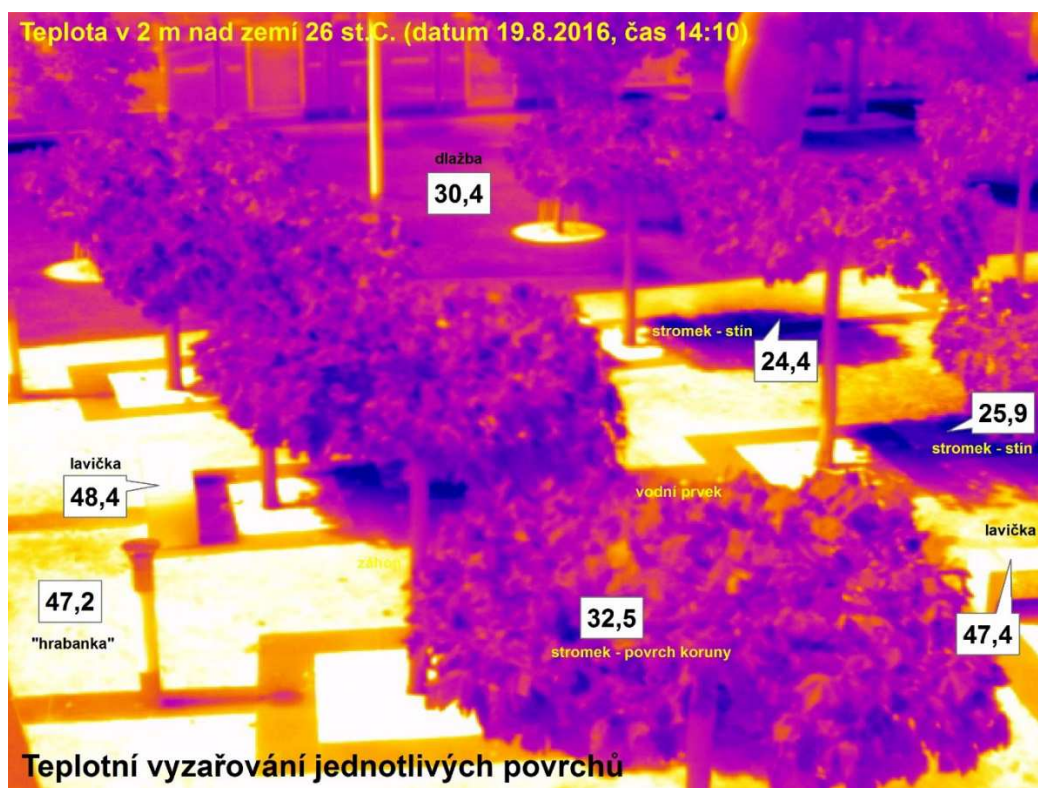
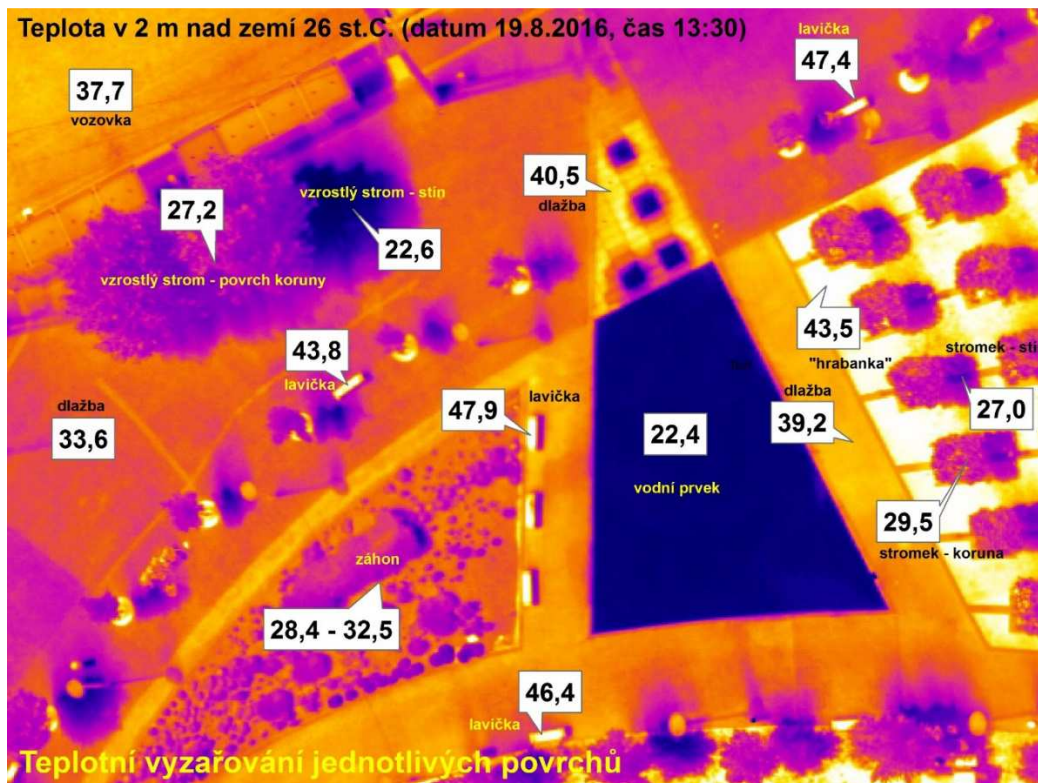
Riegrovo náměstí před rekonstrukcí a po rekonstrukci²⁵



Riegrovo náměstí - porovnání podílu zelených ploch na celkové ploše náměstí - před rekonstrukcí a po rekonstrukci²⁶

²⁵ Zdroj: Magistrát města Hradec Králové

²⁶ Zdroj: Magistrát města Hradec Králové



Riegrovo náměstí - povrchové teploty různých prvků (stupně Celsia)²⁷

²⁷ Zdroj: Magistrát města Hradec Králové

Extrémně nízké teploty (holomrazy)

Atlas podnebí řadí město Hradec Králové do oblasti s průměrným ročním počtem ledových dní (teplota za celý den nepřekročí 0°C) nižším než 30. Společně s dalšími sídly v Polabí se tak Hradec Králové řadí mezi teplejší místa České republiky. Stejný výsledek je také v případě průměrného počtu arktických dní (maximální denní teplota nevystoupí nad -10°C), který je nižší než 1 den.

4.1.4. Téma sníh a mráz

Námraza a ledovka, sněhová kalamita

Průměrný roční počet mrazových dnů se pohybuje mezi sto a stovraceti. Průměrné datum prvního mrazového dne se pohybuje v rozmezí 10.-20. říjnem a posledního mezi 20. a 30. dubnem.

Průměr sezónních úhrnů výšky nového sněhu se pohybuje mezi 60 a 80cm. Dnů se sněhovou pokrývkou je v rozmezí 40-80. Nicméně je třeba konstatovat, že v posledních letech jsou i zde zimy mírnější. Nicméně se čas od času vyskytují extrémní projevy, které mají dopady na život místních obyvatel. V posledních pěti letech byly zaznamenány tyto dvě události²⁸:



„Uskládění“ sněhu nahromaděného během sněhové kalamity v roce 2010

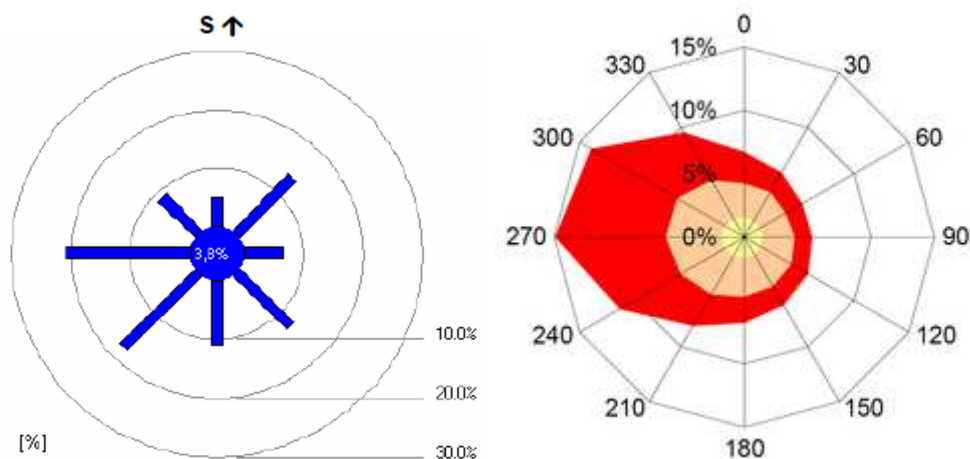
Průměrný roční počet dní s mlhou byl dle Atlasu klimatu ČR v letech 1981–2000 do 60 dní ročně.

²⁸ www.pozary.cz

4.1.5. Téma vítr

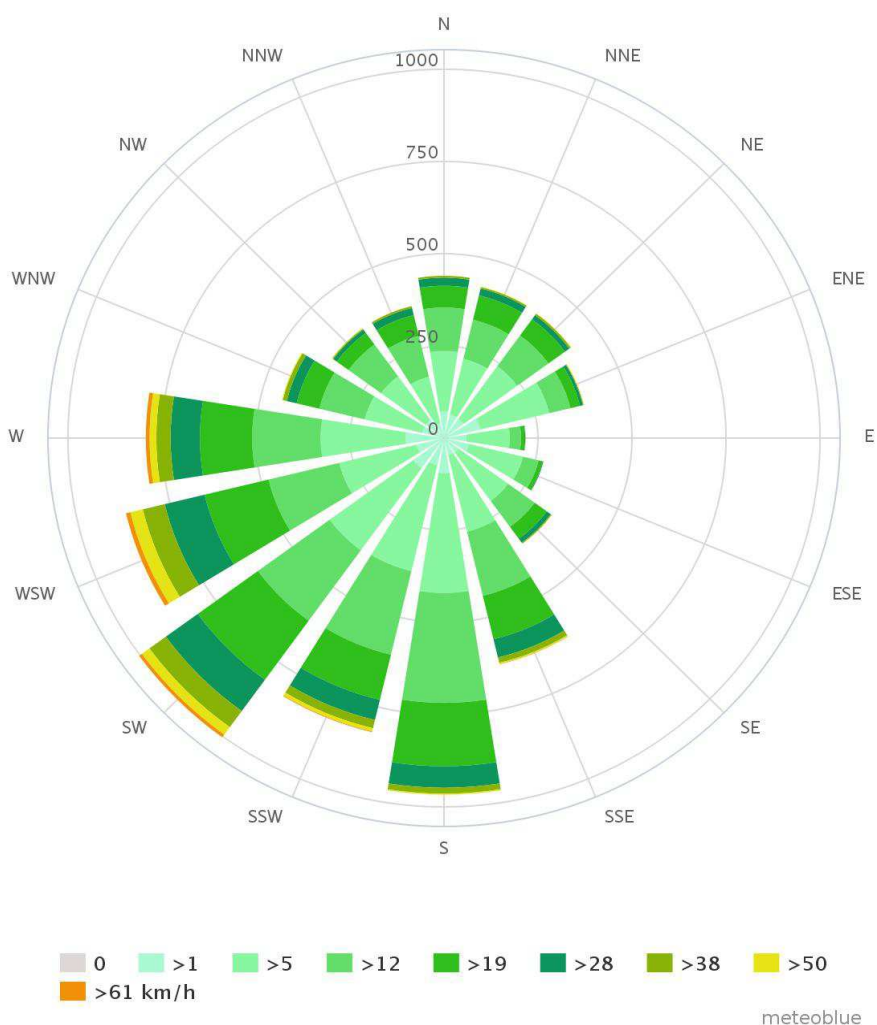
Extrémně (silný) vítr, tornádo, orkán

V řešeném území jsou nejčtenější směry větrů západní, severovýchodní a jihozápadní. Pro sílu 4 ° Beaufortovy stupnice, kdy vítr začíná zvedat prach a kousky papíru, je nejčtenější vítr SV.



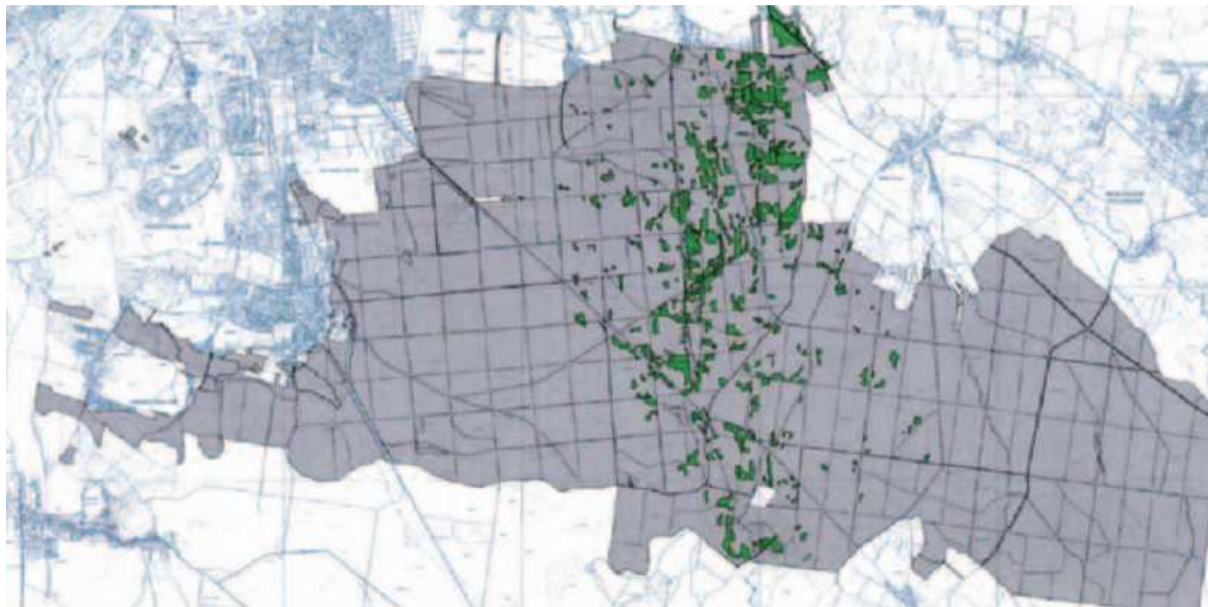
Převažující směry větru na území města Hradce Králové

Větrná růžice serveru meteoblue.com zobrazuje počet hodin v roce, kdy vítr fouká z určitého směru. Tento zdroj uvádí jako nejčtenější vítr ze směru jihozápadního. Při porovnávání hodnot uváděných jednotlivými zdroji je třeba mít na paměti, že tento zdroj prezentuje výsledky modelu založeného na datech z většího území a ne výsledky konkrétního měření.



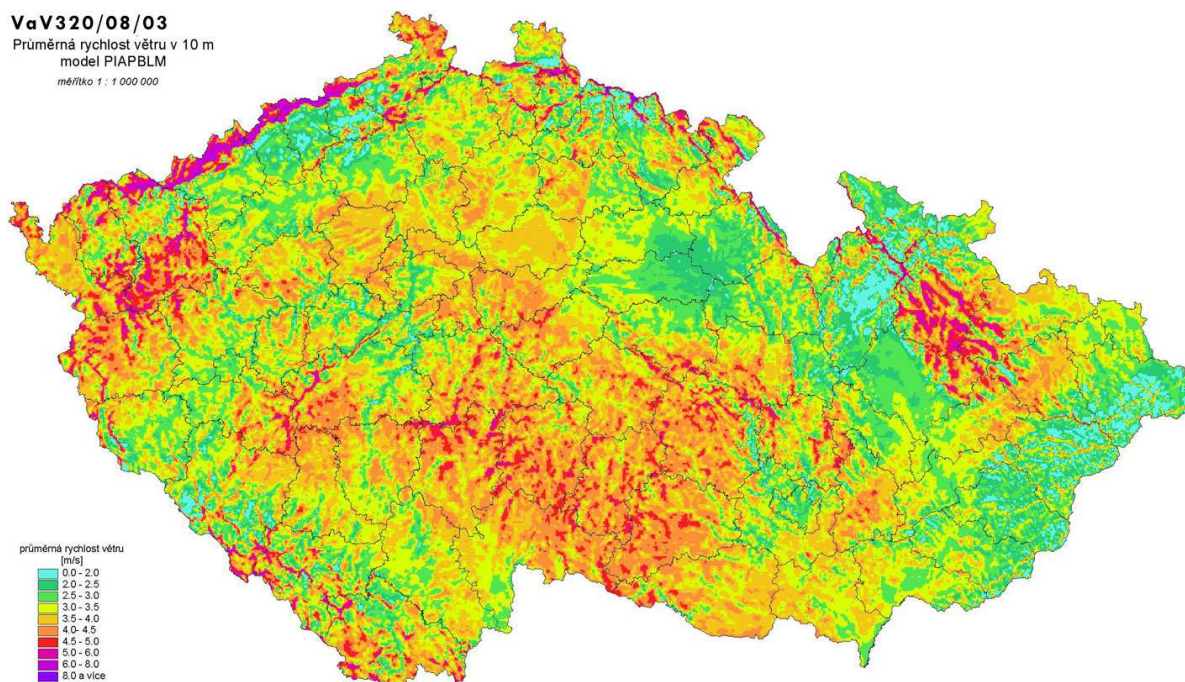
Větrná růžice pro oblast města Hradce Králové

I když Hradec Králové neleží právě v území, kde by byla evidována zvýšená průměrná rychlost větru (naopak zdejší průměry se pohybují okolo 2 – 2,5 m/s), nejsou větrné smrště a s nimi spojené kalamity v poslední době ve městě a jeho okolí (zejména v městských lesích výjimkou). Největší kalamita tohoto druhu se nad městem přehnala počátkem července 2012, kdy vítr dosahoval rychlosti až 200 km za hodinu. Jejím následkem padlo 74 tisíc kubíků dřeva, postiženo bylo přibližně 200 hektarů lesní plochy, po vichřici vzniklo na 170 holin, které bylo třeba znovu zalesnit, a lesy byly pro veřejnost nepřístupné téměř tři měsíce. Kalamita ještě většího rozsahu se vyskytla v roce 1988, kdy bylo postiženo celkem 220 tis. qm dřeva.



Obr. 1 Mapa větrné kalamity v městských lesích v roce 2012 (Městské lesy Hradec Králové, a.s., 2013)

VaV320/08/03
Průměrná rychlost větru v 10 m
model PIAPBLM
měřítko 1 : 1 000 000



Průměrná rychlost větru v 10 m²⁹

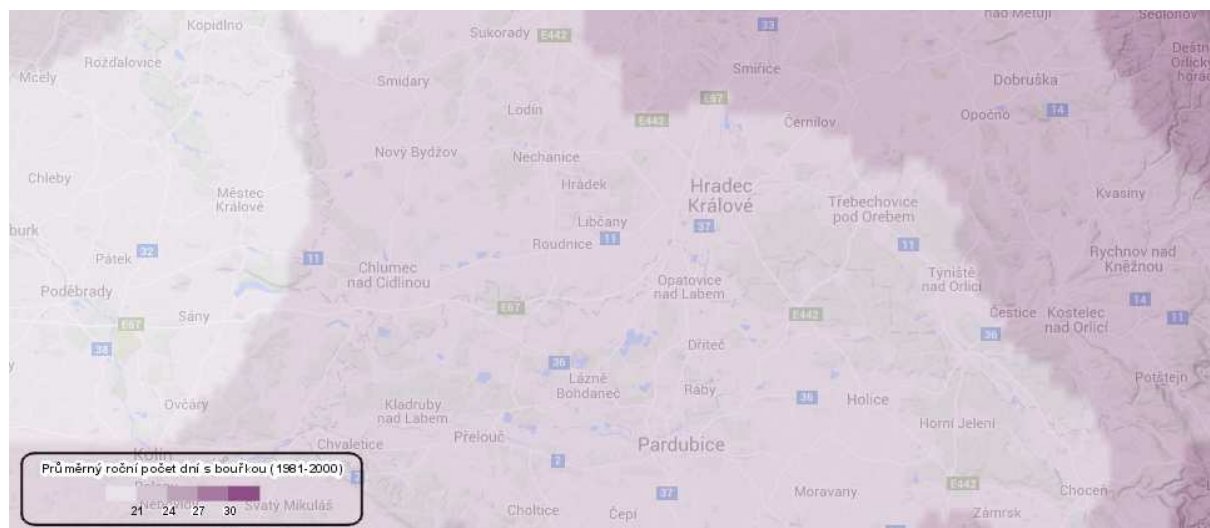
²⁹ Zdroj: Jiří Škorpík, VUT v Brně, <http://www.transformacni-technologie.cz/obrazky/17.jpg>

Inverzní situace, bezvětrí

Projevy inverzních situací a extrémních bezvětrí nejsou na území města Hradce Králové dohledatelné, ani si na tyto jevy nepamatuje místní komunita.

4.1.6. Téma bouře

Průměrný roční počet dní s bouřkou za roky 1981–2000 byl dle Atlasu klimatu ČR 21–24.



Průměrný roční počet dní s bouřkou v oblasti východních Čech³⁰

V posledních pěti letech byly zaznamenány dvě extrémní události popsané následujícím sledem zásahů³¹:

- 3.7.2012** Nejvíce práce měli hasiči v Hradci Králové a okolí. Během několika hodin zasahovali téměř u 60 událostí v souvislosti s vydatným deštěm. Ve většině případů odčerpávali vodu ze zatopených sklepů a domů. Hasiči zasahovali například v městských částech Plácky, Malšova Lhota, Malšovice, Třebeš. Odčerpávali vodu ze zatopených prostor v hotelu Alessandria, Polikliniky II na Slezském předměstí, z objektu lékárny na třídě SNP nebo ordinace oční kliniky v ulici Antala Staška v Hradci Králové. V ulici Milady Horákové se voda dostala až do výtahové šachty obytného domu. Voda také zaplavila podzemní garáže v Jungmannově ulici v Hradci Králové a obchodní centrum Futurum, u kterého došlo také k zatopení silnice.
- 9.6.2013** Někde voda zaplavila místa, která byla minulý týden zasažena povodní. Hasiči během večera a noci zasahovali u více jak 50 událostí. Odčerpávali vodu ze zatopených sklepů, garáží, čistili vozovky od nánosů bahna, které přiteklo z polí. Na několika místech museli čistit koryta říček a potoků od naplavenin a stavět protipovodňové zábrany z pytlů s pískem.

³⁰ Zdroj: Univerzita Palackého v Olomouci, Český hydrometeorologický ústav

³¹ www.pozary.cz

Voda zatopila venkovní nákladový prostor v obchodním centru Futurum a hudební klub v Alessandrii v Hradci Králové. Hradečtí profesionální a dobrovolní hasiči také zasahovali v ulicích Na Potoce, Pouchovská, Marie Pujmanové v Hradci Králové a Vysoké nad Labem

Průměrný počet dusných dní dle Atlasu klimatu ČR je v Hradci Králové 10-20 dní ročně, přičemž model Atlasu podnebí uvádí horší situaci v jihozápadní části města.

