

Cestovní mapa (Road map) k adaptaci na dopady změny klimatu pro město Žďár nad Sázavou



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

Název: **Cestovní mapa (Road map) k adaptaci na dopady změny klimatu pro město Žďár nad Sázavou**

Autoři: Mgr. Michael Pondělíček, Ph.D., Civitas per Populi
doc. Ing. arch. Vladimíra Šilhánková, Ph.D., Civitas per Populi
Karolína Pondělíčková, 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 Koniklec
Mgr. Simona Kosíková, TIMUR
David Kunsberger, Agentura Koniklec
Miroslav Lupač, Agentura Koniklec
Ing. Pavel Struha, Civitas per Populi
Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D. Porsenna
Mgr. Petr Šilhánek, Civitas per Populi
Iveta Šilhánková, Civitas per Populi
Ing. Alžběta Škodová, Ekocentrum Koniklec

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.

Poděkování: autoři dokumentu děkují Mgr. Zdeňku Navrátilovi, starostovi města Žďár nad Sázavou a vybraným pracovníkům M.Ú. za podporu a pomoc při zpracování předkládaného dokumentu.

© Adaptace sídel - Civitas per Populi, 2016



Obsah

1. Úvod- Inicie	6
2. Tvorba týmu	7
3. Data a dokumenty	7
4. Situační analýza	9
4.1. Hydrometeorologické hrozby	9
4.1.1. Téma voda	9
4.1.2. Téma sucho	17
4.1.3. Téma teplota	20
4.1.4. Téma sníh a mráz	26
4.1.5. Téma vítr	27
4.1.6. Téma bouře	29
4.2. Související hrozby	31
4.2.1. Geologické	31
4.2.2. Hydrologické	38
4.2.3. Znečištění ovzduší (smog)	40
4.2.4. Agrogenní a silvagenní	42
4.2.5. Požáry	45
4.2.6. Technogenní	45
5. Zapojování veřejnosti a práce se stakeholdery	51
5.1. Anketární šetření s veřejností	51
5.2. Hodnocení stakeholdery	55
6. SWOT analýza	56
8. Práce s žáky základních a středních škol	58
7.1 Úvodní přednáška	58
7.2 Praktická cvičení	58
7.3 Exkurze	64
7.4 Simulační hra	64
7.5 Soutěž	64
8 Analýza hrozeb a zranitelnosti	65
8.1 Index zranitelnosti obyvatel	65
8.2 Analýza krizových situací dle predikce HZS	66
8.3 Analýza hrozeb a zranitelnosti s využitím participativního přístupu	68

9. Možnosti adaptace.....	74
10. Finalizace opatření – strategická mapa.....	76
11. Závěr - Další postup.....	78
11.1 Autorizace adaptační strategie	78
11.2 Realizace adaptační strategie – akční plán.....	78
11.3 Monitoring a aktualizace	78

1. Úvod- Iniciace

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, Lichtenštejnska 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. Vedle Hradce Králové (jako velkého města), Dobrušky (jako malého města) to byl právě Žďár nad Sázavou.

Město Žďár nad Sázavou se připojilo k projektu „Adaptace sídel na změnu klimatu - praktická řešení a sdílení zkušeností“ memorandem o spolupráci, které podepsali společně dne 20. května 2015 za Civitas per Populi, o.p.s. – koordinátora projektu Mgr. Michael Pondělíček, Ph.D. a za město Žďár nad Sázavou, starosta města Mgr. Zdeněk Navrátil. 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 starosta města a ze strany realizátorů projektu hlavní koordinátor projektu, který byl zároveň hlavním zpracovatelem 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	funkce
Zdeněk	Navrátil	starosta
Josef	Klement	místostarosta
Jan	Havlík	tajemník
Jaroslav	Doubek	odbor životního prostředí
Irena	Škodová	odbor rozvoje a územního plánování
Libuše	Pitková	odbor stavební
Jitka	Kubálková	odbor životního prostředí
Magdaléna	Kynclová	odbor životního prostředí
Věra	Stejskalová	úsek tajemníka a správy MěÚ
Jaroslav	Kadlec	odbor komunálních služeb
Václav	Hlaváč	CHKO Žďárské vrchy
Miroslav	Štěpánek	Krajská správa a údržba silnic Vysočina
David	Dvořák	Krajská správa a údržba silnic Vysočina
František	Sládek	SDH Žďár nad Sázavou
Bohumil	Šlapák	Policie ČR – ú.o. Žďár nad Sázavou
Milan	Šofr	TSBM Žďár nad Sázavou
Ladislav	Holeš	odbor životního prostředí

3. Data a dokumenty

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

Dokumenty města:

ÚAP ORP Žďár nad Sázavou
 Územní plán města Žďár nad Sázavou
 Krizový plán ORP Žďár nad Sázavou
 Povodňový plán města Žďár nad Sázavou

Obecné a související dokumenty:

Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR
Strategie Kraje Vysočina 2020
Program rozvoje Kraje Vysočina
ÚAP Kraje Vysočina
Zásady územního rozvoje Kraje Vysočina
Plán odpadového hospodářství
Strategie ochrany krajinného rázu kraje Vysočina
Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Kraje Vysočina
Povodňový plán pro území Kraje Vysočina
Páteří silniční síť Kraje Vysočina
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>
Požary.cz. Dostupné na: www.pozary.cz
data z Výzkumného ústavu lesnického v Opočně a dalších veřejně dostupných zdrojů

4. Situační analýza

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

4.1. Hydrometeorologické hrozby

Primární hydrometeorologické hrozby jsou rozděleny na šest základních témat, a to: téma voda, téma sucho, téma teplota, téma sníh a mráz, téma vítr a téma bouře.

4.1.1. Téma voda

Z Atlasu podnebí ČR byly pro Žďár nad Sázavou odečteny následující základní údaje týkající se srážek:

průměrný roční úhrn srážek	650-700
průměrný sezónní úhrn srážek - jaro	150-200
průměrný sezónní úhrn srážek - léto	200-250
průměrný sezónní úhrn srážek - podzim	150-200
průměrný sezónní úhrn srážek - zima	125-150
jednodenní maxima srážek	81-100mm
dvoudenní maxima srážek	81-100mm
třídenní maxima srážek	121-150mm

Převážná část katastru města Žďár nad Sázavou patří do povodí řeky Sázavy (Vltavy), jihovýchodní část pak do povodí Oslavy (Moravy). Toto rozvodí dvou moří ovlivňuje menší vodnatost toků a jejich celkem dobrou čistotu.

Záplavové území je stanoveno na významném vodním toku Sázava včetně aktivní zóny, dále na Stržském potoce a potoce Staviště. Významným vodním tokem je řeka Sázava, která protéká Pilskou nádrží, Bránským rybníkem a přes město. Záplavová plocha řeky ale převážnou část zástavby neovlivňuje. Do Pilské nádrže ústí pravostranný potok, který je jako jediný ve správě Lesů ČR. Druhým významným tokem je Stržský potok, levobřežní přítok Sázavy. Na potoce je vybudována vodní nádrž Strž, která má účel průmyslový, ochranný a rekreační. V 80. letech byla provedena úprava Stržského potoka a jeho přítoků (potok Pernička). Levobřežním přítokem Sázavy ve městě je potok Staviště, na kterém se nachází vodní nádrž Staviště. Ta byla zdrojem pitné vody pro město. Potok má jeden pravobřežní a jeden levobřežní bezejmenný přítok. V západní části katastru pramení potok Rejzňarka, který je pravobřežním přítokem Sázavy a na jihu potok Šabrava, který je jejím levobřežním přítokem.

Do povodí Oslavy patří potok Honzovský a potok Řečický, část katastru Veselíčka patří do povodí Slavkovického potoka (mimo řešené území).

Některé menší potoky v polích jsou částečně zatrubněny.

Většina toků je ve správě Povodí Vltavy, a.s. územní pracoviště Havlíčkův Brod, s výjimkou úseků drobných toků, které slouží výhradně k melioračním účelům. Většina toků je i součástí místních biokoridorů.

V území se dále nachází tyto vodní plochy:

na řece Sázavě s jejími bezejmennými přítoky jsou:

- Pilská nádrž účel ochranný a rekreační včetně menších přítoků do nádrže se čtyřmi menšími bezejmennými vodními plochami na nich
- Bránský rybník a na přítocích menší nádrže (Konventský, Přerovský, Jordánek, Nový Žďár) účel především chovný
- Velký Posměch, Horní (Velký) Žďárský, Gottlerův rybník a dvě menší vodní plochy v zastavěné části města, účel okrasný, chovný
- rybníky chovné Miškovec, Jedlovský
- rybníky rekreační a ochranné Dívka, Pihoun
- kalová a neutralizační nádrž pod závodem Žďas

na potoce Staviště a jeho přítocích (povodí):

- vodárenská nádrž Staviště s PHO 1 a 2 dříve sloužila jako zdroj pitné vody, nyní jen jako záloha
- a k vyrovnávání průtoků pod hrází
- rybníky Škodů, Bruknerů, Krčů, Puvák, Velké a Malé hrázky, účel převážně chovný

na Šabravě:

- Radoňský rybník, Kamenný rybník, břeh Křivého rybníka
- rybníky Miškovec, Dívka, Jedlovský, účel převážně chovný

na potoce Rýznarka a jeho přítocích:

- rybník Rýznarka, Křížný, jezero Vápenice účel převážně chovný

v povodí Honzovského a Řečického potoka (povodí Oslavy):

- rybníky Zmeškalův, Lázníčkův, Štěrků, Singlovec, Malá a Velká strana, Dolní a Horní Honzovský,
- Velký Mělkovický, Velký Krejbský, tři menší bezejmenné vodní plochy účel převážně chovný