4.2. Související hrozby

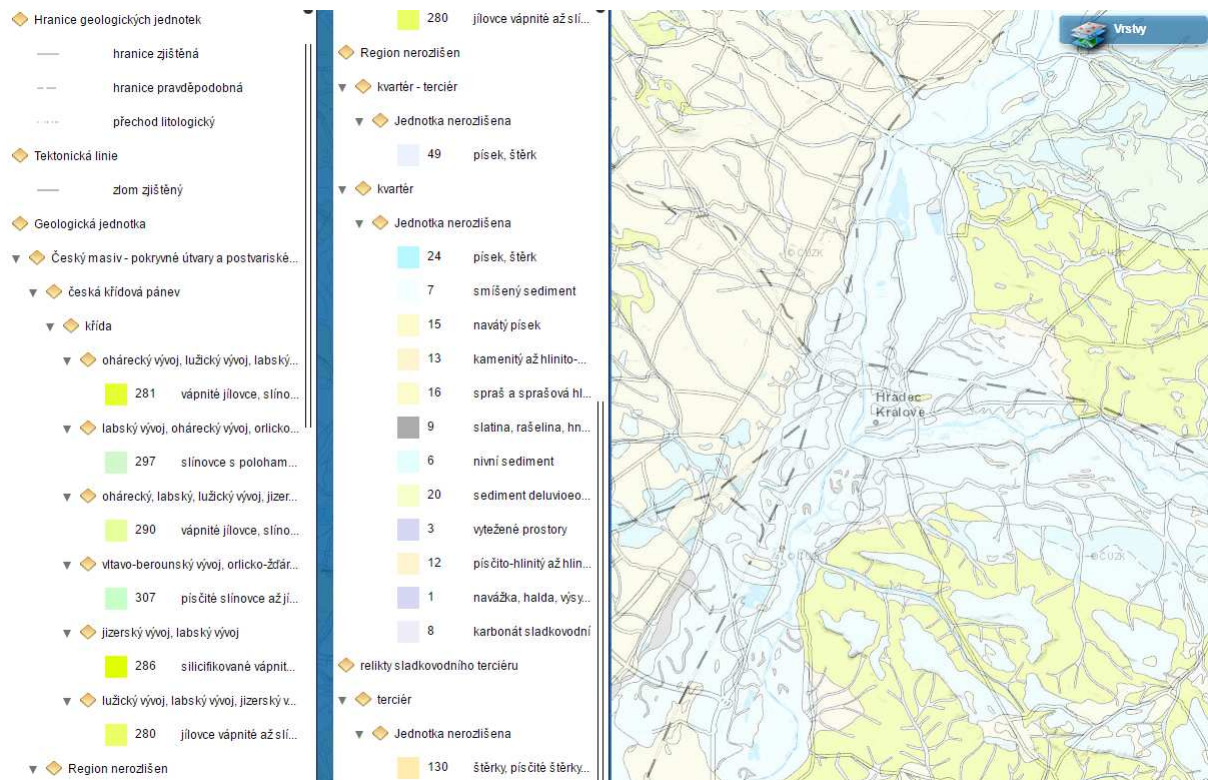
Související sekundární hrozby jsou rozčleněny do sedmi kategorií podle oblasti, kterou postihují. Jsou jimi hrozby v oblasti geologické, hydrologické, problematika znečištění ovzduší, otázky agrogenní a silvagenní (tj. související se zemědělskou a lesnickou činností), problematika požárů, oblast problému technogenních a sociálních.

4.2.1. Geologické

Půda je jedním z nejcennějších přírodních bohatství každého státu a neobnovitelným přírodním zdrojem. Představuje významnou složku životního prostředí s širokým rozsahem funkcí a je základním výrobním prostředkem v zemědělství a lesnictví. Půda je však ohrožována celou řadou procesů, které vedou k omezení nebo až ztrátě schopnosti půdy plnit své základní produkční a mimoprodukční funkce. V podmínkách ČR a střední Evropy je půda ohrožena především vodní a větrnou erozí, acidifikací, utužením, sesuvy, znečištěním a úbytky organické hmoty.

Půda, která je erodována vodní nebo větrnou erozí způsobuje další škody na obecním a soukromém majetku, zanášení příkopů, zanášení vodních toků a vodních nádrží, které je velmi často spojeno s přísunem nadměrného množství živin (z hnojiv apod.), pronikání zbytků agrochemikálií a rizikových látek do vodního prostředí. Větrná eroze se navíc podílí na znečišťování ovzduší, které ohrožuje zdraví a zkracuje životy obyvatel.

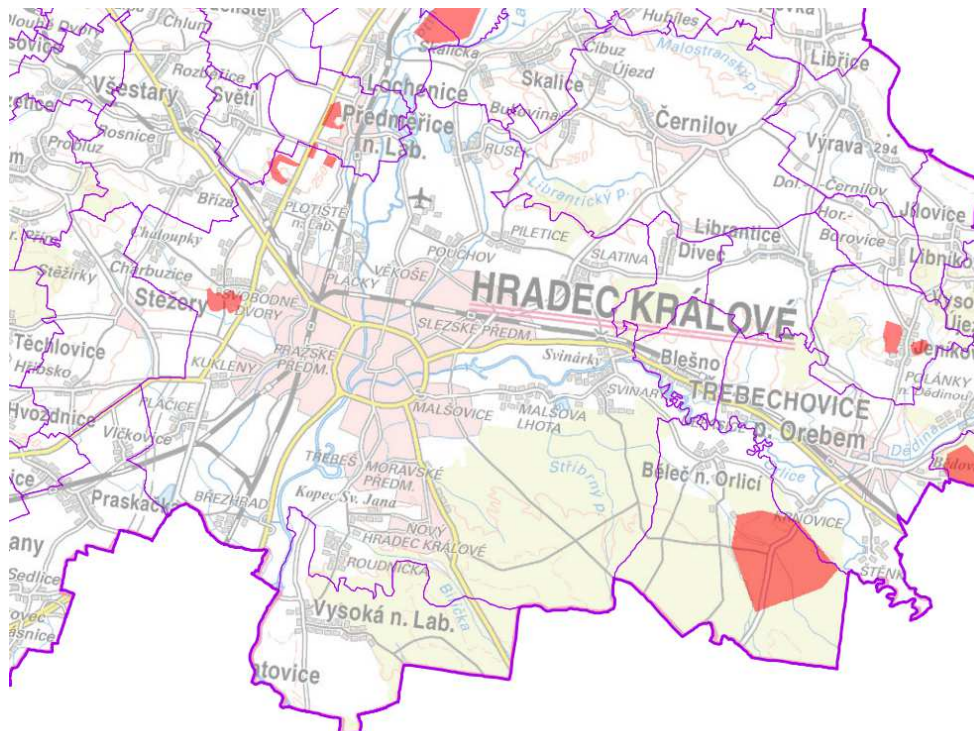
Málo členitému povrchu území města odpovídá i jednoduchá geologická stavba bez významných zdrojů nerostných surovin. V oblasti Pražského Předměstí, Farářství, Temešváru, jižní části Kuklen a podél „silnice Hradubická“ se nachází mocná labská terasa využitelná jednak pro vodohospodářské účely, jednak pro stavební účely. Oblast severní části Kuklen, Svobodných Dvorů a části Plotiště je charakterizována hlínami, sprašovými hlínami, fluvialními hlínami, písky a hnilokaly. Vyskytují se zde složité základové poměry s nebezpečně namrzavými a objemově nestálými zeminami. V oblasti Věkoš, Pouchova a prostoru letiště se nachází údolní štěrkopísková terasa, váté písky s hladinou podzemní vody okolo 1 až 3 metrů pod úroveň terénu. Základové poměry jsou převážně složité. V prostoru Malšovic se nachází údolní terasa Orlice, údolní niva Orlice s holocénními hlínami a hnilokaly s vložkami organických zemin. Základové poměry jsou převážně složité.



Geologická stavba území města³²

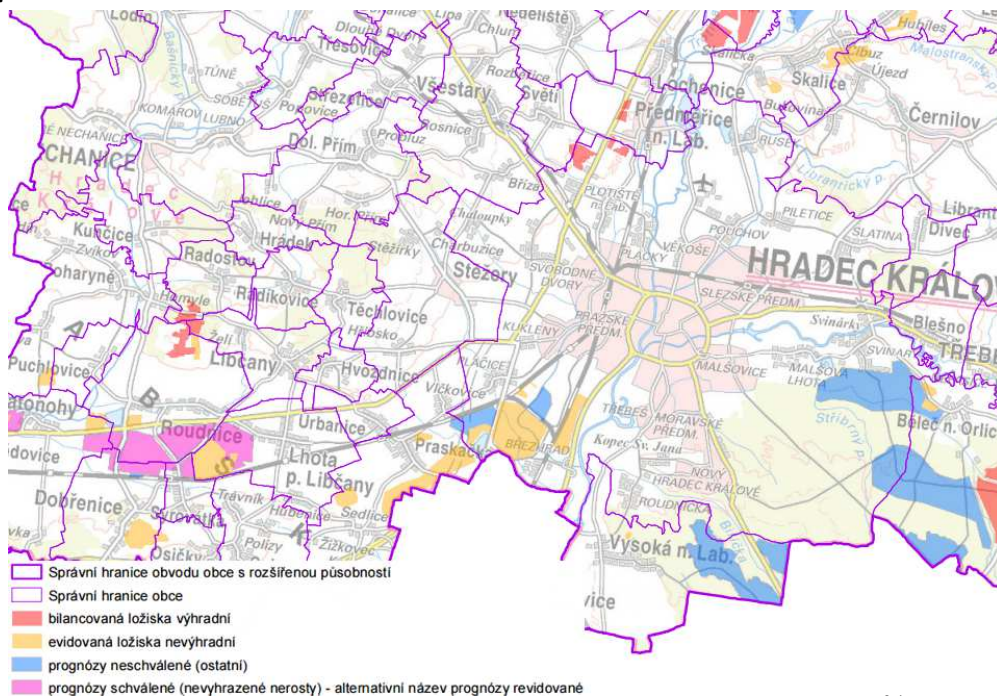
Na území města se nenachází v současné době žádný dobývací prostor. V lokalitách Svobodné Dvory (č. ložiska 05430002), Svobodné Dvory I. (č. ložiska 5430001), Plotiště nad Labem II. (č. ložiska 5400002), Plotiště nad Labem III. (č. ložiska 5440000) a v Předměřicích nad Labem se nacházejí zdroje cihlářské suroviny.

³² Zdroj: Česká geologická služba (mapy.geology.cz)



Chráněná ložisková území na území města³³

V území se rovněž nachází ložiska nerostných surovin, především šterkopísků a cihlářských surovin.



Ložiska nerostných surovin na území města Hradce Králové³⁴

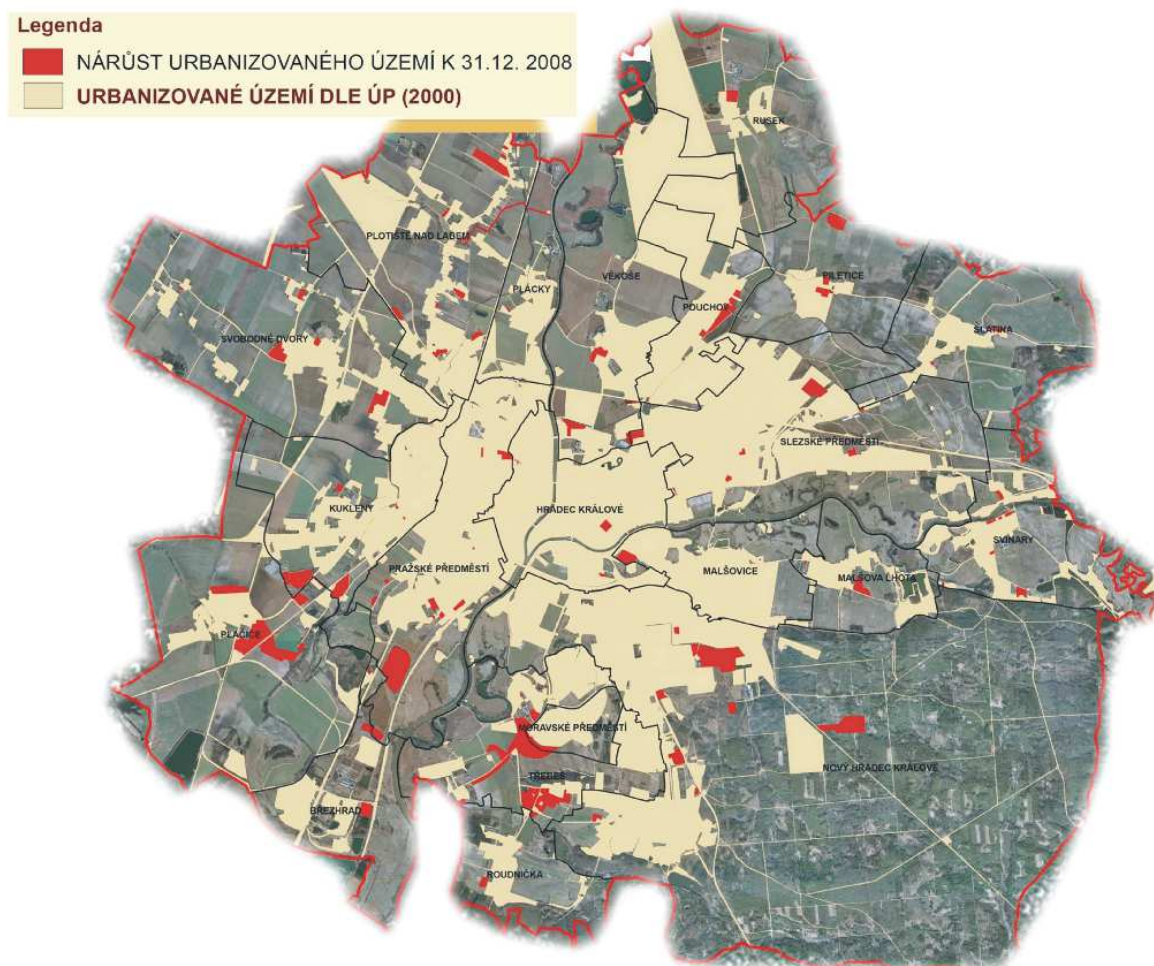
³³ Zdroj: Územně analytické podklady ORP Hradec Králové (2014)

³⁴ Zdroj: Územně analytické podklady ORP Hradec Králové (2014)

Z hlediska využití správního území města, se jedná v převážné většině o území urbanizované. Dle údajů z katastru nemovitostí byla struktura pozemků k 31.12.2014 následující³⁵:

Název obce	Výměra celkem (ha)	v tom [%]							
		zemědělská půda	z toho			lesní pozemky	vodní plochy	zastavěné plochy	ostatní plochy
			orná půda	zahrady, ovocné sady	trvalé travní porosty				
Hradec Králové	10 569	45,8	71,7	12,9	15,4	21,0	3,1	7,0	23,1

Využitím svého území se město zabývá v rámci sledování indikátorů svého strategického plánu. Ve vyjádření jednoho z těchto indikátorů (udržitelné využití území) vypadá rozdělení na urbanizované a neurbanizované plochy (na základě funkčního využití území dle územního plánu) následovně³⁶:



Nárůst urbanizovaného území na správním území města Hradce Králové od schválení územního plánu v roce 2000 do 21.12.2008.

³⁵ Zdroj: ČSÚ: Obce Královéhradecka - 2016

³⁶ Zdroj: Magistrát města Hradce Králové, 2009

Větrná eroze půdy

Větrná eroze je přírodní jev, při kterém vítr působí na povrch půdy svou mechanickou silou, rozrušuje půdní agregáty a uvolňuje půdní částice, které uvádí do pohybu a přenáší na různou vzdálenost. Po snížení rychlosti větru se částice ukládají zpět na zemský povrch. Pohyb půdních částic může být od formy aerosolu nejjemnějších částic v atmosféře (prašné bouře), přes pohyb půdních částic skokem, při němž je přemístováno největší množství půdy, až po sunutí částic půdy po povrchu půdy.

Větrnou erozi ovlivňují zejména meteorologické a půdní poměry, které jsou dále zesilovány či zeslabovány dalšími faktory a přímými zásahy člověka. Jsou to zejména drsnost půdního povrchu, půdní krusta, vegetační kryt půdy, způsob a termín obdělávání půdy a délka nechráněného pozemku.

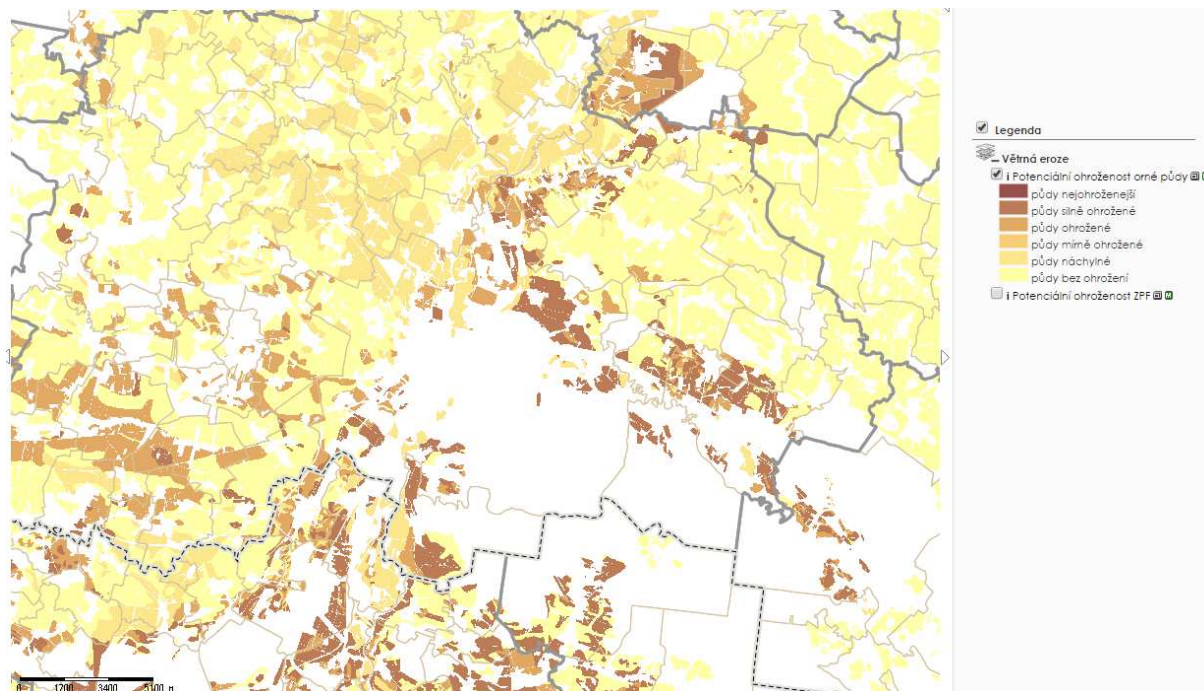
V zásadě se může větrná eroze vyskytovat po celý rok, nejškodlivější však bývá na jaře, které následuje po suché, sněhem chudé zimě, kdy silný vítr strhává z holých nebo vegetací málo zakrytých polí vyschlou ornici. Výskyt větrné eroze se zvyšuje také na podzim, kdy povrch půdy již opět není chráněn vegetací. Výskyt eroze bývá tedy zaznamenán převážně tam, kde je půda bez rostlinstva, nebo kde je rostlinná pokrývka slabě vyvinuta.

Při přípravě půdy za suchého období může docházet k uvolňování půdních částic i při povětrnostních podmínkách, které obvykle vznik větrné eroze nepůsobí. Polní práce tak mohou být původcem erozních událostí.

Důsledkem větrné eroze je:

- ztráta půdy (degradace půdního profilu);
- transport a sedimentace půdních částic (obnažení kořenů pěstovaných plodin, poškozování či likvidaci mladých vzcházejících rostlin, vznik prašných bouří, překrytí původního půdního horizontu i s plodinami, vznik terénních nerovností, návětriny podél komunikací, plotů, staveb, povlaky z erodovaných částic v otevřené krajině a v intravilánech obcí a měst);
- transport chemických látek (změny v obsahu chemických látek). (Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., 2008)

Návrh Územního plánu Hradce Králové obsahuje rovněž opatření k ochraně půdního fondu před vodní a větrnou erozí. Jedná se především o ochranné zalesnění svažitéch pozemků na okraji k.ú. Rusek, zalesnění části zemědělských pozemků u Malého Labského náhonu v k.ú. Plačice, ochranné zatravnění svažitéch pozemků jihovýchodně od zástavby Ruseka a vegetační pásy s výraznou protierozní funkcí v plochách doplňkových opatření v k.ú. Piletice, a v k.ú. Slatina u Hradce Králové.



Ohrožení půdy v oblasti Hradce Králové větrnou erozí³⁷

Vodní eroze půdy

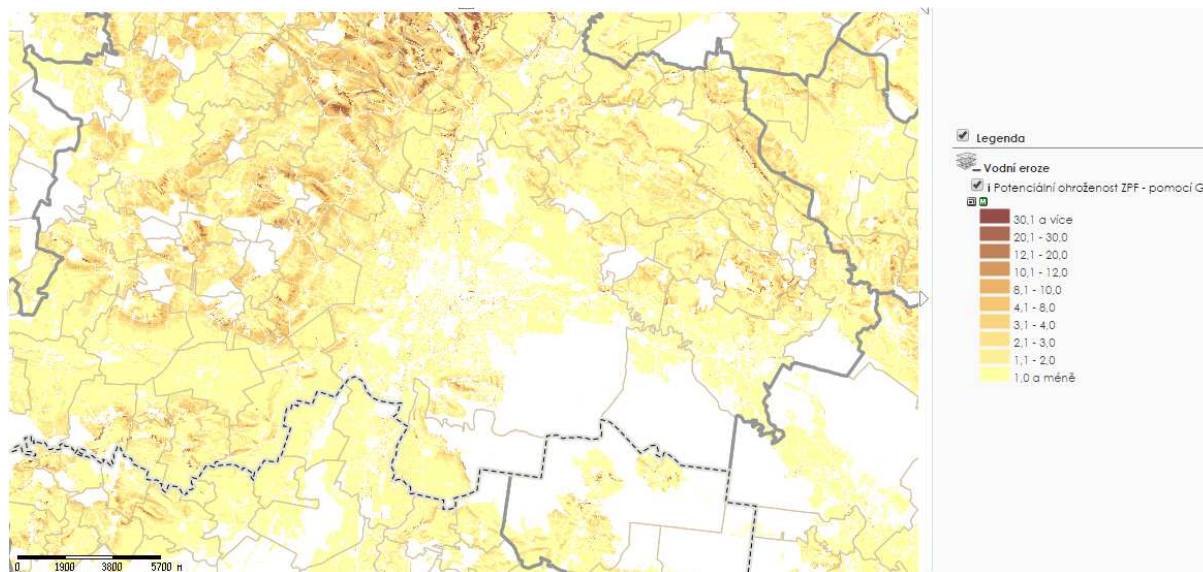
Vodní eroze je způsobena destrukční činností deště a povrchového odtoku s následným transportem půdních částic. Intenzita vodní eroze je závislá na charakteru srážek a povrchového odtoku, půdních poměrech, morfologii území, vegetačních poměrech a způsobu hospodaření na pozemcích.

Zrychlená eroze zemědělských půd vážně ohrožuje produkční a mimoprodukční funkce půd a vyvolává mnohamilionové škody v intravilánech měst a obcí. Eroze půdy ochuzuje zemědělské půdy o nejúrodnější část – ornici, která bohužel již u nás v mnoha případech ornice zcela chybí a hospodáři se na níže položených půdních horizontech, které mají výrazně horší vlastnosti než původní vrchní humusová vrstva. Eroze také zhoršuje fyzikálně-chemické vlastnosti půd, zmenšuje mocnost půdního profilu, zvyšuje šterkovitost, snižuje obsah živin a humusu, poškozují plodiny a kultury, znesnadňuje pohyb strojů po pozemcích a způsobuje ztráty osiv, sadby, hnojiv a přípravků na ochranu rostlin. Transportované půdní částice a na nich vázané látky znečišťují vodní zdroje, zanášejí akumulární prostory nádrží, snižují průtočnou kapacitu toků, vyvolávají zakalení povrchových vod, zhoršují prostředí pro vodní organismy a zvyšují náklady na úpravu vody a těžbu usazenin. Velké povodňové průtoky poškozují budovy, komunikace, koryta vodních toků atd.³⁸

Vzhledem k reliéfu krajiny a povaze využití území v oblasti Hradce Králové je ohroženost zemědělské půdy vodní erozí na území města velmi nízká.

³⁷ Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

³⁸ Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.



Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí - vyjádřena dlouhodobým průměrným smyvem půdy³⁹

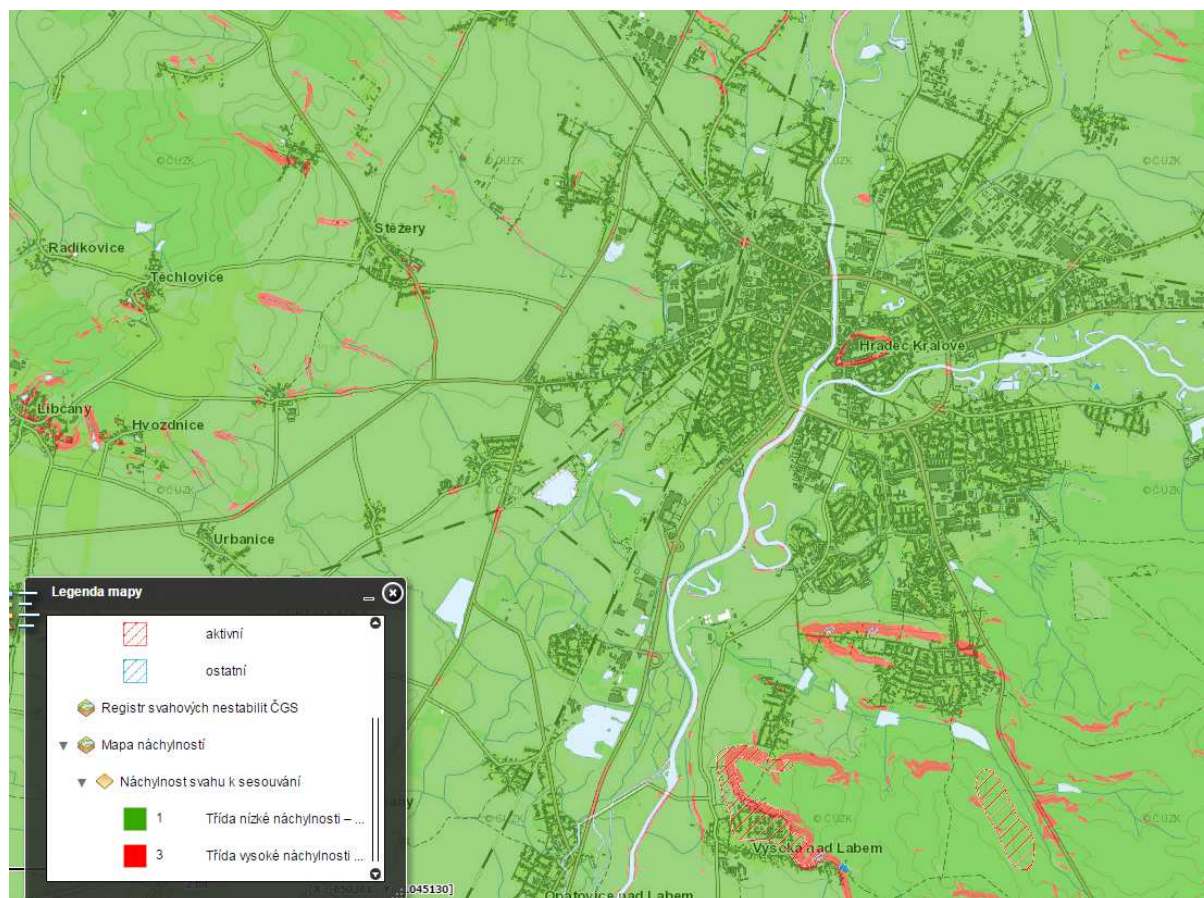
Svahové pohyby (sesuvy půdy) a bahnotoky

Česká geologická služba definuje náchylnost jednotlivých svahů k sesouvání na území města Hradec Králové se nacházejí svahy třídy:

- 1 – třída nízké náchylnosti – oblasti s nejméně vhodnými podmínkami pro vznik svahových deformací
- 2 – třída vysoké náchylnosti – části oblastí, kde zohledněné podmínky jsou nejvíce vhodné pro vznik svahových nestabilit.

Většina území města se nachází ve třídě s nízkou náchylností svahů k sesouvání. Výjimkou jsou některé svahy na březích řek, severní svahy a neurbanizovaná část jižních svahů Nového Hradce Králové a také veškeré svahy starého města (viz. obrázek níže), kde se nestabilita projevuje sesuvem hradeb a bude i nadále vyžadovat nemalé investice města.

³⁹ Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.



Svahové nestability na území města Hradce Králové⁴⁰

4.2.2. Hydrologické

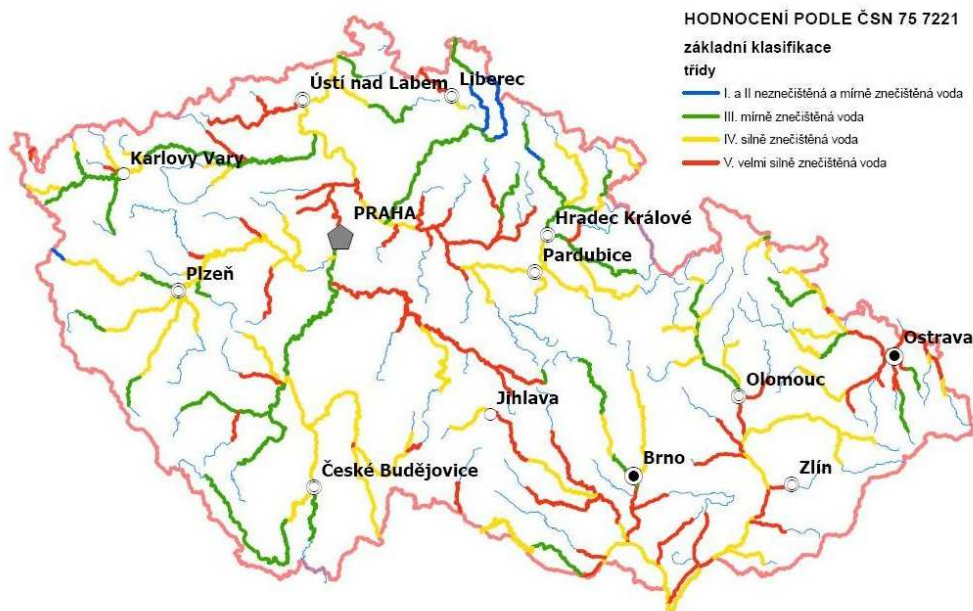
Z hlediska hydrogeologické rajonizace patří území k rajónu 422 Podorlická křída. Puklinově propustný kolektor podzemní vody v bělohorském souvrství spočívá na předkřídovém podloží, mladší křídová souvrství tvoří stropní izolátor. Rozsáhlá struktura je využívána v jímacím území Litá pro zásobení Hradce Králové vodou.

Kontaminace zdrojů vody

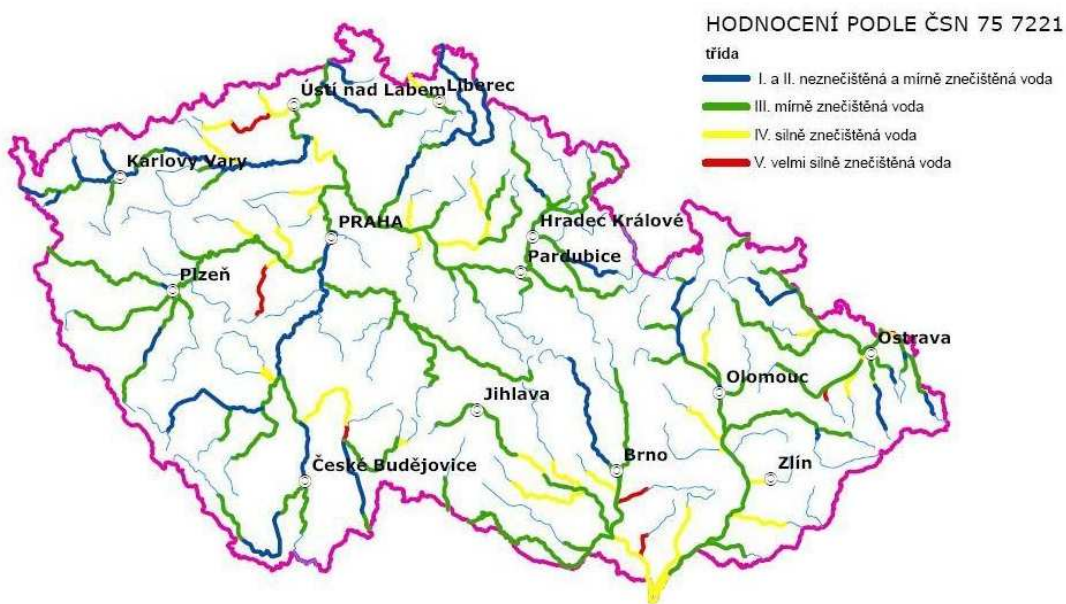
Kvalita povrchových vod přitékajících na území města Hradce Králové se za posledních 25 let výrazně zlepšila, stejně tak kvalita vody na toku Labe pod městem. Jak je patrné z obrázků níže, v současné době jsou vody řazeny do třídy III. – mírně znečištěné vody.

Z hlediska čistoty povrchových vodních toků je na tom v kvalitě zřejmě nejlépe Orlice, ale kvalita vody se postupně zlepšuje s přibývajícím počtem odkanalizovaných obcí s napojením na ČOV i v Labi. Průmyslové znečištění bylo zaznamenáno na Labi v profilech již severně nad městem. Kvalita vody klesá při nižších letních průtocích v toku. Podobně je tomu u množství vodních nádrží, kdy se stoupající teplotou v létě klesá i kvalita koupacích vod v celé oblasti.

⁴⁰ Zdroj: Česká geologická služba



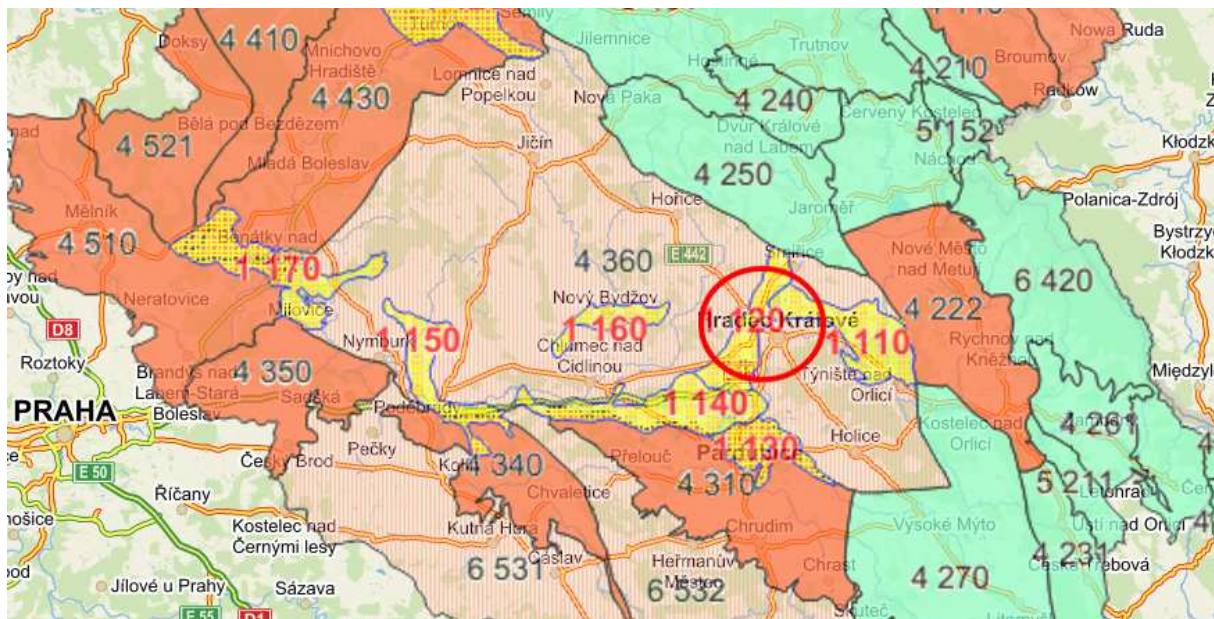
Jakost vody v tocích v letech 1991-1992⁴¹



Jakost vody v tocích v letech 2006-2007⁴²

⁴¹ Zdroj: Ministerstvo životního prostředí ČR

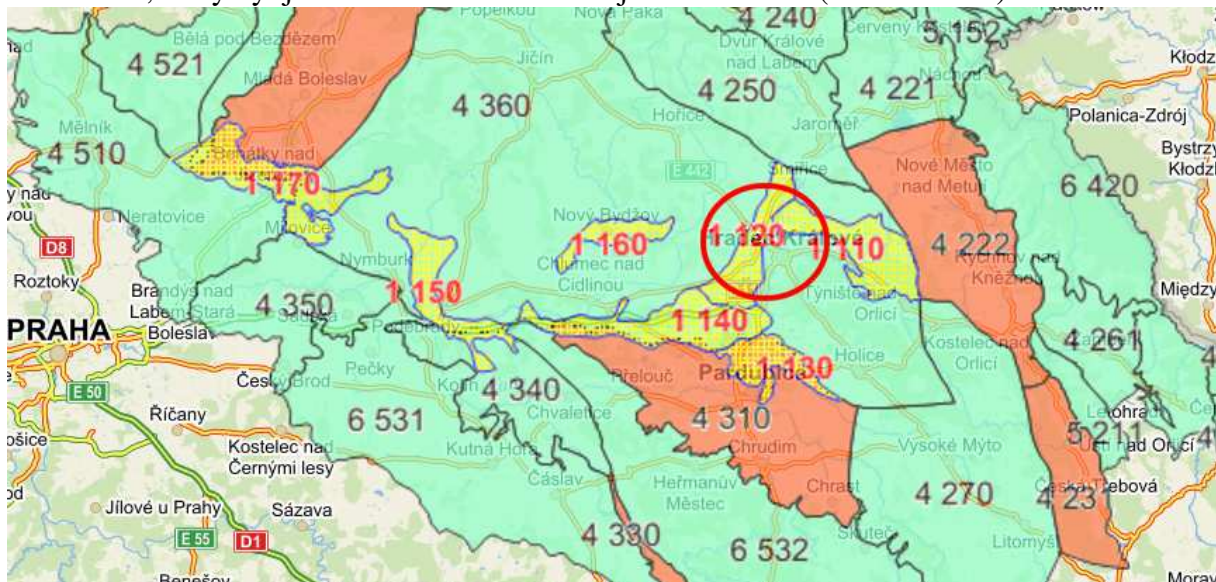
⁴² Zdroj: Ministerstvo životního prostředí ČR



Chemický stav útvarů podzemních vod (rizikové hlavní útvary vyznačené červeně, svrchní žlutě; útvary částečně rizikové červenými proužky)⁴³

Snížení vydatnosti vodních zdrojů a nedostatek vody

Snížení vydatnosti vodních zdrojů může být v dlouhodobém horizontu způsobeno nedostatečnými srážkami v území, případně jejich přívalovým charakterem, kdy voda není dostatečně zdržena a odtéká, aniž by vsakem dotovala podzemní zásobárny. Z tohoto pohledu např. rok 2015 bude mít na bilanci vody v podzemních zdrojích neblahý vliv a nadále tak zhorší stav, který byl již částečně identifikován již v roce 2004 (viz. obr. níže).

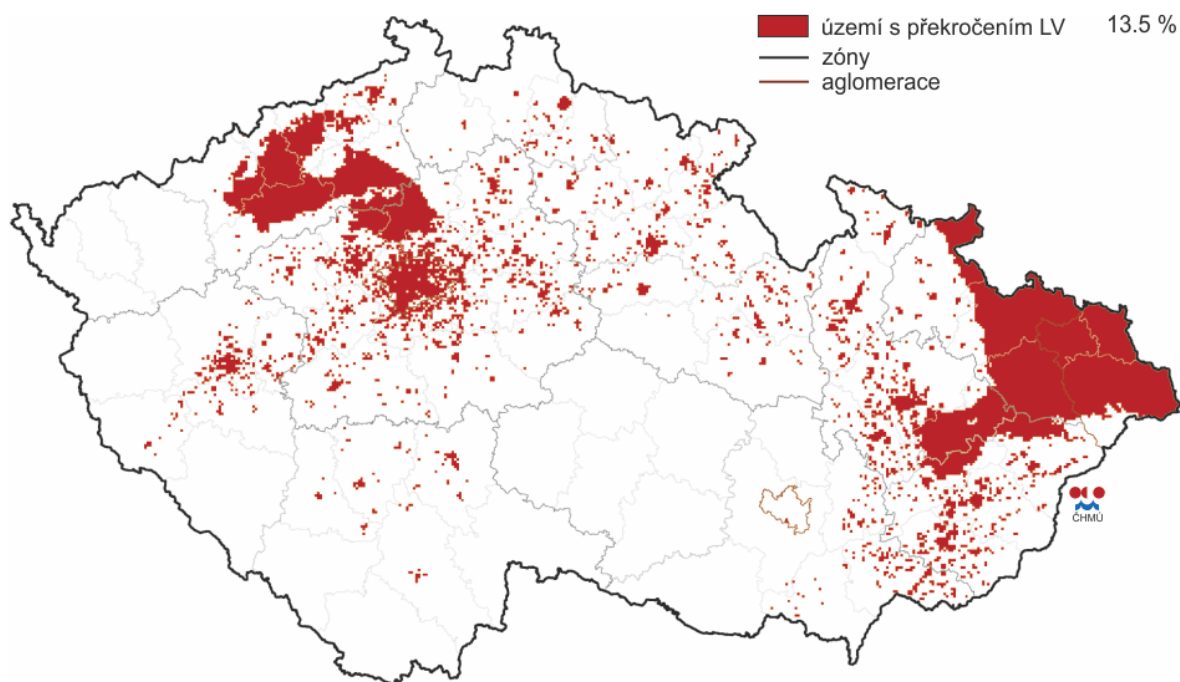


Kvantitativní stav útvarů podzemních vod (rizikové hlavní útvary vyznačeny červeně, svrchní žlutě)⁴⁴

⁴³ Zdroj: AQUATEST, a.s.

4.2.3. Znečištění ovzduší (smog)

Rozptylové podmínky jsou závislé především na celkové konfiguraci terénu a zástavby ve městě, meteorologické situaci a množství vypouštěných exhalací. Terén v Hradecké kotlině je málo členitý a poměrně plochý, což vytváří předpoklad pro dobré provětrávání území. Inverzní situace se v Hradci Králové vyskytují pouze ojediněle. Většinou vznikají pouze inverze lokálního měřítka. Oblast možností jejich výskytu zahrnuje větší část města s výjimkou Nového Hradce Králové. Významný vliv na rozptyl nečistot v ovzduší města mají převládající směry a rychlosti proudění vanoucích větrů. Maxima proudění větru v letním období převládají ze směru západního a severozápadního a taktéž ze směru severního až severovýchodního, v zimním období ze směru západního, jihozápadního, jižního až jihovýchodního. Četnost výskytu bezvětří se ve větší části města pohybuje mezi 6–9 %.⁴⁵ Celkově lze tedy rozptylové podmínky charakterizovat jako uspokojivé až velmi dobré.⁴⁵ Město Hradec Králové však patří oblasti, kde dochází k překročení imisních limitů stanovených pro ochranu zdraví. Zdrojem tohoto znečištění je především silniční doprava.

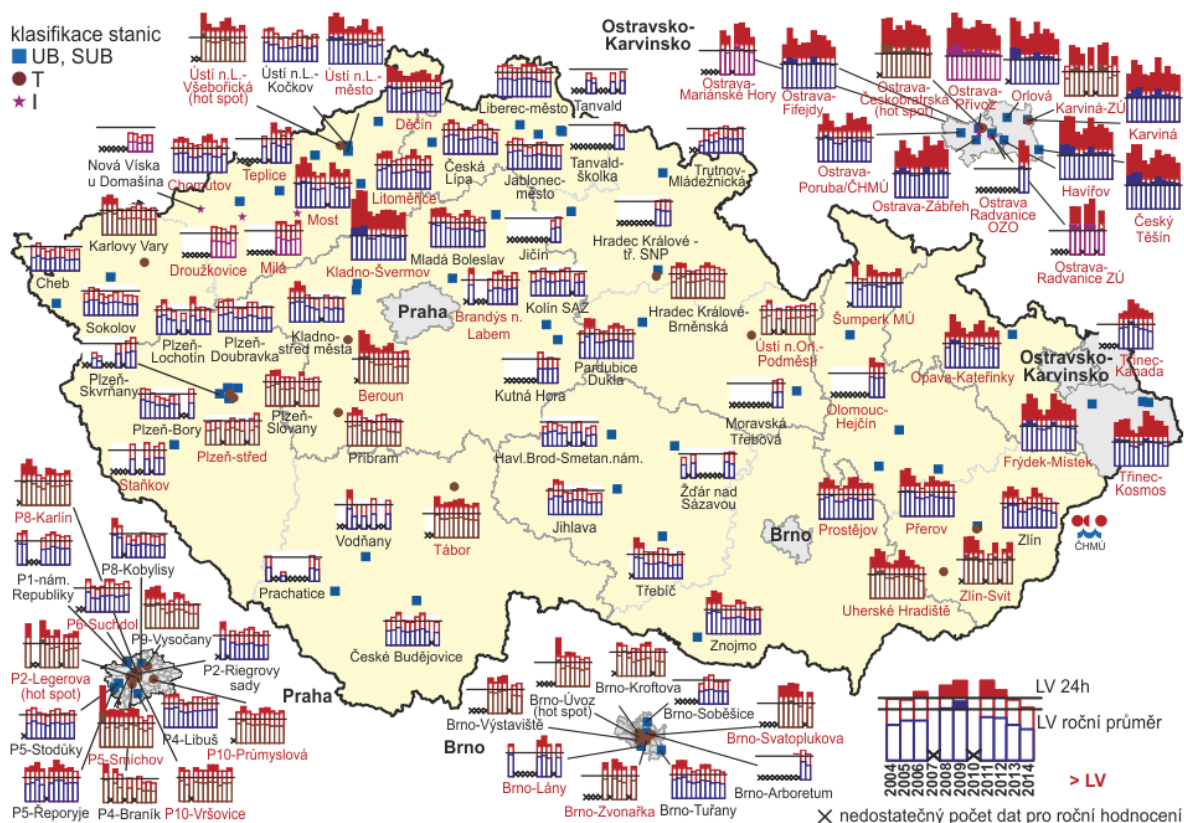


Vyznačení oblastí s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví bez zahrnutí přízemního ozonu, 2014⁴⁶

⁴⁴ Zdroj: AQUATEST, a.s.

⁴⁵ Zdroj: Profil města Hradec Králové, 2008

⁴⁶ Český hydrometeorologický ústav



Nejvyšší 24 hodinové koncentrace a roční průměrné koncentrace PM10 na vybraných stanicích klasifikací UB, SUB, I a T v letech 2004-2014⁴⁷

Typ lokality		Typ oblasti		Charakteristika oblasti	
Dopravní	(T)	Městská	(U)	Obytná	(R)
Průmyslová	(I)	Předměstská	(S)	Obchodní	(C)
Pozadová	(B)	Venkovská	(R)	Průmyslová	(I)
		Zemědělská	(A)		
		Přírodní	(N)		
		Obytná/obchodní	(RC)		
		Obchodní/průmyslová	(CI)		
		Průmyslová/obytná	(IR)		
		Obytná/obchodní/průmyslová	(RCI)		
		Zemědělská/přírodní	(AN)		

Klasifikace stanic dle EoI⁴⁸

Na území města Hradec Králové se nacházejí 4 zvláště velké zdroje znečištění, 28 velkých zdrojů a 137 středních zdrojů.

Ve městě se nacházejí čtyři měřicí stanice. Hradec Králové-Brněnská, Hradec Králové-tř. SNP, Hradec Králové-Sukovy sady a Hradec Králové-observatoř. Měřicí stanice Hradec Králové-Sukovy sady však není využívána od září 2015.

⁴⁷ Zdroj: Český hydrometeorologický ústav

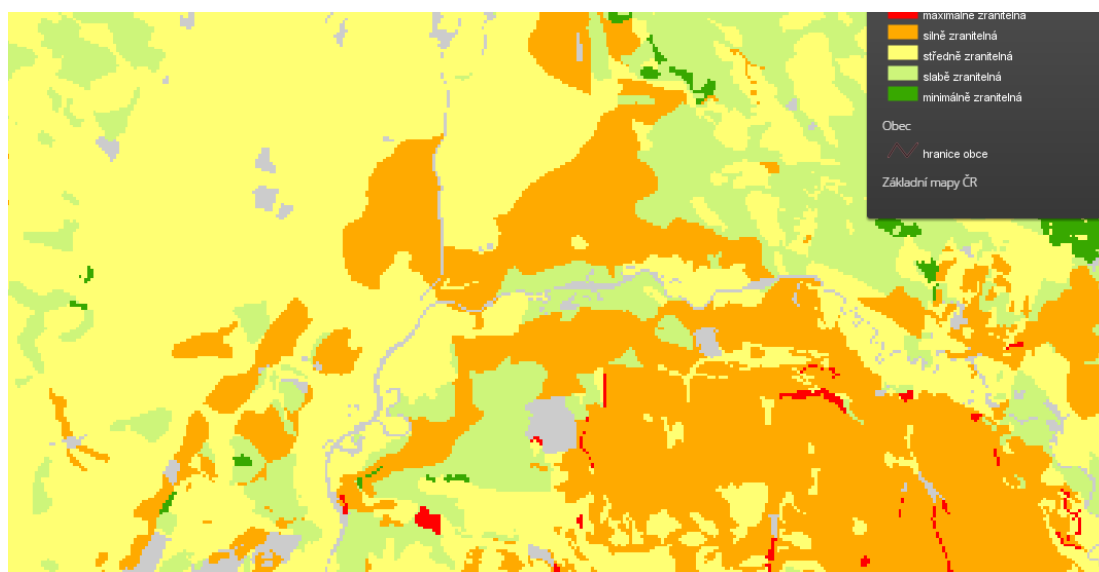
⁴⁸ Zdroj: Český hydrometeorologický ústav

Současná kvalita ovzduší v širším okolí je obecně ovlivňována jednak v důsledku dálkových přenosů znečištění (čemuž odpovídá tzv. imisní pozadí), dále emisemi z lokálních topenišť (zvláště vytápění na tuhá paliva – oxidy síry, případně pevné prachové částice) a rovněž vlivem dopravy (zejména provoz motorových vozidel – lokální zvýšení koncentrací oxidu dusíku v okolí komunikací). Z hlediska prachových částic může být v řešeném území problematická i zemědělská výroba (velké plochy orné půdy). Kvalitu ovzduší v sídlech nicméně může lokálně zhoršovat i např. sekundární prašnost vlivem průjezdu vozidel po nedostatečně udržovaných komunikacích (nánosy z polních cest apod.).

4.2.4. Agrogenní a silvagenní

Podle údajů ČÚZK a ČSÚ z celkové rozlohy správního území města (10.569 ha) pokrývá orná půda 3.471 ha (cca 33%), 2.220 ha lesní pozemky (cca 21%), 745 ha tvoří trvalé travní porosty (cca 7 %), 624 ha zahrady a ovocné sady (cca 6%) a 740 ha zastavěné plochy (cca 7%). 328 ha zaujímají vodní plochy (cca 3%). Zbývající rozlohu (2.441 ha, cca 23 %) představují ostatní plochy.

Z hlediska zranitelnosti půdy se dle Výzkumného ústavu meliorací a půdy, v.v.i. nachází v území především silně a středně zranitelné půdy



Relativní zranitelnosti půdy vyjadřuje kategorii zranitelnosti 1–5 ve vztahu k procesu infiltrace (kategorie 1 – nejvyšší infiltrační schopnost, 5 – nejnižší infiltrační schopnost)⁴⁹

Dobré přírodní podmínky, především klimatické a půdní, charakterizují území jako vhodné pro intenzivní zemědělské využívání. Hlavní výrobní zaměření rostlinné výroby je na pěstování obilovin, brambor, řepky, máku a zeleniny. Na zeleninu se specializují především zemědělci v katastrálním území Svobodné Dvory a Plotíště nad Labem. I přes legislativní opatření v minulých letech lze předpokládat, že stále bude docházet k odnímání zemědělské půdy ze zemědělského půdního fondu pro účely výstavby.

Z hlediska ceny je nejvyšší kvalita zemědělského půdního fondu v katastrech Plotíště nad Labem a Svobodné Dvory. Naopak nejméně úrodná půda je v katastrech Malšova Lhota a

⁴⁹ Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a půdy, v.v.i.

Roudnička. Z hlediska výměry je největší plocha zemědělského půdního fondu v katastru Svobodné Dvory, Plačice a Plotiště nad Labem, z hlediska intenzity zemědělské výroby je nejvyšší intenzita zemědělské výroby v katastrech v katastrech Kukleny, Plačice, Plotiště nad Labem, Pouchov, Rusek, Svobodné Dvory a Věkoše.

Na více než 50 % území města Hradce Králové se nacházejí katastrální území s nadpolovičním podílem zemědělské půdy. Nejvyšší podíly zemědělské půdy se nacházejí v katastrálním území Piletice, Svobodné Dvory a Slatina. Naopak nejnižší podíl zemědělské půdy je v katastrálním území Hradec Králové a Nový Hradec Králové. U katastrálního území Nový Hradec Králové je třeba upozornit na vysoký podíl lesních pozemků, které samy o sobě zaujímají cca 1/5 plochy celého města.

Restrukturalizace zemědělské výroby zákonitě postihla i živočišnou výrobu, zejména velkokapacitní. O živočišné velkovýrobě v dosavadním slova smyslu se na území města Hradce Králové nedá mluvit. Z počtů a složení chovaných zvířat je patrné, že prakticky jde o drobný chov užitkového domácího zvířectva.⁵⁰

Neúroda

Projevy neúrody nejsou na území města hlášeny.

Poškození zeleně a lesa

Již v roce 1307 získalo Město Hradec Králové lesy darem od římského krále Albrechta. Vlastnictví potvrdil český král Jan Lucemburský v roce 1312. Jejich rozlohu zvětšovalo různými transakcemi. Největší část získalo město v roce 1931 odkoupením části Pallaviciniho panství o rozloze 1 600 ha. O své lesy přišlo celkem třikrát. V roce 1547 za účast v odboji proti Ferdinandu I. na dva roky, po bitvě bělohorské v roce 1623 mu byly zkonfiskovány na pět let a v roce 1951 byly městu lesy odebrány téměř na 40 let.

Městské lesy Hradec Králové byly zřízeny Městem Hradec Králové k 1. 7. 1991, jako příspěvková organizace. Ta byla určena ke správě a obhospodařování historického lesního a rybničního majetku o rozloze cca 3 800 ha, který se městu vrátil ke dni platnosti zákona č. 172/91 Sb. o přechodu některých věcí z majetku ČR do vlastnictví obcí. Město jako jedno z prvních v republice začalo na majetku vráceném po 40-ti letech hospodařit. Od roku 2002 hospodaří na tomto majetku akciová společnost Městské lesy Hradec Králové a.s.

Město Hradec Králové převzalo lesy ve značně zdevastovaném stavu, především v rozsáhlých částech zničených větrnými kalamitami. Z tohoto stavu převzatého majetku vyplynula základní funkce Městských lesů Hradec Králové, určená Radou města Hradec Králové v roce 1992, a to: „Zlepšení ekologických a rekreačních možností a stavu lesa“. Na tomto principu se snaží společnost hospodařit po celou dobu své existence. Využívá k tomu vložený nemalý ekologický potenciál kvalitních porostů ekotypu východočeské borovice lesní, kterou zdárně na vhodných stanovištích obnovuje v souladu s principy trvale udržitelného hospodaření v lesích.

Cílem Městských lesů Hradec Králové je při šetrném způsobu hospodaření, přírodě blízkém, vytvářet dobré lesní a rekreační zázemí pro návštěvníky lesa. Lze je využít ke všem běžným druhům činností jako jsou turistika, cyklistika, jízda na koni, pěší procházky i běžecké sporty. V létě se nabízejí rybníky ke koupání a rybaření, lesy zase ke sběru lesních plodů.

Konkrétní případy poškození lesa byly uvedeny v kapitole 4.1.5. Vítr

⁵⁰ Zdroj: Profil města Hradec Králové, 2008

Požáry

Za období 2010 – 2016 byly z hlediska možné vazby na dopady klimatické změny v Hradci Králové identifikovány jen čtyři události⁵¹, a to:

3. září 2016 - u letiště v Hradci Králové došlo k požáru suché trávy. (I když důvod požáru není uveden, šlo pravděpodobně spíše o vznícení při vypalování trávy, než o samovolné vznícení v důsledku horka a sucha.).

29. července 2013 - k ohlášenému požáru lesa vyjeli v sobotu 27. července odpoledne hasiči do katastru obce Beleč nad Orlicí na Hradecku. Později jim bylo upřesněno, že se jedná o požár v lese u Hradečnice v městské části Malšovice. Požár zasáhl plochu zhruba 100 krát 100 metrů. Hasiči jej lokalizovali během dvaceti minut.

28. července 2013 - profesionální hasiči z centrální stanice Hradec Králové vyjeli k ohlášenému požáru trávy v městské části Nový Hradec Králové. Hasiči zlikvidovali požár jednoduchými hasebními prostředky, a to lopatami a vodou z džberovky.

7. března 2011 - pět jednotek profesionálních, dobrovolných a podnikových hasičů vyjelo odpoledne k požáru trávy ve Svobodných Dvorech. Na místo vyjeli profesionální hasiči z centrální stanice Hradec Králové a stanice Pražská, hasiči HZS podniku Správy železniční dopravní cesty Hradec Králové, dobrovolní hasiči městských částí Plácky a Plačice. Požár zasáhl plochu zhruba 150 krát 50 metrů. Požár nezpůsobil žádné škody na majetku.

Ve stejném období hasiči zasahovali také u objektů vznícených díky zásahu blesku:

21. července 2014 - Dvě jednotky profesionálních hasičů z centrální stanice Hradec Králové a dobrovolných hasičů z hradecké městské části Svinary vyjely k požáru stromu v ulici Pod Haltýřem v Hradci Králové – Svinarech. Ten začal hořet poté, co do něho uhodil blesk. Hasiči uhasili požár během chvilky. Na místo byli přivoláni pracovníci lesů, kteří provedli prohlídku stromu a zajistili další postup.

Z přehledu je patrné, že se v případě požárů jednalo spíše o nedbalost člověka nežli o samovolné vznícení.

Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Počet požárů	863	889	944	958	1020	809	1024	813	814	782

Počet požárů na území Královéhradeckého kraje v letech 2005-2014⁵²

4.2.5. Technogenní

Kolaps dodávek elektrické energie

Území města Hradec Králové může být zásobováno elektrickou energií z přenosové soustavy společnosti ČEPS, a.s., v rozvodně Neznášov je napětí 400 kV transformováno na napětí 110 kV. K rozvodně Neznášov 110 kV je dvojitém venkovním vedením č. 1155 a 1156 a jednoduchým venkovním vedením č. V 1981 připojena rozvodna Všestary, která je částí distribuční sítě společnosti ČEZ Distribuce, a.s.

Město Hradec Králové je napájeno z distribuční soustavy 110 kV provozovatele ČEZ Distribuce, a.s, jenž je tvořená dvojitými linkami venkovního vedení Elektrárny Opatovice – Rozvodna Všestary a Rozvodna Všestary – Rozvodna Hradec Králové Sever a transformovny 110/35 kV HK Sever, HK Jih a transformovnou 110/6 kV HK ČKD Plotiče

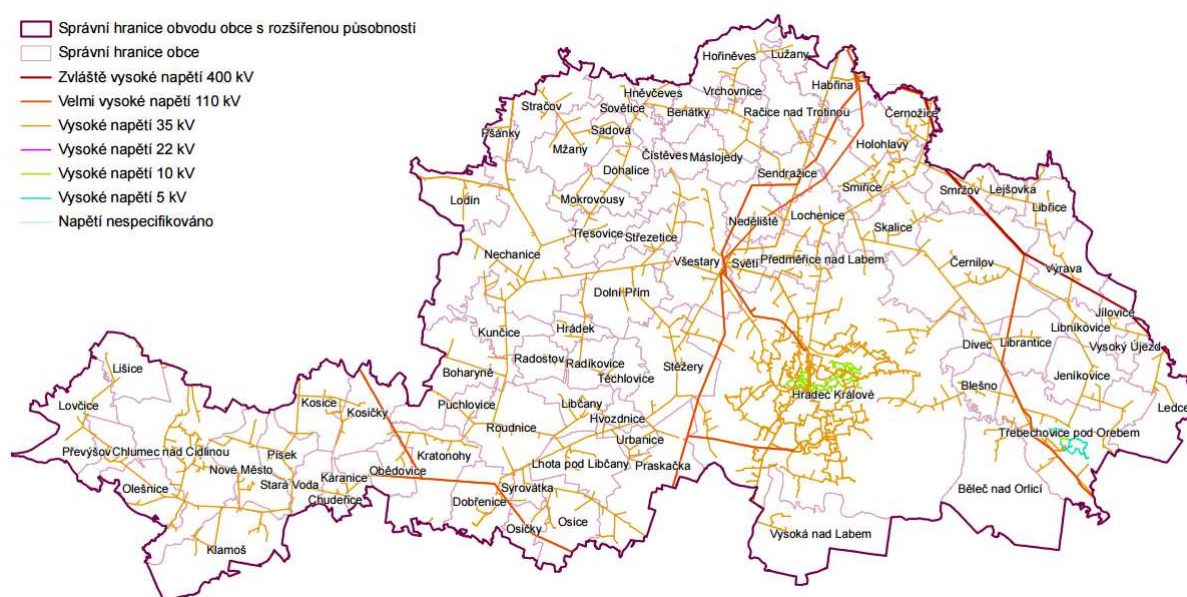
⁵¹ www.pozary.cz

⁵² Hasičský záchranný sbor Královéhradeckého kraje

nad Labem. Největším zdrojem napájení distribuční soustavy v této oblasti jsou Elektrárny Opatovice s instalovaným výkonem 363 MVA.

Vlastní distribuce elektrické energie ve městě je provedeno trojfázovými veřejnými napájecími sítěmi o jmenovitém napětí 35kV, v areálech ČKD a ZVÚ sítěmi o napětí 6 kV.

Napájecími body pro rozvod energie ve městě Hradec Králové jsou transformovny 110/35 kV Hradec Králové Sever (HK-HKSE), Hradec Králové Jih (HK-HKJI), transformovna 110/22 kV HK ČKD Platiště nad Labem a Rozvodna 35 kV Všestary. Transformovna Hradec Králové Sever je umístěna v k.ú. Plácky, jedná se o venkovní rozvodnu o zdánlivém výkonu 2 x 40 MVA. V transformovně jsou vyvedena venkovní vedení 110 kV č. V 1981 a 1982 z rozvodny Všestary. Zároveň zde probíhá transformace napětí 110/22 kV k napájení měřírny SŽDC, s.r.o. Transformovna Hradec Králové Jih je umístěna v k.ú. Třebeš, jedná se o venkovní rozvodnu o zdánlivém výkonu 2x 40 MVA. V transformovně jsou vyvedena venkovní vedení 110 kV č. V 1159 a V 1161, která tvoří smyčku mezi Elektrárnou Opatovice a Rozvodnou 110 kV Všestary. Transformovna HK ČKD-Platiště nad Labem se nachází v areálu ČKD v k.ú. Platiště nad Labem. Transformovna o zdánlivém výkon 2 x 10 MVA, o napětí 110/6 kV je venkovního provedení. Odbočkami je připojena k venkovnímu vedení 110 kV. V 1981 a 1982 mezi Rozvodnou Všestary a Rozvodnou HK Sever. Transformovna slouží k účelům provozů situovaných v areálu ČKD v Platišti nad Labem.



Nadzemní a podzemní vedení elektrizační soustavy včetně ochranného pásma v ORP Hradec Králové⁵³

Celkový elektrický výkon licencovaných zdrojů dle Energetického regulačního úřadu v řešeném území je 9,664 MWe. Rozdělení celkového výkonu podle typu zdroje je provedeno v následující tabulce a grafu. Převážnou část instalovaného výkonu v Hradci Králové tvoří fotovoltaické elektrárny s instalovaným výkonem 6,198 MWe.⁵⁴

⁵³ Zdroj: Územně analytické podklady ORP Hradec Králové, 2014

⁵⁴ Zdroj: Územní energetická koncepce pro města Hradec Králové a Pardubice

Na území Statutárního města Hradec Králové není provozován žádný licencovaný větrný zdroj elektrické energie ani žádná licencovaná elektrárna spalující biomasu.

Množství a důvody kolapsů v síti není součástí volně dostupných informací.

Územní energetická koncepce pro města Hradec Králové a Pardubice (2015) na základě provedených analýz uvádí, že nejzranitelnější energetickou infrastrukturou je zásobování elektrickou energií. Achillovou patou energetiky jsou přenosové soustavy, zejména její vedení a transformátory, které jsou velmi zranitelné. Bez ohledu na příčiny může při současném vícenásobném ($N > 2$) narušení těchto prvků dojít k rozpadu provozu přenosové soustavy a tím i k rozsáhlému blackoutu, neboť veřejné distribuční soustavy nejsou v současnosti v mnoha případech bez propojení s přenosovou soustavou schopny provozu. Při nepříznivé souhře okolností by mohl výpadek elektřiny trvat i několik dnů.

Elektrizační soustavy jsou navrhovány podle pravidla (N-1), to znamená, že jsou schopny vyrovnat se bez problému s výpadkem jednoho prvku soustavy (elektrárny, vedení, transformátoru, ...). Na rozdíl od ropy a zemního plynu však nemá elektrizační soustava žádné „zásobníky“ na překlenutí nedostatku, a tak při nerovnováze výroby a spotřeby může dojít ke krizové situaci v zásobování elektrickou energií během několika sekund.

Protože není možné fyzicky zajistit ochranu vedení přenosové soustavy, logicky se nabízí hledat opatření pro zmírnění dopadů blackoutu s využitím méně kritických zařízení tak, aby bylo možné zabezpečit alespoň nouzové zásobování elektřinou.

K blackoutu nemusí dojít jen z důvodu teroristického útoku. Prvotní příčina může být způsobena přetížením, selháním zařízení, selháním lidí, nebo živelní pohromou. Ve velké většině případů jsou tyto „skoronehody“ zvládnuty ochranami a automatikami bez významnějších problémů. Pokud však dojde k souhře nepříznivých okolností (koincidenci slabých míst a selhání) může se ta samá událost rozvinout v rozsáhlý blackout

Kolaps telekomunikační soustavy

Síť přenosové techniky rozhlasových a TV signálů je v řešeném území a v celoplošné síti vybudována se 100% pokrytím území.

Trasy dálkových kabelů jsou vedeny do centrálních i vedlejších ústředen a jsou určeny k přenosu telekomunikačních i počítačových datových spojů. Současný systém kabelových spojů bude doplněn dle potřeb výstavbou dalších tras dálkových optických kabelů. Ve městě jsou vybudovány specializované sítě, které se zabývají provozováním multifunkčních sítí, zejména kabelové rozvody a radiokomunikační rozvody pro příjem kabelové televize.

Radiokomunikace zajišťují pokrytí území rozhlasovým a televizním signálem, přenosem telefonních hovorů a datové komunikace po radioreléových trasách.

Příjem televizního signálu je v regionu zajišťován z vysílače Hradec Králové – Krásné. Je dostupný rovněž signál z vysílače Trutnov-Černá hora či Rychnov nad Kněžnou – Litický Chlum. Příjem analogového rozhlasového signálu je zajišťován vysílači Hradec Králové – Krásné a Trutnov-Černá hora, popř. vysílačem Pardubice.

Radioreléové sítě jsou tvořeny soustavou vysílačů, přijímačů a retranslačních stanic, propojenou paprsky mikrovlnného pásma. Radioreléové trasy provozují různé subjekty včetně těch, které zajišťují obranu a bezpečnost státu.

V oblasti poskytování radiotelefonních služeb působí v síti hlavní operátoři: ČRa, a. s., O2, a. s., Vodafone, a. s., a T-Mobile, a. s. V síti radioreléových spojů působí i přenos dat

Policie ČR. Tato organizace využívá jednak trasy Čra a do některých oblastí má vlastní trasy paprsků. V síti radioreléových spojů působí kromě výše uvedených rr spojů i spoje provozované vojenskou správou MO. Dle požadavku správce sítě, vojenské ubytovací a stavební správy nejsou v této dokumentaci specifikovány. Radioreléové trasy společnosti ČEZ, a. s., jsou vedeny převážně ve stínících vodičích rozvodné soustavy venkovního vedení VN VVN. Malá část přenosových dat je vedena po RR paprscích.

Kolapsy na telekomunikační síti nejsou známy.

Kolaps zásobování vodou

Rozhodujícím zdrojem vody pro město jsou křídové kolektory hydrogeologických rajónů „Podorlická křída“ a „Polická křídová pánev“ (odběr je v sumě 250 l/s), náhradním zdrojem v případě odstávek zdrojů či havárií je řeka Orlice (bilanční kapacita úpravny 150 l/s).

Na území města Hradec Králové je zásobování vodou prováděno společností Královéhradecká provozní, a.s. Ta vyrábí a dodává vodu pro více než 150 tis. obyvatel okresu Hradec Králové a částí okresů Jičín, Kolín a Náchod. Voda připravená k realizaci je dopravována Vodárenskou soustavou východní Čechy (VSVČ), která tvoří páteř zásobního systému v Královéhradeckém a Pardubickém kraji.

K výrobě vody v síti jsou využívány zdroje vody a následně úpravy. Pro Hradec Králové mají největší význam tyto:

- Zdrojová oblast Litá – nejvýznamnější prameniště v regionu Hradec Králové, vysoce kvalitní surová voda je částečně upravovaná a po hygienickém zajištění je dodávána do VSVČ.
- Zdroje Třebechovice – Bědovice – zdroj s omezenou možností jeho využití z důvodů kontaminace. V průběhu roku 2015 zde pod vedením vodoprávního úřadu Kostelec nad Orlicí probíhal rozsáhlý průzkum s cílem lokalizovat zdroj znečištění a navrhnout způsob sanace.
- Úprava vody Hradec Králové – zdrojem surové vody je voda povrchová z řeky Orlice. V roce 2015 byla úprava Hradec Králové – Orlice poprvé po letech rekonstrukcí a zkušebních a garančních provozů provozována v trvalejším stabilním provozu a dodávala tak poměrně významnou část vody do části vodárenské soustavy Východní Čechy. Úprava byla v provozu celkem 7 měsíců v roce. Konkrétně se jednalo o etapu od února do června a následně pak provoz na konci roku od listopadu dále. Výkon úpravy činil 70 – 90 l/s a dodávala tak přibližně 30 – 40 % vody pro aglomeraci Hradce Králové a okolí.

Pro zajištění dodávek pitné vody jsou prostřednictvím VSVČ využívány zdroje sousedních vodárenských společností. Od Vodovody a kanalizace Náchod, a.s., jsme v roce 2015 nakoupili přibližně 1 000 tis. m³, z Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s., to bylo 581 tis. m³ pitné vody.⁵⁵

S ohledem na problémy s čerpáním vody ze zdrojové oblasti Litá došlo v minulých letech k rekonstrukci úpravy pitné vody v Hradci Králové. V roce 2015 byla úprava Hradec Králové – Orlice poprvé po letech rekonstrukcí a zkušebních a garančních provozů v trvalejším stabilním provozu a dodávala tak poměrně významnou část pitné vody do části vodárenské soustavy východní Čechy. Úprava byla v provozu v roce 2015 celkem 7 měsíců.

⁵⁵ Královéhradecká provozní, a.s. (Výroční zpráva 2015)

Konkrétně se jednalo o etapu od února do června a následně pak provoz na konci roku od listopadu dále. Výkon úpravný činil 70 – 90 l/s a dodávala tak přibližně 30 – 40 % vody pro aglomeraci Hradce Králové a okolí. Z hlediska kvality se opět ukázalo, že úpravná je schopná stabilních dodávek kvalitní pitné vody a to navzdory nestabilitě vodního zdroje – řeky Orlice. Během období provozu byly zaznamenány silné okalové stavy (zvýšený zákal vody v důsledku zvýšených průtoků), období s extrémním oživením surové vody v řece mikroorganismy a také vysoké výkyvy v teplotě vody. Všem těmto nástrahám dokázala moderní technologie úpravný, která sestává ze tří stupňů (flokulace s flotací, otevřené filtry s náplní Filtralite a ozonizace s GAU filtrací), bez problémů čelit a výstupem z úpravný vždy byla kvalitní pitná voda, která splňovala veškeré parametry dle příslušné vyhlášky. Provoz úpravný má svá pozitiva pro zákazníky – mezi nimi lze zmínit zejména optimalizaci tvrdosti vody v síti, kdy při provozu úpravný je voda v síti cca o 25 % měkčí, než při dodávkách čistě podzemní vody. Dalším pozitivem je kvalita z hlediska obsahu speciálních látek a reziduí léčiv – rozborů ukazují, že vyrobená pitná voda je těchto látek zcela prostá.⁵⁶

Kolapsy na vodovodní síti nejsou hlášeny. Co se týče jednotlivých havárií, tak v celé síti čítající širší zázemí města V roce 2015 odstranila společnost Královéhradecká provozní na vodovodní síti celkem 339 havárií, tedy o 52 havárií méně než v roce 2014. Především mírný průběh zimy v počátku roku pozitivně ovlivnil výskyt poruch. Pro upřesnění místa poruchy na vodovodní síti v Hradci Králové od roku 2013 slouží projekt spočívající ve vybudování nových míst měření průtoků s přenosem informací na dispečink. Dokončení tohoto projektu by mělo proběhnout v průběhu roku 2016

Kolaps kanalizační soustavy a dysfunkce ČOV

Město má až na drobné výjimky vybudovanou jednotnou kanalizaci. Základní systém odkanalizování je tvořen hloubkovou kanalizací v hloubkách 25–30 m pod terénem. Délka stokové sítě ve městě je 311 km, z toho zmíněné hloubkové části je 5 km.

Hlavní napojovací body (zhlaví) jsou situovány u recipientů a svádějí odpadní vody z jednotlivých kmenových stok, odvodňujících městské části. Zhlaví kmenové stoky „A“ svádějící odpadní vody ze Slezského Předměstí, Skladištní oblasti, Slatiny, Věkoš a Pouchova je situováno za Krajským soudem. Zhlaví stoky „E“ odvodňující oblast Masarykova nám. a Gočárový tř. je situováno na pravém břehu Labe v Labské kotlině I. pod vodní elektrárnou v Křížkově ul. Oblast Starého města je svedena ke zhlaví situovaném před Zimním stadionem, do nějž jsou zaústěny i větve hloubkové kanalizace z prostoru za Krajským soudem a z prostoru Labské I. Toto zhlaví je počátečním zhlavím přímé hlavní hloubkové stoky „A“ svádějící odpadní vody z prostoru pod Starým městem až k centrální ČOV Hradec Králové. Její délka přesahuje 3 km. V trase této kanalizace jsou vybudována ještě dvě zhlaví nad silničním Gočárovým okruhem a pod Fakultní nemocnicí.

Zhlaví nad silničním Gočárovým okruhem odvádí odpadní vody stoky „CI“ z prostoru levého břehu Orlice, z prostoru Na Kotli a z horní části místní části Malšovice. Zhlaví pod FN Hradec Králové svádí odpadní vody z levého břehu Labe z povodí stok „C“, „CIV“, „CII“, tzn. z prostoru dolní části Malšovic, Nového Hradce Králové, Třebše, Moravského Předměstí a ulice Brněnské. A dále odpadní vody z pravé strany Labe v rámci prodloužení hloubkové kanalizace na pravou stranu Labe k zhlaví v prostoru Farářství. Toto zhlaví svádí odpadní vody z největšího povodí, a to z povodí stok „D“ a „B“, resp. „BXI“ a „BV“, tzn. z prostoru

⁵⁶ Zdroj: Královéhradecká provozní, a.s. (Výroční zpráva 2015)

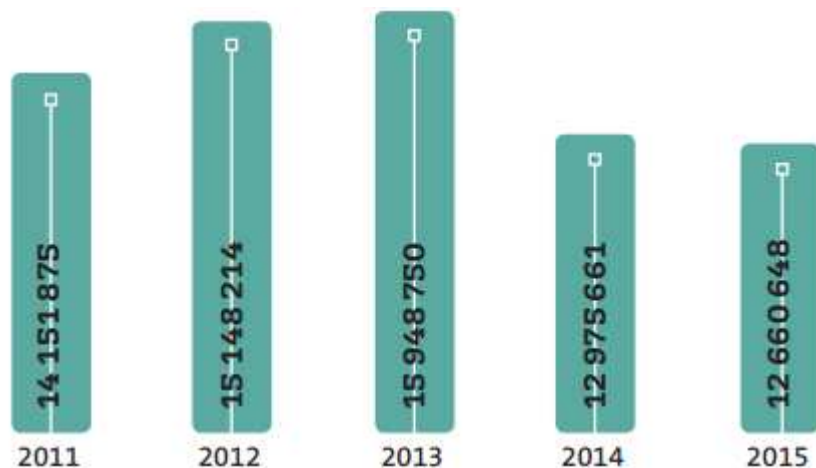
vnitřního města a přednádražního a nádražního prostoru, lokalit Plácků, Plotíšť, Svobodných Dvorů, Kuklen, Farářství, Plačic a Pražského Předměstí.⁵⁷

Odpadní vody jsou sváděny do čistírny odpadních vod (ČOV) Hradec Králové. Ta byla postavena a uvedena do zkušebního provozu v roce 1995. Do trvalého provozu pak byla uvedena v roce 1997. Odpadní vody jsou k ČOV přiváděny 5,2 km dlouhými kmenovými stokami DN2800, které byly realizovány v letech 1991 – 1995 technologií ražby ve slínovcích (v hloubce cca 28m). Přívodní kanalizační řad je na ČOV zakončen vstupní čerpací stanicí o výkonu 6,6 m³/s. Kapacita čistírny je 141 000 ekvivalentních obyvatel, množství čištěných odpadních vod je 14 mil. m³ za rok. Na ČOV Hradec Králové jsou přiváděny odpadní vody nejenom ze samotného města ale i z několika přilehlých měst a obcí.

S ohledem na podstatně vyšší nároky na koncentrace dusíku na odtoku z městských čistíren odpadních vod v aglomeracích nad 10 000 EO, vyplývající ze Směrnice Rady č. 91/271/EHS a nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, bylo na ČOV Hradec Králové nezbytné posílit technologický proces odstraňování dusíku. Stávající technologie zde vykazovala výrazně vyšší koncentrace v ukazateli celkový dusík, než je dle závazných předpisů přípustné.

Hlavním prvkem rekonstrukce ČOV byla výstavba dvoukomorového železobetonového postdenitrifikačního filtru technologie Biostyr. Akumulační nádrž prací vody a propojovací objekt jsou objekty podzemní. Součástí rekonstrukce byla další opatření z nichž nejvýznamější je implementace nového řídicího systému, akumulace a řízené dávkování kalové vody do regeneračních nádrží a instalace nové odstředivky kalu. Společně s rekonstrukcí ČOV byla postavena nová dmychárna, jejíž provoz zajistí optimální podmínky procesu čištění OV.

Stejně jako v případě vodovodů, je provozovatelem infrastruktury společnost Královéhradecká provozní, a.s.⁵⁸



*Množství čištěných odpadních vod na ČOV Hradec Králové v letech 2010-2015 v tis. m³*⁵⁹

Kolapsy na vodovodní síti nejsou hlášeny.

⁵⁷ Zdroj: Profil města Hradec Králové (2008)

⁵⁸ Zdroj: Královéhradecká provozní, a.s.

⁵⁹ Zdroj: Královéhradecká provozní, a.s.

Narušení dodávek tepla (plynovody, teplovody)

Hlavním zdrojem tepla pro soustavu centralizovaného zásobování teplem (SCZT) jsou na území města Elektrárny Opatovice (EOP), které zásobují teplem také města Pardubice, Chrudim, Lázně Bohdaneč a vesnice Čeperka a Opatovice nad Labem (Pohřebačka).

Instalovaný tepelný výkon Elektrárny Opatovice činí je 698 MWt, spalovaným palivem je především hnědé uhlí, dále pak zemní plyn a lehký topný olej. Elektrárny Opatovice jsou zároveň významným zdrojem elektrické energie řešené oblasti. Instalovaný elektrický výkon je 378 MWe. Teplo a elektřina je v EOP vyráběna v kombinovaném cyklu výroby tepla a elektrické energie. Je zde instalováno 6 turbogenerátorů; kdy TG1, TG2 a TG4 jsou kondenzační turbíny, TG3 a TG6 kondenzačně odběrové turbíny s regulovaným odběrem páry a TG5 je turbína protitlaká.

Pracovní látkou přenášející tepelnou energii v soustavách CZT je horká/teplá voda. Teplonosná látka je vedena potrubími v nadzemním a podzemním provedení.

V případě poruchy nebo odstávky EOP nebo zvýšené poptávky po tepelné energii jsou v Hradci Králové vybudovány záložní zdroje tepla, tyto zdroje jsou v případě potřeby schopny pokrýt cca. 50% maximálního dosažitelného výkonu dodávky tepla pro město, což představuje zajištění dodávky na úrovni cca 90 %. V průběhu většiny roku je tak zajištěno teplo pro komfortní obsluhu odběratelů. V případě teploty -12° C je pak výkon dostatečný pro zajištění fungujícího systému a temperování celé soustavy. Z hlediska centralizovaného zásobování teplem v Hradci Králové je situováno 343 předávacích stanic o součtovém extrapolovaném výkonu 294 MW.

Elektrárna Opatovice má za sebou velký výpadek dodávek tepla pro celou aglomeraci, jehož příčina však nesouvisela se změnou klimatu. Havárie znamenala úplnou destrukci střechy kotelny. Katastrofa se stala na začátku listopadu 2002 v průběhu topného období. Měla za následek výpadek dodávky tepla pro široké okolí Hradce Králové a Pardubic a ovlivnila život několika set tisíc obyvatel. Současně s intenzivní činností na přípravě náhradního energetického zdroje a odklizením trosk v elektrárně probíhaly práce na zjištění příčin havárie. Na základě těchto zkušeností došlo k výstavbě výše zmíněných záložních zdrojů.

Město Hradec Králové je zásobováno z potrubí VTL plynovodem DN 500, jenž prochází západně od Kuklen. Po východním okraji města je vybudován VTL plynovod DN 300, který byl zprovozněn v roce 1986. Rozvody středotlakého plynu slouží v Hradci Králové pro zásobování větších odběratelů a pro plynofikaci ucelených částí města.

Městské části zásobované STL: Malšova Lhota, Plačice, Plotiště nad Labem, Piletice, Rusek, Svobodné Dvory, Slatina a skladištní oblast na Slezském předměstí.

Městské části zásobované kombinací STL a NTL: Březhrad, Kluky, Nový Hradec Králové, Pouchov, Roudnička, Trebeš, Svinary, Věkoše

Rozvody nízkotlakého plynu jsou využívány především v původní městské zástavbě. V okrajových částech města jsou NTL případně kombinovány se středotlakou plynovodní sítí. Nevyhovující a staré rozvody NTL jsou postupně rekonstruovány a přetlakovány na STL plynovody.

Městské části zásobované NTL: Slezské předměstí, Malšovice, Kukleny, Pražské předměstí, okolí Vítězného náměstí

spotřeba zemního plynu v řešeném území je dle dostupných podkladů 1 139 807 GJ/rok.⁶⁰

⁶⁰ Zdroj: Územní energetická koncepce pro města Hradec Králové a Pardubice

Kolapsy na plynovodní síti nejsou hlášeny.



Podrobný zákres distribuční soustavy ve městě Hradec Králové⁶¹

⁶¹ Zdroj: Územní energetická koncepce pro města Hradec Králové a Pardubice

Narušení nakládání s odpadem

Provozovatelem systému sběru a nakládání s odpadem na území města Hradec Králové je společnost Hradecké služby, a.s., která je součástí Marius Pedersen Group. Tato společnost neposkytuje volně přístupná data o svém systému sběru odpadu na území města ani výroční zprávy. Z volně dostupných zdrojů tak nelze systém popsat.

Pro řešení problému s odpady, zejména v hradecko – pardubické aglomeraci, byla založena společnost Bohemian Waste Management a.s. Hradec Králové (BWM a.s.), která v roce 1993 uvedla do provozu skládku odpadů Chvaletice. Skládka se nachází v katastrálním území Zdechovice (46 km od Hradce Králové). Tato skládka disponuje celkovou plochou asi 40 ha (rozšiřování bude probíhat v několika etapách, při současné rekultivaci naplněných částí), což představuje časový horizont využitelnosti cca 47 let.

Nakládání s nebezpečnými odpady zabezpečují na území města specializované firmy, které mají k této činnosti oprávnění. Tyto odpady jsou odváženy a skladovány převážně v prostoru skládky Lodín. Částečně jsou tyto odpady spalovány ve spalovnách. Speciální zdravotnické odpady jsou odstraňovány ve spalovně Fakultní nemocnice v Hradci Králové, jež je určena pro potřeby zdravotnických zařízení na území města. V Hradci Králové působí firmy, které zabezpečují komplexní ekologické služby (ochrana životního prostředí, budování skládek, likvidace kontaminovaných zemín aj.). Od roku 1993 byl ve městě Hradec Králové zaveden sběr využitelných složek odpadů (sklo, papír, plasty, bioodpad, šatstvo, elektro), jehož systém se osvědčil a postupně se tyto služby zkvalitňují v souladu s potřebami města.⁶²

Občané Hradce Králové mají též možnost odložit svůj odpad na čtyřech sběrných dvorech, které se na území města nacházejí. Občané s trvalým bydlištěm na území města zde mohou odpady odkládat zdarma. Totožnost se prokazuje předložením občanského průkazu. Obyvatelé okolních obcí či podnikatelé mohou na sběrných dvorech odkládat odpady pouze za úplatu. Podnikatelé mohou své odpady odevzdávat výhradně na sběrném dvoře Bratří Štefanů. Na sběrných dvorech mohou občané odkládat veškeré odpady. Zpoplatněno je pouze uložení stavebních odpadů. Všechny sběrné dvory přijímají všechny druhy odpadů. Výjimku tvoří sběrný dvůr Na Brně, kde z prostorových důvodů nelze přijímat stavební sutě a další demoliční odpady.⁶³

Kolapsy na svozu TKO a při skládkování nejsou hlášeny.

Kolaps dopravy

Hradec Králové je významnou křižovatkou silniční dopravy, jejíž význam se po realizaci dálnice D 11 Praha – Hradec Králové – Polsko bude ještě více zvyšovat. Již dnes je stávající silnice I/11 postupně nahrazována dálnicí D 11 a silnice I/35 pak postupně komunikací D 35 dálničního typu.

Hradec Králové má oproti jiným městům výhodu v již vybudovaném radiálně okružním systému hlavních kapacitních komunikací doplněném o koordinovaný systém světelně řízených křižovatek. Kapacita tohoto II. silničního okruhu včetně jednotlivých křižovatek a na něj navazujících radiál je již však v současné době téměř vyčerpána. Dopravní možnosti okruhu jsou limitovány zejména vlastními kapacitami křižovatek s jednotlivými radiálami. Nadřazenou komunikační sítí města zde představuje budovaná dálnice D 11 a silnice D 35, která postupně nahradí silnici I/35.

⁶² Zdroj: Profil města Hradec Králové (2008)

⁶³ Zdroj: Hradecké služby, a.s.

Jakožto spádové město oblasti je Hradec Králové i východiskem regionální hromadné dopravy.

Územím města dále prochází nebo se na něm nachází významné silnice první třídy:

- I/37 - Hradec Králové - Pardubice (páteř hradecko-pardubické sídelní aglomerace)
- I/33 - Hradec Králové - Jaroměř - Náchod (Wroclav)
- I/35 - zajišťující severní propojení Německa, Čech a Moravy
- I/31 - II. městský silniční okruh.⁶⁴

Doprava na území města je řešena v regionálních souvislostech. V současné době má město přímé napojení dálnicí D11 na Prahu. Komunikací pro motorová vozidla I/37 je napojena na sousední Pardubice.

Silnice I/37 spojující Hradec Králové s Pardubicemi a Chrudimí je významnou silniční tepnou celé aglomerace. V úseku mezi Hradcem Králové a Pardubicemi je rozšířena na čtyřproudovou komunikaci. Tato silnice prochází přes významnou křižovatku nadregionálního významu v Opatovicích nad Labem, kde se napojuje komunikace D35 jako přípoj na dálnici D11 směrem na Prahu. Dálnice D11, která spojuje aglomeraci s hlavním městem Prahou, v současném stupni dobudování prochází katastrálními územími několika obcí začleněných do Hradecko-pardubické metropolitní oblasti a její dobudování je v plánu v nejbližších letech v úseku od Hradce Králové do Jaroměře, odkud bude pokračovat směrem do Polska jako komunikace D11.

Perspektivní a klíčovou potřebou pro celou aglomeraci je vybudování komunikace D35, především ve směru na Olomouc. Dalšími páteřními komunikacemi ve spádovém území aglomerace jsou silnice 1. třídy I/33 v úseku Hradec Králové – Jaroměř, I/35 Holice – Hradec Králové – Sadová, I/11 Chlumec nad Cidlinou – Hradec Králové – Týniště nad Orlicí.

Intenzita dopravy

Dle výsledků sčítání dopravy z roku 2010 čelí nejvyššímu dopravnímu zatížení v rámci celého území aglomerace městský okruh v Hradci Králové I/31 (20–29 tis. vozidel denně), ze kterého se vedou paprskovitě další významné silnice s vysokou intenzitou dopravy - I/37 směrem na Pardubice (20–23 tis. vozidel), silnice I/35 (24–26 tis. vozidel), I/11 (17–26 tis. vozidel). Intenzita dopravy na dálnici D11 vykazuje hodnoty mezi 15 až 22 tisíci vozidly denně.

V současnosti tedy všechna větší města na území celé aglomerace čelí nadměrné dopravní intenzitě především ve svých intravilánech, neboť tranzitní doprava je vedena napříč městy. Problémem jsou chybějící městské obchvaty či stavebně-technický stav místních a regionálních komunikací, zejména silnic II. a III. třídy.

Celková situace v parkování a odstavování vozidel, převážně v jádrových částech aglomerace, není uspokojivá. Kapacita parkovacích ploch, především na území velkých měst, je nedostatečná. Existují lokality, kde poptávka buďto převyšuje nabídku, případně kde jsou vozidla z nejrůznějších důvodů hromadně odstavována v rozporu s platnými právními předpisy. Problémem je živelné parkování na plochách nesloužících jako parkoviště. Jedná se zejména o centrální části měst, lokality s vícepodlažní zástavbou a u místních atraktivních cílů. Města zatím také nedisponují dostatečným počtem záchytných parkovišť či parkovacích domů typu P+R, B+R, K+R, které by mohly nahradit parkování v uliční síti. Společným znakem všech uváděných systémů kombinované přepravy osob s návazností individuální automobilové dopravy na veřejnou hromadnou dopravu, případně na dopravu cyklistickou či

⁶⁴ Zdroj: Profil města Hradec Králové (2008)

pěší, je trvalá podpora snižování intenzit automobilové dopravy a poptávky po dlouhotrvajícím parkování vozidel v centrálních částech města.

Velká města, především Pardubice a Hradec Králové potřebují, zejména s ohledem na nedostatečnou síť pozemních komunikací a absenci kapacitních obchvatů, vybudovat strukturu telematických aplikací, prostřednictvím kterých by bylo možno monitorovat aktuální dopravní situaci a v některých případech i provoz na komunikacích řídit tak, aby dopad omezujících jevů a událostí byl co nejmenší. Zároveň tak bude zabezpečena maximální propustnost stávající sítě pozemních komunikací a plynulost provozu v daných prostorových podmínkách.⁶⁵

Hradec Králové je postižen častými kongescemi především na městském okruhu. K celkovému kolapsu dopravy ve městě však zatím nedošlo.

Hradec Králové je regionálním centrem železniční dopravy, tratě však neprotínají jádrovou část města ani největší sídliště Moravské Předměstí, město historicky spíše obchází po západním a severním okraji. Plocha města a vztah jeho jednotlivých funkčních složek tak neumožňují významnější zapojení železnice přímo do vnitroměstské dopravy. Železnice se však výrazným způsobem podílí na řešení dopravních problémů hradecko-pardubické aglomerace a hradecké příměstské dopravy v dalších hlavních směrech.

Ve vazbě na hromadnou osobní dopravu v samotném městě popř. z/do přilehlých obcí nejsou nutné žádné investiční akce na železnici, výhledovou poptávku pokryjí současné kapacitní možnosti tratí (po dokončení zdvojkolejnění trati Hradec Králové – Pardubice)

Na území města dominuje stanice Hradec Králové hlavní nádraží se zásadním podílem na frekvenci cestujících vč. přestupních vazeb na MHD či regionální autobusové linky. Nádraží je umístěno výhodně jen vůči starší městské zástavbě západně od centra; pro ostatní části města a velká sídliště v jihovýchodní výseči je poloha excentrická, mimo pěší dostupnost.

Na území města nejsou známy kolapsy železniční dopravy.

⁶⁵ Strategie integrované územní investice Hradecko-pardubické aglomerace (2016)

5. Zapojování veřejnosti a práce se stakeholdery

5.1. Anketární šetření s veřejností

Protože problematika dopadů změny klimatu se dotýká nejen vedení města, případně stakeholderů, ale v podstatě její dopady pocítují všichni obyvatelé města, je třeba v rámci tvorby cestovní mapy veřejnost do procesu tzv. vtáhnout. Existuje celá řada metod, jak s veřejností spolupracovat od prostého informování, přes vzdělávání až po delegování rozhodovacích pravomocí veřejnosti.

Ihned po zapojení města do projektu proběhla informační a propagační kampaň formou plakátů, letáků a informačních článků, přednášek a tématických happeningů.



Anketa na Baťkově náměstí v Hradci Králové

Vás zvou na happening a přednášku Mgr. Michaela Pondělíčka, Ph.D.
při příležitosti Dne Země na téma

ADAPTACE MĚST NA KLIMATICKOU ZMĚNU



Foto: Čištěný ostrov u Ústřední čistírny odpadních vod Praha v červnu 2013 - zatím bez adaptace

happening 14 -17 hodin a přednáška od 18:00

**Salon Královéhradecký
Gočárova 761/20, Hradec Králové
23. 4. 2015**

realizováno v rámci projektu: Adaptace sídel na změnu klimatu – praktická řešení a sdílení zkušeností
Podpořeno grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska.
Supported by grant from Iceland, Liechtenstein and Norway . www.eeagrants.cz

Dalším krokem participativních aktivit byla realizace informační a propagačních akcí pro místní veřejnost v rámci Dne vody a dne Země. Obě akce se konaly na Bat'kově náměstí v Hradci Králové ve dnech 19.3. a 28.4.2015 a jejich součástí byl i anketní namátkový průzkum mínění místních obyvatel.

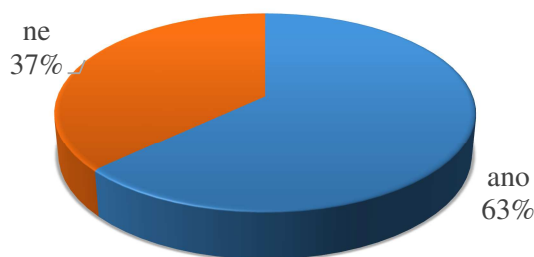
Tazatelé postupně shromáždili 368 relevantních odpovědí, což představuje namátkový vzorek cca 0,4% obyvatel města. Pro urychlení dotazů se Anketa sestávala ze tří jednoduchých otázek:

- 1) Zažil/a jste někdy projev extrémů počasí jako je povodeň, větrná smršť nebo ledovka, které souvisí s klimatickou změnou?
- 2) Myslíte si, že městu Hradec Králové aktuálně hrozí nějaké nebezpečí způsobené klimatickou změnou?
- 3) Jaká jsou podle Vašeho názoru nejohroženější místa ve městě z pohledu vlivu možné přírodní katastrofy související s dopady klimatické změny?

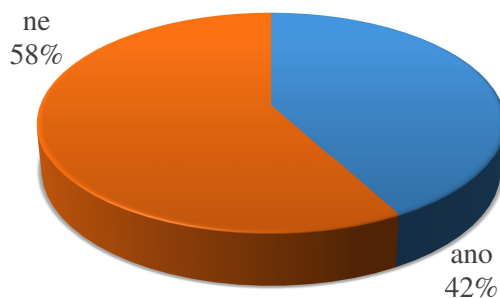
Z provedeného šetření po zpracování výsledků vyplynulo, že 63% obyvatel Hradce Králové již někdy zažilo projevy extrémů počasí, které souvisí s klimatickou změnou. Nicméně pouze 42% obyvatel si myslí, že městu aktuálně hrozí nějaké nebezpečí způsobené klimatickou změnou. Při srovnání s výsledky obecné ankety uspořádané v rámci šetření v roce 2013-2014 jsou to alarmující výsledky, neboť 56% dotázaných v této anketě nějakou hrozbu ze strany dopadů klimatu pro své město přece jen ještě vnímalo.

Výsledky z ankety jsou graficky znázorněny níže:

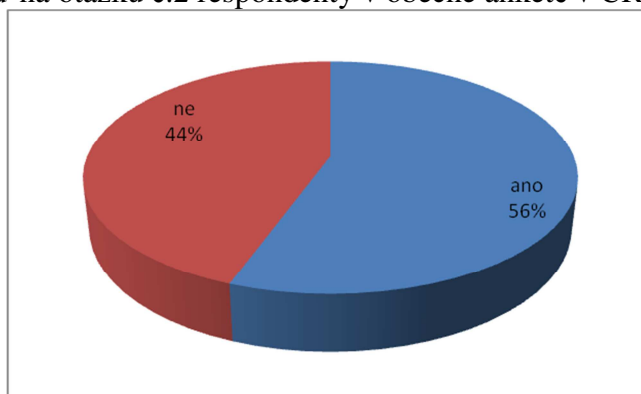
- 1) Zažil/a jste někdy projev extrémního počasí, jako je povodeň, větrná smršť nebo ledovka, který souvisí s klimatickou změnou?



- 2) Myslíte si, že Hradci Králové aktuálně hrozí nějaké nebezpečí způsobené klimatickou změnou?

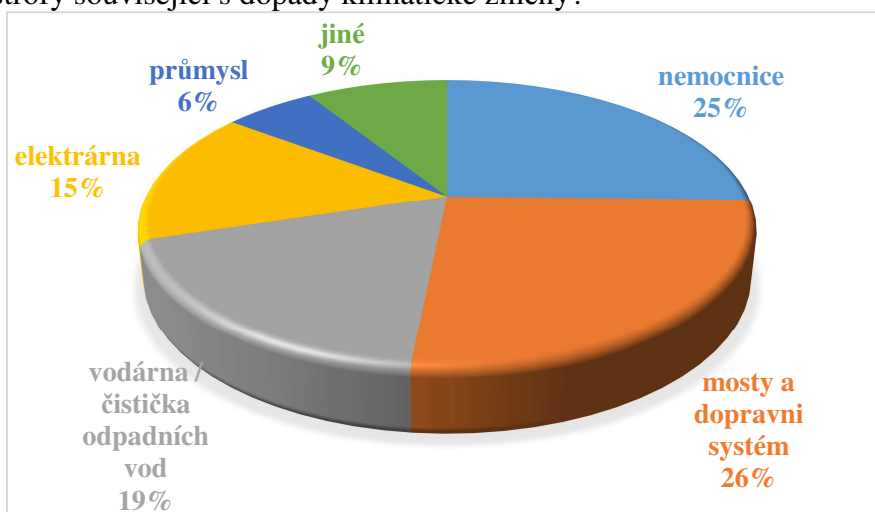


Pro srovnání odpověď na otázku č.2 respondenty v obecné anketě v ČR



Dalším výstupem ankety byla typologie ohrožených míst ve městě - za nejohroženější místa obyvatelé považují mosty a dopravní systém a nemocnici. S mírným odstupem pak vodárnu a čističku odpadních vod (ČOV) a elektrárnu. Nejnižší potenciální dopady vidí respondenti na průmysl ve městě.

3) Jaká jsou podle vašeho názoru nejohroženější místa ve městě ze strany přírodní katastrofy související s dopady klimatické změny?



Respondentům byla položena doplňková otázka, která místa vidí jako nejohroženější. Na tuto otázku respondenti odpovídali místa, která již v minulosti byla postižena povodní či místa podél řek. Celá řada respondentů však nevidí ve svém okolí žádná potenciálně ohrožená místa

Místo ohrožení	počet odpovědí
celé město	5
Malšovice	3
centrum	3
příroda	3
žádné	14
obytné zóny	6
nízko položená místa	2
mělká koryta	1
nevím	7
obchody	1
podél vodních ploch	7
zimní stadion	1
školy	1

Odpovědi na doplňující otázku: Jaká jiná místa jsou podle Vás ohrožena?

Skutečnost, že obyvatelé necítí nebezpečí, ztěžuje možnost se na něj připravit, je proto zásadní nutností s veřejností dále pracovat, aby pochopila případná úsporná opatření, logistická opatření pro případ latentního nebezpečí (např. Zákaz vstupu do parků nebo do lesa) a také různá omezení (prodloužení dopravních lhůt při záplavách, omezení dopravy při přívalovém dešti, apod.)!

5.2 Hodnocení stakeholdery

Podrobnou analýzu stavu aktuálních hrozeb a rizik v Hradci Králové provedli i zástupci města a místní stakeholdeři na workshopu, který se konal dne 28. 5.2015. Kromě zástupců města v podobě vedoucích úřadů a městských specialistů v příslušných oborech se zúčastnili např. zástupci technických služeb, městských lesů, Tepelného hospodářství, ale také místní znalci a zástupce Povodí Labe, s.p..

Po představení situační analýzy hodnotili význam hrozeb a jimi vyvolaných problémů spojených s dopady změny klimatu na chod a aktivity města Hradec Králové (viz formulář níže).

Tematické okruhy potenciálních problémů města	Hrozby	SOUČASNOST – VÝZNAM problémů			BUDOUCNOST - rok 2030 VÝZNAM problémů		
		Skup. 1	Skup. 2	Shoda	Skup. 1	Skup. 2	Shoda
Voda	Přívalové srážky a lokální povodně	2	2	2	1	2	1,5
	Plošné (velké říční) povodně	3	4	-	1	4	2,5
Sucho	Extrémně nízké srážky a sucho	1	2	1,5	1	1	1
Teplota	Extrémně vysoké teploty a UHI	2	2	2	1	1	1
	Extrémně nízké teploty (holomrazy)	4	3	-	3	2	2,5

okruhy potenci álních problé	Hrozby	<u>SOUČASNOST</u> – VÝZNAM problémů			<u>BUDOUCNOST</u> - rok 2030 VÝZNAM problémů		
Sníh a mráz	Námraza a ledovka	3	3	3	3	2	2,5
	Sněhová kalamita	4	4	-	4	4	-
Větr	Extrémně silný vítr, tornádo	3-4	3	3	2-3	3	3
	Inverzní situace, bezvětří	4-5	3	-	5	2	-
Bouře	Bouřky (blesky)	4	4-5	-	4	3	-
	Krupobití	4-5	4-5	-	4-5	4	-
Ostatní	Přestárlost zeleně (ohrožení)	3	2	2,5	3	1	2
	Ohrožení škůdci	3-4	-	-	3-4	-	-
	Snížení kvality vody	2	-	2	1-2	-	1-2
	Likvidace srážkových vod	-	2	2	-	1-2	1-2
	Nedostatek vody	-	2	2	-	2	2

Hodnocení na stupnici 1-5: (1 = velmi významné, 2 = spíše významné, 3 = ani významné ani nevýznamné, 4 = spíše není významné, 5 = není významné)

Hodnocení významu hrozeb stakeholdery v Hradci Králové – vyhodnocení v jednotlivých skupinách

Okruhy problémů	Hrozby	Souč.	Bud. 2030	Poznámka
Voda	Přívalové srážky a lokální povodně	2	1	Ochrana na Q100, pokud budou povodně větší, pak to bude problém.
	Plošné (velké říční) povodně	3,5	2,5	Břehové porosty nejsou takový problém, jak se říká. Je nezbytná úprava a údržba koryt.
Sucho	Extrémně nízké srážky a sucho	1,5	1	Zvažování omezení odběrů. Pokud sucho postihne Litou a Orlici, je rapidně zhoršená kvalita vody.
	Extrémně vysoké teploty a UHI	2	1	Je nutná průběžná obnova zeleně, hlavně přestárlost.
Teplota	Extrémně nízké teploty (holomrazy)	3,5	2,5	Ohrožení zdraví- rostoucí problémy. Postiženo hlavně centrum a větší sídliště.
	Námraza a ledovka	3	2,5	V lesích v r.2010, kromě toho postiženy dodávky elektřiny a doprava
Sníh a mráz	Sněhová kalamita	4	4	Dopady na dopravu a zásobování.
	Extrémně silný vítr, tornádo	3	3	Ohrožení zeleně, lesů a dodávek elektřiny.
Větr	Inverzní situace, bezvětří	3,5	3,5	Město je velmi dobře odvětrané, občas nastává smogová situace v centru města (souvislost s tepelným ostrovem).
	Bouřky (blesky)	4	3,5	Problém pro elektroniku.
Bouře	Krupobití	4,5	4	V roce 2014 bylo ve městě krupobití, ale pouze malé kroupy bez větších škod.
	Škůdci (v důsledku sucha)	3,5	3,5	Kalamity po živelných pohromách.
Ostatní	Snížení kvality vody	2	1,5	
	Stárnutí a pokles kvality zeleně	2,5	2	Uvedly OBĚ SKUPINY. Monitorování každé dva roky.
	Likvidace srážkových vod	2	1	

Hodnocení významu hrozeb stakeholdery v Hradci Králové – vyhodnocení za obě skupiny plus poznámky

Účastníci workshopu v Hradci Králové byli rozděleni do dvou skupin, které nezávisle na sobě hodnotily jednotlivé hrozby. Účastníci akcentovali především problematiku související s vodou. Město má dle názoru stakeholderů poměrně dobře vyřešenu problematiku ochrany

před povodněmi, avšak je stále celá řada opatření proti přívalovým dešťům, která není uvedena do praxe. Proto je dle jejich hodnocení významnost této hrozby spíše významná s tím, že význam problémů bude dle názoru účastníků workshopu stoupat. S vodou souvisí i nejzávažnější problém, který účastníci identifikovali, a tím je nedostatek pitné vody pro město, resp. extrémně nízké srážky a sucho. Obě skupiny tuto oblast také chápou jako nejpálčivější problém do budoucna. S nízkými srážkami a nedostatkem vody souvisí i obava z extrémně vysokých teplot a tepelných ostrovů, kteroužto oblast účastníci rovněž ohodnotili do budoucna jako velmi významnou.

S výše zmíněnou problematikou souvisí rovněž hrozby ze skupiny „Ostatní“, kde stakeholdeři volili jako akutní hrozbu snížení kvality vody, likvidaci srážkových vod a nedostatek vody. Z dalších hrozeb se dle účastníků workshopu jeví jako významná hrozba přestárlé zeleně, extrémně silného větru, námrazy a ledovky a extrémně nízkých teplot.

Naopak za nevýznamné bylo označeno v současnosti hned 7 hrozeb:

- plošné povodně - zde se však účastníci obávají vývoje v budoucnu, kdy jim přiřadili stupeň neutrální až spíše významný,
- extrémně nízké teploty - zde je patrná rovněž obava z budoucího vývoje,
- sněhová kalamita - hrozba označena za spíše nevýznamnou v současnosti i v budoucnosti,
- inverzní situace, bezvětrí - hrozba označena za spíše nevýznamnou v současnosti i v budoucnosti,
- bouřky (blesky) - hrozba označena za spíše nevýznamnou až nevýznamnou v současnosti i v budoucnosti,
- ohrožení škůdci - hrozba označena za spíše nevýznamnou v současnosti i v budoucnosti.

Nejvýznamnější hrozby, před kterými město v souvislosti se změnou klimatu stojí tak účastníci workshopu viděli ve spojení s vodou. Ať už se jedná o nedostatek zdrojů pitné vody, který se projevuje již v současnosti a je předpoklad dalšího zhoršení problémů, tak s vodou v podobě přívalových srážek, jejichž odvod v některých částech města není zcela bezproblémový. V souvislosti s protipovodňovou ochranou bylo zároveň konstatováno, že město má zabezpečenu kvalitní ochranu před povodní způsobenou velkými toky Labe a Orlice, avšak chybí ochrana před rozlitím menších toků, např. Piletického potoka.

6. SWOT analýza

Situační analýza je také podkladem pro kvantifikaci očekávaných výsledků, navrhovaných aktivit a pro jejich zpětné hodnocení. Tato analýza tedy poskytuje vstupní data a údaje, které do značné míry ovlivňují i zaměření a formu výsledných návrhů řešení. Závěrem situační analýzy je třeba získané výsledky vyhodnotit prostřednictvím SWOT analýzy tj. analýzy vnitřních silných stránek (S – strength), slabých stránek (W – weaknesses) a vnějších příležitostí (O – opportunities) a hrozeb (T – treats) města. SWOT analýza je shrnutím a vyjádřením klíčových informací situační analýzy o městě a jeho území, je standardním nástrojem pro vyhodnocení situace.

Základ metody spočívá v třídění informací, které jsou rozděleny do 4 výše uvedených základních skupin. Vzájemnou interakci faktorů silných a slabých stránek na jedné straně vůči příležitostem a hrozbám na straně druhé lze získat nové kvalitativní informace, které charakterizují a hodnotí úroveň jejich vzájemného střetu. SWOT analýza je obvykle členěna do níže uvedené mřížky:

Silné stránky	Slabé stránky
- Kvalitní systém protipovodňových opatření na řekách Labe a Orlice - Zmapované a řešené staré ekologické zátěže - Dobře provětrávané území - Kvalitní dopravní systém - Vysoký podíl ekologických druhů dopravy na přepravní práci ve městě - Vysoký podíl vodních prvků ve městě - Existující systém péče o městskou zeleň	- Některá zastavěná území v oblastech Q100 - Některé rozvojové plochy potenciálně ohrožené záplavou - Centralizovaný systém vytápění a zásobování energiemi - Ohrožení rozlivem malých toků - Zásobování města pitnou vodou z problematických lokalit - Zanášení městské kanalizace - Existence ploch, kde může nastat efekt tepelného ostrova - Lokality ohrožené sesuvy půdy - Zeleň podél toků vysázená v jednom období

Příležitosti	Hrozby
- Dobudování dálniční sítě v okolí města a odklon tranzitní dopravy - Dobudování vodního díla Mělčany - Participaci na decentralizaci zdrojů energie (především solární zdroje)	- Zvýšení četnosti přívalových srážek - Prohloubení nedostatku zdrojů pitné vody - Ubývání dnů se sněhovou pokrývkou - Nárůst tropických dní a nocí - Nerealizace opatření k zadržení vody na pozemcích - Snížení infiltrace do vod podzemních v důsledku významného nárůstu zastavěných a zpevněných ploch - Zvyšování dopravy ve městě především v souvislosti s nevhodnou etapizací výstavby dálniční sítě v okolí města - Zrychlení procesu oteplování Země

Z výsledků situační analýzy resp. SWOT analýzy lze odvodit, jaké typy hrozeb jsou pro dané město relevantní dle místních odborníků a stakeholderů a kterým by se realizační tým měl dále věnovat. V případě města Hradec Králové jsou jimi:

Dle místní komunity
1. Extrémně nízké srážky a extrémní sucho 2. Extrémně vysoké teploty a UHI 3. Přívalové srážky a lokální povodně 4. Plošné (velké říční) povodně 5. Extrémně silný vítr, tornádo a bouřky

6. Práce s žáky základních a středních škol

V rámci zapojování veřejnosti byl realizován i tzv. školní projekt, který přiblížil žákům téma klimatické změny prakticky a jednoduše na konkrétním příkladu jejich města. V rámci projektu žáci postupně zjišťovali, co je to změna klimatu, jaké mohou být její dopady na obyvatele, a především jak se na ně lze adaptovat. Žáci se formou experimentů a badatelských aktivit seznámili s možnými riziky, které s sebou nese klimatická změna.

Hlavní náplní projektu byla badatelská činnost. Žáci prozkoumávali své město a rozdělili si úlohy jako specialisti z různých oborů (např. urbanismus, zeleň ve městě, vodní hospodářství).

Do projektu se zapojili žáci ZŠ Úprkova, ZŠ Sever, ZŠ Kukleny, ZŠ Nový Hradec. Projekt byl rozdělen na několik hlavních činností:

7.1 Úvodní přednáška

Úvodní přednáška představila žákům téma klimatické změny, sloužila především k navození motivace a rozdělení žáků do skupin. Dále seznámila žáky s projektem a jeho hlavními částmi. Součástí přednášky byl i evaluační dotazník pro žáky.

7.2 Praktická cvičení

Zasakovací zkouška

Žáci v průběhu aktivity zkoumali propustnost různých povrchů na vybraných stanovištích. Realizovali experiment — zasakovací zkoušku, díky němuž si uvědomili, že každý povrch ve městě má jiné vsakovací schopnosti. Žáci v rámci aktivity také zjistili, jakou roli hraje retenční schopnost různých typů městské krajiny pro regulaci mikroklimatu města.

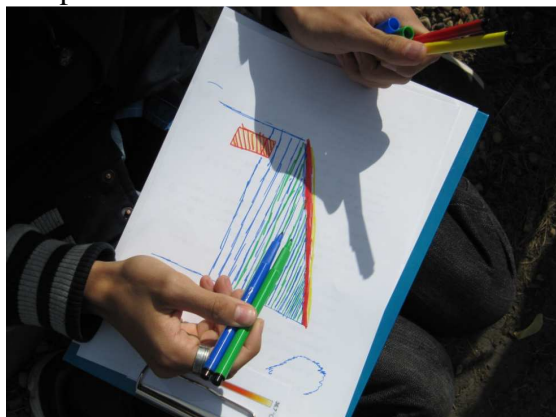


Provádění zasakovací zkoušky žáky ZŠ Nový Hradec a ZŠ Úprkova

Měření termokamerou

Žáci se pokusili odhadnout teplotu a nakreslit vlastní termosnímek na dvou odlišných lokalitách. Poté si sami vyzkoušeli práci s termokamerou, změřili a porovnali povrchové teploty naměřené na místech s vegetací a bez vegetace (park vs. vydlážděné náměstí). Sami si

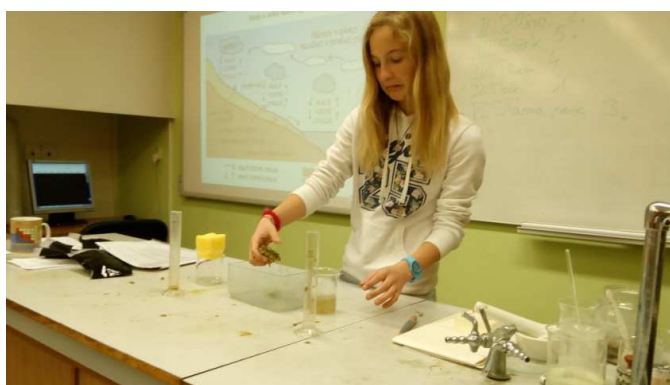
ověřili, že zelené plochy ochlazují prostředí měst, což je kritické především v období extrémního tepla a sucha. Toto měření patřilo mezi žáky k nepopulárnějším. Jejich odhady byly většinou poměrně blízké naměřeným hodnotám. Zároveň je aktivita donutila se zamyslet nad potřebou zeleně ve městech.



Provádění měření termokamerou žáky ZŠ Úprkova a ZŠ Sever

Voda, vegetace a teplota

Žáci uvedli do souvislosti výsledky získané terénním měřením (teplota ve městě, zasakovací zkouška) s teoretickými poznatky. Kriticky zhodnotili stav zeleně a vodních prvků ve městě a navrhli možná opatření.



Provádění měření žáky ZŠ Kukleny a ZŠ Nový Hradec

Navržená adaptační opatření:

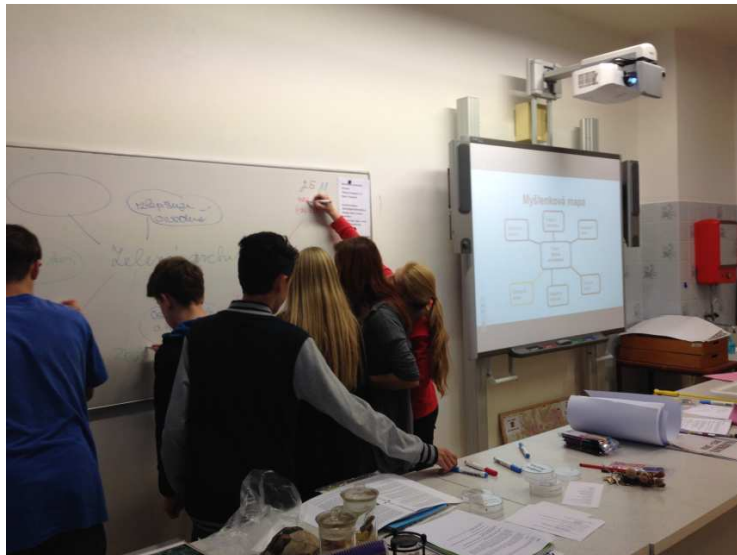
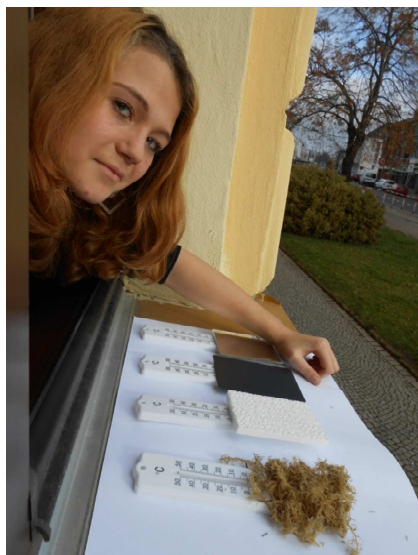
Škola	Třída	Navržená adaptační opatření
Úprkova	8	Více zeleně ve městě, zvětšení plochy lesa, skladování vody z okapů do nádrže, zelená plocha - stromy a keře u Atria, Zvětšení lesní plochy - Novohradecké lesy u Malšovic, Skladování vody z okapů v nádrži pod zemí - u Malšovy Lhoty, více hřišť pro děti
	9.A	rybník, okolo relaxační prvky - Louka mezi Malšovnicemi a Malšovou Lhotou, zelený park na střeše Futura, ozelenění plochy (stromy a keře) - vedle Flošny, místo cirkusu, sudy na dešťovou vodu u každé školy
	9.B	využití nezastavěných ploch k rekreaci, více rybníků, pítka v sadech a

Škola	Třída	Navržená adaptační opatření
		na veřejných prostranstvích, další kašny, nádrže na zachycování dešťové vody
Sever	8.A	podzemní nádrže na dešťovou vodu, vybudovat park, zachovat lidovou zonu Plachta, pravidelná kontrola stromů ve městě, více stromů, vodotrysk, kašna, vysadit zeleň, zachovat park, větve pryč
	8.B	rybník, park, dosázení stromů podél Orlice, zážitkový park, dětské hřiště – více zeleně, betonová plocha za travnatou
Kukleny	Přír. sem.	vystavění parku (sport, rekreace, více zeleně), zasakovací dlaždice na chodníky, zanechání vzrostlých stromů při stavbách, do parků více jezírek, fontán, brouzdališť, dlažby na chodníky, některé silnice
Nový Hradec	8	retenční nádrže na paneláky, les, hřiště, retenční nádrže na domech, potah domů co zadržuje vodu (zelené fasády)

Opatření navržená žáky královéhradeckých škol k adaptaci na změny klimatu

Zelená architektura

Aktivita shrnula poznatky z předchozích aktivit o vodě, teplotě a vegetaci a aplikovala je v praxi. V první části hodiny si žáci zopakovali, jaké funkce plní zeleň ve městě a vyhodnotili experiment sledování prašnosti. Následně se seznámili s využitím zelených fasád a vertikálních zahrad ve městě a jejich funkcí. Experimentem ověřili rozdílné absorpční a izolační vlastnosti různých materiálů. Druhá část aktivity byla věnována pasivním domům. Žáci se během společenské hry dozvěděli základní principy stavby pasivních domů a následně se pokusili tyto principy samostatně formulovat. Seznámili se také s již existujícími pasivními domy nejen v jejich okolí. V závěru aktivity žáci navrhli opatření vedoucí k minimalizaci prašnosti, ozelenění města a vymýšleli potenciální místo pro nový typ zástavby.



Fotografie z aktivity „Zelená architektura“ v ZŠ Kukleny a ZŠ Úprkova

Navržená adaptační opatření:

Škola	Třída	Navržená adaptační opatření
Úprkova	8	zeleň na elektrárny, vegetace na střechách paneláků, rostliny na autobusových zastávkách, více zelené architektury na sídlištích
	9.A	podpora výstavby pasivních domů, vertikální zahrada - obchodní centrum Atrium, zelené domy, sruby pro děti v lesní školce - Novohrádecké lesy, zatravnit střechy paneláků
	9.B	rostliny na stěny budov, větší nabídka pasivních domů
Sever	8.A	vertikální zahrada na Pyrámu, hodně stromů u Teska, les - prázdné místo u Flošny
	8.B	vertikální zahrady na obchodní domy, více stromů - park Orlice, Muzeum, pro čistší vzduch, čistička odpadních vod,
Kukleny	Přír. sem.	zasakovací přítoky (ozelenění, zadržení vody) na sídlišti, vertikální zahrady a zelené fasády na domech, louky a parky - prostor pro hmyz (okolí města, sídliště), pasivní domy, zelené pásy
Nový Hradec	8	ozelenit Futurum - čistší vzduch, park nebo dětské hřiště u Lachtana, místo Auparku zelený park - u Koruny, zelené fasády na střechy a zapojené domy - snižuje prašnost

Doprava

Žáci za domácí úkol zmapovali svou cestu do školy (vzdálenost, doba trvání, pocity). V hodině společně s učitelem domácí úkol vyhodnotili a prodiskutovali své zkušenosti s dopravou. Následně žáci ve skupinách zakreslovali do mapy města trasy k jednotlivým styčným bodům ve městě, a to různými dopravními prostředky. V další aktivitě zjišťovali, jaké dopady mají některé náhlé výkyvy počasí na chod dopravy a pohyb lidí ve městě. S ohledem na svá zjištění a zkušenosti navrhli možná opatření, jak dopravní infrastrukturu ve svém městě vylepšit.



Fotografie z aktivity „Doprava“ v ZŠ Nový Hradec a ZŠ Úprkova

Navržená adaptační opatření:

Škola	Třída	Navržená adaptační opatření
Úprkova	8	sestřížení stromů kolem silnic - proti bouráčkám, při náledí pískovat silnice a chodníky, více čistit ulice od odpadků a špíny, více dopravních prostředků po městě v době krize, při kolapsech - aby se dalo dostat mimo nebezpečí, hlukové zábrany - ul. Brněnská
	9.A	posílit autobusové linky, více autobusů i na okraji (není navázáno), oprava silnice, více přechodů – ul. Čajkovská
	9.B	více kruhových objezdů v předchozí zástavbě, kruh. objezd mezi Svinary a Běleč, více zeleně v kruhu, více přechodů
Sever	8.A	vysadit zeleň na Moravském předměstí, dát větve pryč od silnice
	8.B	hybridní automobil, segway, protipovodňové hráze, rozmístění beden se solí a pískem (proti ledovce), sázet menší a pevnější stromy
Kukleny	Přír. sem.	více tramvajové dopravy, vybudování lávek přes řeku, více prostoru pro chodce a cyklisty,, více sněžných fréz na chodníky- bezpečnější pohyb chodců, více spojů MHD, více pěších zón, více autobusových zastávek
Nový Hradec	8	přechod, 2. semafor, věž na kola, přechod, upravení silnice

Chytrá energetika

Během aktivity si žáci prakticky vyzkoušeli, jak fungují hlavní obnovitelné zdroje energie, jako fotovoltaické panely, větrná a vodní elektrárna. Na zmenšených modelech elektrárny žáci změřili výkon (napětí a proud) a seznámili se s referenčním zdrojem z reálného světa. V druhé půli se pak podívali na svoji osobní spotřebu a zkusili spočítat, kolik kterých zdrojů by potřebovali ke své energetické soběstačnosti.



Fotografie z aktivity „Chytrá energetika“ v ZŠ Úprkova

Navržená adaptační opatření:

Škola	Třída	Navržená adaptační opatření
Úprkova	8	3 turbíny větrné elektrárny u letiště, větrná elektrárna u letiště chodníky s panely, po nichž chodí lidi a vyrobí se energie, solární panely - na paneláky kdekoli v HK
	9.A	solární panely na rovné střechy - panelové domy
	9.B	nové vodní elektrárny na Labi, více solárních panelů - např. střecha Futura, podzemní větrná elektrárna
Sever	8.A	solární panely - výroba elektřiny za Kauflandem, vodní elektrárna u Labe, soláry na střechy obchodů, směr Blešno na místo na černo vybudované zástavby
	8.B	solární panely na školy - vlastní energie, solární panely na Flošnu, solární panely na hotely a domy
Kukleny	Přír. sem.	solární panely na stěnách budov, více využití obnovitelných zdrojů energie, zateplování panelových domů, budování malých vodních elektráren (spolehlivý zdroj E), více autobusů na elektrický pohon, fotovoltaické fasády (úspora provozu budov), soláry na střechy budov - více orné půdy
Nový Hradec	8	solární panely na domech s rovnou střechou, autobus na elektřinu (trasa NHK - Zámeček Vysoká, HK - Blešno),

Povodně

Žáci samostatně zjišťovali, zda a v jaké míře Hradec Králové zasáhly v minulosti povodně. V průběhu společné aktivity si vzájemně prezentovali svá zjištění. Provedli experiment, který demonstroval mechanismy a příčiny vzniku povodní. Společně zkoumali různé možnosti protipovodňové ochrany a diskutovali o výhodách a nevýhodách využití jednotlivých opatření. V rámci společné diskuse navrhli vhodná protipovodňová opatření pro město.



Fotografie z aktivity „Povodně“ v ZŠ Sever a ZŠ Nový Hradec

Navržená adaptační opatření:

Škola	Třída	Navržená adaptační opatření
Úprkova	8	hráze u řeky Orlice, u rybníka, vybudovat poldr mezi Malšovicemi a Malšovou Lhotou, hráze proti povodni - aby se nedostala do města (Svinoř), dráty kolem elektrických vedení, aby nespadli do vody, více dopravních prostředků na vodu
	9.A	násep - Svinavy, Malšova Lhota, kamenný meandr v Orlici - Svinavy, ochranné hráze na Labi - Třebeš, více slepých ramen na Orlici, zvýšit hráze a průtok koryta - Orlice a Labe
	9.B	sázení stromů - chrání před záplavami, protipovodňové hráze a zábrany na Orlici, vodní přehrada na Orlici, mechy kolem vodních toků - budou absorbovat přebytečnou vodu, více prosazovat hlubší vodní koryta, protipovodňové bariéry, sázení stromů kolem vodních toků
Sever	8.A	zábrany podél řeky, postavit menší stěny aby voda nepřetékala, přehrada, hráz na Orlici, hráz, les
	8.B	protipovodňové barikády soutok Labe a Orlice, Malšova Lhota a Slezské předměstí, hráze, protipovodňové bariéry Svinavy, hráz na Labi
Kukleny	Přír. sem.	vybudovat náspy u řeky, dvojité zábrany u řeky - zabraňuje úniku vody, více protipovodňových stěn, udržování koryta řeky
Nový Hradec	8	kajakářský kanál - zátoky, vykopat slepá ramena na Orlici - snižuje záplavy, meandry a tůňky - snižuje průtok, přestat stavět v záplavové oblasti

7.3 Exkurze

V rámci celodenní exkurze proběhl komplexní program zaměřený na témata zpracování bioodpadu, hospodaření na zemědělské půdě a zvýšené vodní eroze. Aplikace organické hmoty do půdy, stejně tak jako další opatření v krajině, mohou sloužit jako účinná prevence negativních jevů spojených s extrémními srážkami — prevence zvýšené vodní eroze.

Žáci se nejprve zábavnou formou seznámili s tím, co je to bioodpad, jak se s ním nakládá a jaký je vliv tohoto nakládání na životní prostředí. Následovala exkurze do provozu bioplynové stanice, kde žáci měli za úkol doplnit schéma cyklu organické hmoty a energie. Po obědě následovala přednáška o energeticky soběstačné obci. Následně žáci zhlédli krátký informační film o půdní erozi a preventivních opatřeních. Na základě znalostí získaných z filmu žáci pozorovali a hodnotili dva typy zemědělské krajiny a posuzovali její možné ohrožení vodní erozí.



Fotografie z exkurze žáků ZŠ Nový Hradec a ZŠ Úprkova do bioplynové stanice

Navržená adaptační opatření:

Škola	Třída	Navržená adaptační opatření
Úprkova	8	spalovna odpadu - u dálnice na Prahu
	9.A	bioplynová stanice - skladištní oblast, více popelnic na bioodpad - před každým domem i panelákem, domácí kompost, rozdělit pole stromy
	9.B	bioplynová stanice
Sever	8.A	nové kompostéry - Na cihelně, nádraží, Slezské předměstí za kolejemi, Břežněhrad, škarpy kolem polí - předcházení erozi, bioplynka - Kukleny, velké biopopelnice před paneláky - Slezské předměstí, nový kompostér - Březihrad, Hypernova, Tesko,
	8.B	čistička odpadních vod, biospalovna - využití odpadu, kompostér za Baumax, zrušit normální popelnice aby s třídil odpad, bioplynka - Slatina nebo Lesní Hřbitov Malšovice, více biopopelnic , kompostárna - výpadovka na Třebechovice
Kukleny	Přír. sem.	solární panely ne na poli ale na střechách,
Nový Hradec	8	bioplynka, zvětšení kompostárny, zavedení kompostních popelnic

7.4 Simulační hra

Adaptační opatření pro město navrhovaná žáky byla otestována formou simulační hry. Vyplněné záznamové listy ze hry ukazují, jak by si město poradilo s extrémními klimatickými jevy. Žáci v různých rolích s odlišnými zájmy musí spolupracovat, dojít ke kompromisu ve prospěch města.



Fotografie z průběhu simulační hry v ZŠ Sever a ZŠ Nový Hradec

7.5 Soutěž

Závěrečnou aktivitou žáků v rámci projektu byla soutěž zúčastněných třídních kolektivů. Žáci vítězné 8.B ze ZŠ Sever představili své návrhy zastupitelům města v zastoupení pana náměstka PaedDr. Jindřicha Vedlička, Ph.D. Jednalo se o protipovodňové zábrany na soutoku Labe a Orlice a ve Svinarech, odsávání vody na Malšovickém stadionu, solární panely a kolektory na střechách vysokých budov, bioplynovou stanici a nový park a rybník na louce za areálem dopravního podniku města.



Představení návrhu opatření k adaptaci na změnu vítězným kolektivem žáků 8.B ZŠ Sever

Význam práce se žáky spočívá v jejich pochopení souvislostí a klimatická změna pro ně tím přestává být neurčitým strašákem a stane se sérií konkrétních témat, která lze uchopit a řešit.

8 Analýza hrozeb a zranitelnosti

8.1 Index zranitelnosti obyvatel

Teoreticky existuje celá řada způsobů, jak analyzovat hrozby a hodnotit míru zranitelnosti. Obvykle se vychází závažnost scénářů hrozeb a zranitelnost, což jsou dva komponenty, na základě kterých je následně stanoveno riziko. Někteří autoři (např. Adamec, 2015 nebo Maléřová, 2013) hodnotí míru zranitelnosti území obecně, jako tzv. index zranitelnosti obyvatel Z_O se odvodí od počtu obyvatel v území ve vztahu k velikosti bezpečnostně významných ploch (BVP) v území, tj. hustoty obyvatel na 1 ha BVP, (dále jen „ HO_{BVP} “), podle vztahu (1). Za bezpečnostně významné plochy jsou počítány zastavěné plochy a nádvoří a ostatní plochy dle evidence Katastrálního úřadu.

$$HO_{BVP} = N_{OB} / P_{BZV} \quad (1)$$

kde: N_{OB} = celkový počet trvale žijících obyvatel v území
 P_{BZV} = bezpečnostně významná plocha v území, kdy

$$P_{BZV} = P_{ZAS} + P_{OS} \text{ [ha]}$$

kde P_{ZAS} = velikost zastavěné plochy v území (ha)
 P_{OS} = velikost ostatní plocha v území (ha)

V případě Hradce Králové by to pak dle dat z MOS k 31.12.2015 vypadalo následovně:

$$N_{OB} = 92891$$

$$P_{ZAS} = 739,44 \text{ ha}$$

$$P_{OS} = 2.444,87 \text{ ha}$$

$$\text{Celkem } P_{BZV} = 3184,31 \text{ ha}$$

$$HO_{BVP} = 92.981 / 3.184,31 = 29,17$$

Což dle výkladu indexu zranitelnosti obyvatelstva představuje velmi vysokou míru zranitelnosti. (Velmi vysoká míra zranitelnosti je považována od hodnoty 12,38.)

Obdobně lze stanovit ještě index zranitelnosti ploch v území ZP, který se odvodí od velikosti K_{BVP} , který se vypočte podle vztahu (2).

$$K_{BVP} = P_{BZV} / P_{CU} \quad (2)$$

kde: P_{BZV} = bezpečnostně významná plocha v území (ha)
 P_{CU} = celková plocha území (rozloha) (ha)

Pro Hradec Králové jde o následující hodnoty:

$$P_{CU} = 10.568,62 \text{ ha}$$

$$P_{BVZ} = 3.184,31 \text{ ha}$$

$$K_{BVP} = 3.184,31 / 10.568,62 = 0,301$$

Tento index dle své interpretace představuje **hranici velmi vysoké míry zranitelnosti** (za velmi vysokou míru zranitelnosti jsou považovány výsledky vyšší než 0,11).

Bohužel ani tento ani jiný takto sofistikovaně vypočtený index neurčí, o jaký typ rizika by se mohlo jednat, ani jej v sídle přesněji nelokalizuje. Při srovnání s výsledky z jiných sídel lze rovněž konstatovat, že velmi vysokou míru zranitelnosti má každé zastavěné a intenzivně obývané území.

8.2 Analýza krizových situací dle Krizového plánu ORP Hradec Králové

Odbor krizového řízení Magistrátu města Hradce Králové na základě analýzy všech typových krizových situací a jejich možného dopadu na správní obvod ORP Hradec Králové stanovil v Krizovém plánu obce s rozšířenou působností Hradec Králové (2013) následující možné krizové situace resp. druhy ohrožení jako zvýšené⁶⁶:

p.č.	Typ možné krizové situace (druh ohrožení)	Možný dopad na správní území ORP Hradec Králové
1	Řešení povodně velkého rozsahu	Zvýšené riziko povodní spojených s toky Labe a Orlice
2	Řešení narušení hráze vodního díla Rozkoš se vznikem zvláštní povodně	Nejrozsáhlejší uvažovaná krizová situace v ORP
3	Řešení narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu	Riziko pro celé území ORP
4	Řešení narušení dodávek zemního plynu velkého rozsahu	Riziko pro celé území ČR
5	Řešení narušení dodávek tepelné energie velkého rozsahu	Riziko především pro město Hradec Králové, které je závislé na dodávce tepla z elektrárny Opatovice

Pokud z uvedené analýzy vybereme ta ohrožení, která jsou spjata s dopady změny klimatu a dotýkají se přímo města Hradce Králové, docházíme k poznatku, že jediným takto sledovaným druhem ohrožení je pro město povodeň velkého rozsahu.

Město se ale v budoucnosti nemůže omezit pouze na řešení rozsáhlých krizových situací, protože, jak vyplynulo ze situační analýzy, dopadů (byť zřejmě ne fatálních) změny klimatu na město a jeho obyvatele bude více.

⁶⁶ Úplný výpis krizových situací je dostupný na webových stránkách Magistrátu města Hradec Králové (www.hradeckralove.org)

8.3 Analýza hrozeb a zranitelnosti s využitím participativního přístupu

Hodnocení závažnosti scénářů hrozeb

V rámci projektu proběhlo hodnocení s využitím tzv. participativního hodnocení, tzn. prostřednictvím zapojení expertní skupiny – stakeholderů a externích specialistů, kteří na základě vlastních znalostí a kompetencí vyjadřují závažnost scénářů definovaných hrozeb a zranitelnost definovaných sektorů na stanovené číselné škále.

Závažnost scénářů hrozeb (H – hazard) byla hodnocena s využitím předpřipraveného hodnotícího archu HODNOCENÍ.xlsx, list ZÁVAŽNOST SCÉNÁŘŮ HROZEB. Pro každý z šestadvaceti scénářů (A1 až K; viz HODNOCENÍ.xlsx) je hodnocena: (i) jejich kvalitativní pravděpodobnost; (ii) pět charakteristik závažnosti (S - severity). Celková závažnost jednotlivých scénářů hrozeb je dána kombinací jejich pravděpodobnosti a pěti charakteristik závažnosti dle následujícího vzorce:

$$Hi = \frac{P}{3} \cdot \frac{\sum_{n=1}^5 Sn}{25}$$

kde Hi je celková závažnost scénáře i , P je pravděpodobnost a Sn charakteristiky závažnosti. Pravděpodobnost je v hodnotícím archu hodnocena na čtyřbodové škále 0-3, kde 0 = velmi nízká pravděpodobnost, 1 = spíše nízká pravděpodobnost, 2 = spíše vysoká pravděpodobnost a 3 = velmi vysoká pravděpodobnost. Charakteristiky závažnosti jsou bodovány na škále 1 - 5, kde 1 = nízká závažnost a 5 = vysoká závažnost. Pro scénáře, jejichž pravděpodobnost je vyhodnocena jako "velmi nízká" není potřeba vyplňovat charakteristiky závažnosti ani zranitelnost.

Tabulka Hodnocení závažnosti scénářů hrozeb

HROZBA	Scénář (časový horizont do roku 2030)	Pravděpodobnost daného scénáře (0-3)*	Charakteristiky závažnosti** (1-5 bodů pro každou charakteristiku)				
			Periodicita (naléhavost)	Trvání (nevratnost)	Možnost přizpůsobení	Rozložení v prostoru	Důvěryhodnost předpovědi
Přívalové srážky a lokální povodně	cca do 5 min.	3	4	3	4	5	4
	více než 5 min.	2	3	3	3	5	4
Plošné (velké) povodně	Q20	3	4	4	4	3	5
	Q50	3	4	4	3	4	5
	Q100	2	2	4	2	5	4
Krupobití	kroupy o průměru > 2 cm	x					
Extrémně nízké srážky a sucho	zemědělské sucho	3	4	4	4	5	3
	socioekonomické sucho	3	5	4	5	5	4
Extrémně vysoké teploty (vlny horka) a UHI	méně než týden s Tmax > 30°C (= tropický den)	3	3	3	4	5	3
	více než týden s Tmax > 30°C	3	4	3	4	5	3
	více než 2 týdny s Tmax > 30°C	2	4	3	3	5	2
Extrémně nízké teploty	méně než týden s Tmax < -10°C (= arktický den)	1	2	2	2	5	5
	týden s Tmax < -10°C	1	2	1	2	3	5
	více než 2 týdny s Tmax < -10°C	x					
Námraza a ledovka	Ledovka: trvání během	2	3	3	2	4	2

HROZBA	Scénář	Pravděpodobnost	Charakteristiky závažnosti** (1-5 bodů pro každou charakteristiku)				
	jednoho dne						
	Ledovka: trvání více než jeden den	1	3	4	2	3	2
	Námraza: ANO	1	3	4	3	3	2
Extrémní úhrny sněhových srážek	jednorázový úhrn > 10 cm sněhu	1	2	3	3	3	4
Extrémně silný vítr, orkán, tornádo	vítr o nárazové rychlosti $v_{max} > 20,8$ m/s (Beaufort 9 a vyšší)	3	3	3	4	5	4
	vítr o nárazové rychlosti $v_{max} > 32,7$ m/s (Beaufort 12)	2	3	3	3	5	3
	Tornádo: ANO	2	2	3	4	5	3
Inverzní situace, bezvětrí	ANO	x					
Bouřka (blesky)	ANO	1	3	4	5	5	4

POSTUP HODNOCENÍ: Celková závažnost jednotlivých scénářů hrozeb je dána kombinací jejich pravděpodobnosti a pěti charakteristik závažnosti. Pravděpodobnost je hodnocena na čtyřbodové škále 0 - 3, kde 0 = velmi nízká pravděpodobnost a 3 = velmi vysoká pravděpodobnost (viz níže). Hodnocení závažnosti hrozeb probíhá na základě bodového ohodnocení pěti charakteristik pro každý jednotlivý scénář hrozby. Pro scénáře, jejich pravděpodobnost je vyhodnocena jako "velmi nízká" není potřeba vyplňovat charakteristiky závažnosti

Charakteristiky závažnosti jsou bodovány na stupnici 1 - 5, kde 1 = nízká závažnost a 5 = vysoká závažnost.

** hodnocení pravděpodobnosti scénáře:*

0 = velmi nízká pravděpodobnost ; 1 = spíše nízká pravděpodobnost; 2 = spíše vysoká pravděpodobnost 3 = velmi vysoká pravděpodobnost

Hodnocení zranitelnosti

Zranitelnost (*V – Vulnerability*) je hodnocena s využitím předpřipraveného hodnotícího archu HODNOCENÍ.xlsx, list ZRANITELNOST. Zranitelnost je hodnocena pouze u těch scénářů hrozeb, které byly v prvním kole (závažnost hrozeb) vyhodnoceny jako "relevantní" (tzn., jejichž pravděpodobnost byla ohodnocena 1–3 body). Zranitelnost jednotlivých oblastí (sektorů; *D–domain*) je hodnocena na čtyřbodové škále 0-3, kde: 0 = velmi nízká zranitelnost, 1 = spíše nízká zranitelnost, 2 = spíše vysoká zranitelnost; 3 = velmi vysoká zranitelnost. Celková zranitelnost pro daný scénář hrozby je vyjádřena:

$$Vi = \frac{\sum_{n=1}^9 Dn}{27}$$

, kde V_i je celková zranitelnost vůči danému scénáři a D_n oblasti zranitelnosti.

Tabulka Hodnocení zranitelnosti

Hrozba	Scénář	Oblasti zranitelnosti								
		Bydlení *	Obchod a služby *	Průmysl a energetika *	Cestovní ruch *	Doprava *	Školství *	Zemědělství, zelen a lesní hospodářství *	Zdravotnictví, zdraví a životy obyvatelstva **	Technická infrastruktura ***
Přívalové srážky a lokální povodně	cca do 5 min.	2	2	2	1	3	2	2	2	3
	více než 5 min.	3	3	3	2	3	2	2	2	3
Plošné (velké) povodně	Q20	1	1	2	1	2	1	1	2	2
	Q50	2	2	3	1	3	2	2	2	3
	Q100	3	3	3	2	3	2	2	3	3
Krupobití	kroupy o průměru > 2 cm									
Extrémně nízké srážky a sucho	zemědělské sucho	0	0	2	0	0	0	3	2	0
	socioekonomické sucho	3	3	3	2	1	3	3	3	3
Extrémně vysoké teploty (vlny horka) a UHI	méně než týden s $T_{max} > 30^{\circ}C$ (= tropický den)	1	1	1	0	0	0	2	1	1
	více než týden s $T_{max} > 30^{\circ}C$	3	2	3	2	1	1	3	3	3
	více než 2 týdny s $T_{max} > 30^{\circ}C$	3	2	3	2	2	1	3	3	3
Extrémně nízké teploty	méně než týden s $T_{max} < -10^{\circ}C$ (= arktický den)	1	1	1	0	1	1	1	1	2
	týden s $T_{max} < -10^{\circ}C$	2	2	2	1	2	2	2	3	2
	více než 2 týdny s $T_{max} < -10^{\circ}C$									
Námraza a ledovka	Ledovka: trvání do	1	1	2	0	3	1	1	2	2

Hrozba	Scénář	Oblasti zranitelnosti								
		Bydlení *	Obchod a služby *	Průmysl a energetika *	Cestovní ruch *	Doprava *	Školství *	Zemědělství, zeleň a lesní hospodářství *	Zdravotnictví, zdraví a životy obyvatelstva **	Technická infrastruktura ***
	jednoho dne									
	Ledovka: trvání více než jeden den	2	2	3	1	3	1	2	3	3
	Námraza: ANO	1	1	2	0	3	1	1	2	2
Extrémní úhrny sněhových srážek	jednorázový úhrn > 10 cm sněhu	1	1	2	1	3	1	1	1	3
Extrémně silný vítr, orkán, tornádo	vítr o nárazové rychlosti $v_{max} > 20,8$ m/s (Beaufort 9 a vyšší)	1	1	2	1	2	1	2	1	2
	vítr o nárazové rychlosti $v_{max} > 32,7$ m/s (Beaufort 12)	2	1	3	1	3	1	3	2	3
	Tornádo: ANO	2	1	3	2	3	1	3	2	3
Inverzní situace, bezvětří	ANO									
Bouřka (blesky)	ANO	2	1	3	1	3	1	3	2	2

POSTUP HODNOCENÍ: Zranitelnost je hodnocena pouze u scénářů hrozeb, který byly v prvním kole (závažnost hrozeb) vyhodnoceny jako "závažné". Zranitelnost jednotlivých oblastí (sektorů) je hodnocena na čtyřbodové škále 0 - 3, kde: 0 = velmi nízká zranitelnost, 1 = spíše nízká zranitelnost, 2 = spíše vysoká zranitelnost; 3 = velmi vysoká zranitelnost.

* - zahrnuje fyzickou infrastrukturu dané oblasti zranitelnosti a vliv na její obslužnost (tzn. standardní dostupnost / produkci poskytovaných služeb);

** - zahrnuje přímé i nepřímé zdravotní vlivy včetně fatalit, dopady na fyzickou infrastrukturu a vliv na dostupnost a kvalitu zdravotní péče;

*** - zahrnuje fyzickou infrastrukturu a obslužnost pro: rozvody vody, plynu, kanalizaci, ČOV, veřejné osvětlení, komunikační sítě a svoz odpadu;

Hodnocení rizika

Riziko je v použitém konceptu výslednicí závažnosti jednotlivých scénářů hrozeb (hodnocení viz 2.5.1) a zranitelnosti vůči těmto scénářům (hodnocení viz 2.5.2), a to podle vzorce:

$$R_i = H_i \cdot V_i$$

, kde R_i je riziko pro scénář i , H_i je závažnost daného scénáře i a V_i zranitelnost vůči scénáři i (viz výše).

Tabulka Hodnocení rizika

Hrozba	Scénář	Výsledek
Přívalové srážky a lokální povodně	cca do 5 min.	0,562963
	více než 5 min.	0,408889
Plošné (velké) povodně	Q20	0,385185
	Q50	0,592593
	Q100	0,402963
Krupobití	kroupy o průměru > 2 cm	0,000000
Extrémně nízké srážky a sucho	zemědělské sucho	0,207407
	socioekonomické sucho	0,817778
Extrémně vysoké teploty (vlny horka) a UHI	méně než týden s Tmax > 30°C (= tropický den)	0,186667
	více než týden s Tmax > 30°C	0,591111
	více než 2 týdny s Tmax > 30°C	0,369383
Extrémně nízké teploty	méně než týden s Tmax < -10°C (= arktický den)	0,071111
	týden s Tmax < -10°C	0,115556
	více než 2 týdny s Tmax < -10°C	0,000000
Námraza a ledovka	Ledovka: trvání do jednoho dne	0,179753
	Ledovka: trvání více než jeden den	0,138272
	Námraza: ANO	0,096296
Extrémní úhrny sněhových srážek	jednorázový úhrn > 10 cm sněhu	0,103704
Extrémně silný vítr, orkán, tornádo	vítr o nárazové rychlosti v _{max} > 20,8 m/s (Beaufort 9 a vyšší)	0,365926
	vítr o nárazové rychlosti v _{max} > 32,7 m/s (Beaufort 12)	0,319012
	Tornádo: ANO	0,335802
Inverzní situace, bezvětří	ANO	0,000000
Bouřka (blesky)	ANO	0,186667

Co Hradci Králové hrozí?

1. Extrémně nízké srážky a sucho
2. Extrémně vysoké teploty a vznik tepelných ostrovů (UHI)
3. Přívalové srážky a lokální povodně + plošné (velké) povodně
4. Větrné smrště a bouře

9. Možnosti adaptace

Na základě analyzovaných hrozeb a rizik pokračovaly dále práce na projektu diskuzí nad možnými a vhodnými adaptačními opatřeními. Obdobně jako hodnocení významu hrozeb pak hodnotili místní stakeholderi jejich významnost – tedy prioritu adaptačních opatření pro město a možnosti začlenění adaptačních opatření do lokálních komunálních politik. Výsledky diskuze o dostupných opatřeních jsou shrnuty v následující participativně vytvořené tabulce.

Hodnocení možných adaptačních opatření stakeholdery

Adaptační opatření	Významnost/ Priorita adaptačních opatření			Začlenění adaptačních opatření v politikách města		
	Skup. 1	Skup. 2	Shoda	Skup. 1	Skup. 2	Shoda
Voda						
Zohlednění rizika při stavbě budov a infrastruktury (design, materiály)	1	2	1-2	1	1	1
Údržba či vylepšení kanalizace	1	2	1-2	1	2	?
Odtoková síť pro dešťovou vodu nezávislá na kanalizaci	1	2	1-2	1/2	1	1
Vybudování dočasných vodních rezervoárů	1	3	2	1/2	3	?
Protipovodňové zábrany a přehrady	1	1	1	2	1/2	2
Zelená infrastruktura (parky, zahrady, vodní plochy, zelené střechy)	1	1-2	1	1	1	1
Podpora retence půdy	1	2	1-2	1	1	1
Revitalizace řek a mokřadů, včetně říčních břehů	1	-	1	1	4	?
Údržba zelených ploch mimo obec (podpora retence)	1	2	1-2	1	1	1
Systém předpovědí a včasného varování	1	1	1	1	1	1
Mapování rizik, strategické plánování a krizový management	1	2	1-2	1	2	?
Zvyšování povědomí a znalostí, podněcování ke změně chování vedoucí k minimalizaci škod	2	3	2-3	1	1	1
Teplota						
Tepelná izolace budov	1-2	-	1-2	1/3	1	1
Rolety a žaluzie	1-2	2	2	1	5	?
Pasivní chlazení budov	3	2	2-3	5	5	5
Snižování emisí a znečištění ovzduší	1	1	1	1	1	1
Tvorba stinných prostranství a prostor pro přirozenou ventilaci	1	2	1-2	2	5	?
Zvýšení podílu zeleně	1	2	1-2	1/2	?	1/2
Větrací koridory	5	2	-	5	5	5
Zvýšení podílu vodních ploch	2	3	2-3	2/3	3	3
Zvyšování povědomí a informací o vhodných opatřeních v domácnostech	1	3	2	2	3	?
Systém včasného varování	3	2	2-3	1	5	?
Mapování ohrožených míst a skupin obyvatel	?	2	2	3/5	1	?

Adaptační opatření	Významnost/ Priorita adaptačních opatření			Začlenění adaptačních opatření v politikách města		
	Skup. 1	Skup. 2	Shoda	Skup. 1	Skup. 2	Shoda
Sucho						
Systém na recyklaci šedých vod	1	-	1	3	-	3
Systém na sběr dešťové vody	1	5	3	3	3	3
Shromažďování vody v mokřadech a rezervoárech	1-2	3	2	1	3	?
Podpora vzniku a údržba zelených ploch ve městech i mimo ně	1	1	1	1,2	1	1
Kvalitní předpovědi a systém včasného varování	3	2	2-3	1	1/5	1
Zvyšování povědomí a možností udržitelného nakládání s vodou	2	1	1-2	5	3	?
Adekvátní ceny vody	3	-	3	5	5	5
Vítr						
Větrolamy	2-3	5	-	1/2	5	?
Ostatní						
Nakládání s odpadní vodou		1			1	
Nakládání s odpady		1			1	

Závěry z hodnocení návrhů adaptačních opatření stakeholdery naznačují, že hlavní aktivity adaptační strategie v Hradci Králové by se měly soustředit především na problematiku ochrany budov a veřejných prostorů před negativními vlivy slunečního záření, na opatření podporující retenci vody v krajině a také na problematiku povodní a bleskových povodní.

V problematice vody byla označena prioritou 1-2 téměř všechna navržená opatření, kromě zvyšování povědomí a znalostí podněcování ke změně chování vedoucí k minimalizaci škod, kteréžto aktivitě byla přidělena střední až nízká priorita.

V problematice ochrany proti dopadům projevů zvyšující se teploty jsou navrhovány dvě skupiny opatření. První je na úrovni budov, kde je velká zodpovědnost především na straně soukromých vlastníků. Město by se mělo soustředit také na zajištění obyvatelnosti veřejného prostoru a to především tvorbou stinných prostranství, zvýšením podílu zeleně ve městě, snižováním emisí a znečištění ovzduší. Střední priorita byla přiřazena informovanosti obyvatel a monitoringu ohrožených jejich skupin.

Z dalších opatření by se v oblasti adaptace na změnu klimatu mělo město zaměřit na systém recyklace šedých vod a informovanosti obyvatelstva o možnostech udržitelného nakládání s vodou, stejně jako podporou vzniku zelených ploch ve městě. Vysoká priorita byla přidělena rovněž nakládání s odpady a odpadní vodou. Střední prioritu pak získala opatření podporující shromažďující vodu v mokřadech a zajišťování kvalitního a včasného monitorovacího systému v oblasti nakládání s vodou (i v suchém období).

V problematice související s větrem nebyla označena ani doplněna žádná relevantní opatření s vysokou nebo střední prioritou.

Z výše uvedených opatření jich byla většina již dříve zapracována do některého z rozvojových dokumentů města. Jako nedostatečné lze označit zapracování problematiky pasivních budov, které dle znalostí stakeholderů účastnících se projektu, není dostatečně zapracováno v žádném z rozvojových dokumentů města. Dalším z témat, jehož větší akcent v rozvojových dokumentech by prospěl praktickému zavádění do praxe, je zvýšení podílu vodních ploch a podpora systému na sběr dešťových vod a recyklaci šedých vod.

10. Finalizace opatření – strategická mapa

Navrhovaná opatření je třeba strukturovat do podoby tzv. strategické mapy, v rámci níž budou navrhovaná opatření rozdělena podle jednotlivých oblastí a prioritizace.

Strategická mapa adaptační Road map Hradce Králové

Vize: Hradec Králové je město s kvalitním prostředím, které je dostatečně adaptované na změnu klimatu. Místo, které dokáže minimalizovat rizika plynoucí z negativ, která přináší oteplování Země a které umí těžit z výhod tohoto procesu.

Opatření v oblasti vodního hospodářství	Opatření v oblasti eliminace extrémních teplot	Opatření v oblasti eliminace dopadů sucha	Opatření v oblasti eliminace dopadů extrémních větrů
vysoká priorita			
Zohlednění povodňových rizik při stavbě budov	Tepelná izolace budov	Systém na recyklaci šedých vod	Nakládání s odpadní vodou
Odtoková síť pro dešťovou vodu nezávislá na kanalizaci	Snižování emisí a znečištění ovzduší	Podpora vzniku a údržba zelených ploch ve městech i mimo ně	Nakládání s odpady
Zelená infrastruktura (parky, zahrady, vodní plochy, zelené střechy)	Tvorba stinných prostranství a prostor pro přirozenou ventilaci	Zvyšování povědomí a možností udržitelného nakládání s vodou	
Podpora retence půdy	Zvýšení podílu zeleně		
Revitalizace řek a mokřadů, včetně říčních břehů			
Údržba zelených ploch mimo obec (podpora retence)			
Systém předpovědí a včasného varování			
Mapování rizik, strategické plánování a krizový management			

střední priorita			
Vybudování dočasných vodních rezervoárů	Rolety a žaluzie	Shromažďování vody v mokřadech a rezervoárech	
Zvyšování povědomí a znalostí, podněcování ke změně chování vedoucí k minimalizaci škod	Pasivní chlazení budov	Kvalitní předpovědi a systém včasného varování	
	Zvýšení podílu vodních ploch		
	Zvyšování povědomí a informací o vhodných opatřeních v domácnostech		
	Systém včasného varování		
	Mapování ohrožených míst a skupin obyvatel		
nízká priorita			
	Větrací koridory	Systém na sběr dešťové vody	Větrolamy
		Adekvátní ceny vody	

11. Závěr - Další postup

11.1 Autorizace adaptační strategie

Vzhledem ke skutečnosti, že strategie adaptace města na dopady změny klimatu (ať již jako samostatný dokument nebo jako součást strategického plánu města) má charakter „programu rozvoje obce“ ve smyslu § 84, odst. 2) Zákona č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení) měla by být strategie, jež je výsledkem Road Map předložena ke schválení zastupitelstvu města Hradec Králové.

11.2 Realizace adaptační strategie – akční plán

Schválená strategie adaptace města na dopady změny klimatu, by měla být realizována prostřednictvím akčního plánu, který je podmínkou k naplňování stanovených cílů. Akční plán musí obsahovat aktivity a projekty, které budou v následujících letech realizovány nebo podporovány městem. Akční plán by měl mít návrhový horizont 4 let.

V akčním plánu je třeba ke každé aktivitě a projektu určit zodpovědnou osobu (nejčastěji z politického vedení města), termín dokončení, případně etap, předpokládané náklady, ukazatele úspěšnosti a jejich zdroje dat a dále související dokument, pokud k danému úkolu existuje. Aktivity a projekty mají být členěny podle klíčových oblastí rozvoje tak, jak byly stanoveny ve strategii. Ukázka úkolu akčního plánu je součástí „Metodiky tvorby adaptační strategie sídel na změnu klimatu“.

11.3 Monitoring a aktualizace

Fáze monitorování má za cíl průběžně vyhodnocovat, zda jsou naplňovány stanovené cíle a úkoly adaptační strategie a zda prováděné činnosti směřují k naplnění celkového cíle. Rovněž má tato fáze za cíl zjišťovat zda prováděné činnosti jsou realizovány v souladu se stanoveným časovým plánem (harmonogramem) a zda jejich realizace odpovídá předpokládaným finančním objemům. Optimální časový horizont pro aktualizaci dokumentu je 4-6 let.

V rámci monitoringu a hodnocení procesu adaptace sídla za změnu klimatu je třeba výstupy z procesu kvantifikovat. Kvantifikované hodnocení by jednak mělo obsahovat konečné termíny naplnění stanovených strategických cílů a návrh indikátorů, kterými bude toto naplnění sledováno. Indikátory představují ukazatele vývoje určitého vybraného jevu získané průběžným sledováním, zaznamenáváním a vyhodnocováním souboru přesně stanovených údajů. Bližší podrobnosti o indikátorech jsou součástí „Metodiky tvorby adaptační strategie sídel na změnu klimatu“.