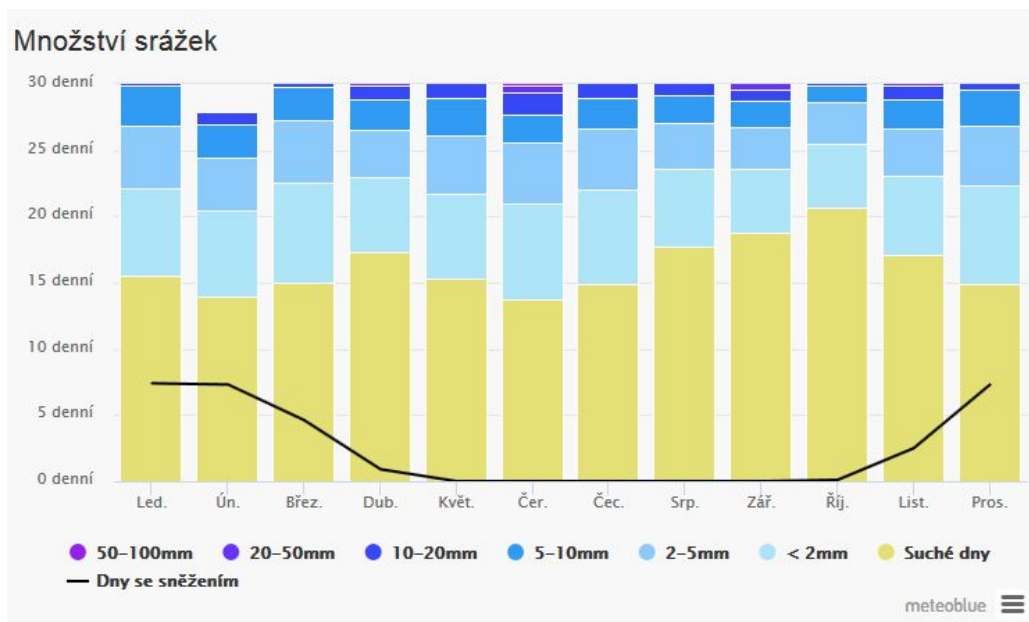
Celé území se nachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) Žďárské vrchy - ¾ města (mimo JV část).

Město Žďár nad Sázavou má vybudovanou kanalizační síť převážně jednotného charakteru, s výjimkou novějších lokalit, kde je oddílná kanalizace a okrajových čtvrtí. Kanalizace města je ukončena v ČOV, některé větší podniky mají ale vlastní ČOV (specifické zatížení). Kanalizace ve městě byla budovaná zejména po roce 1950 v profilech DN 300-1500. V budoucnosti se uvažuje v oblasti nakládání s dešťovými vodami zejména:

- na svodnicích rezervovat plochy pro suché poldry k zadržení přívalových srážek s respektováním vlastnických práv (způsobu využití) k dotčeným pozemkům,
- z níže položených ploch za tratí ČD přečerpávat splaškové vody, stejně jako z plochy u silnice Jihlavské. Dešťové vody z těchto ploch zaústit do Kamenného rybníka,
- v lokalitě Radonín srážkové vody zaústit do Radonínského rybníka.

Povodeň - Přívalové deště a lokální (blesková) povodeň. Plošná povodeň.

Klimatické údaje vykazují roční úhrn srážek na úrovni 698 mm.



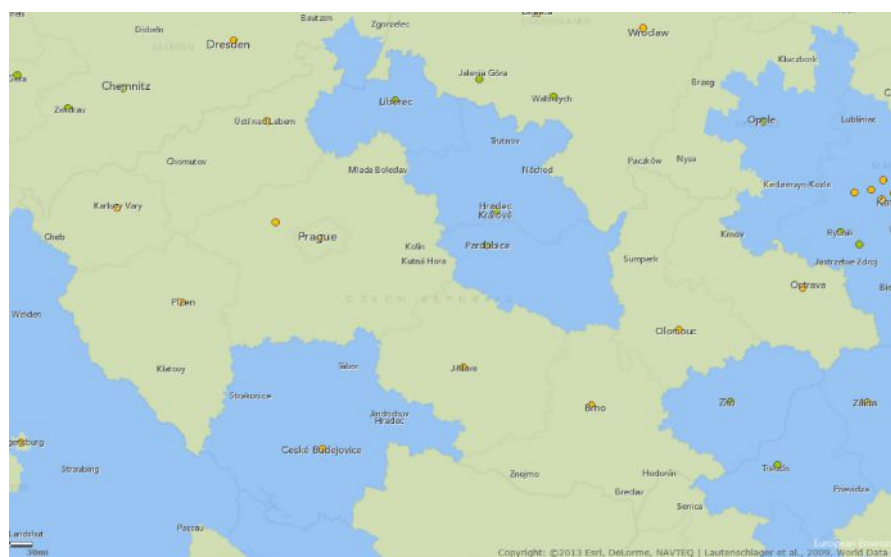
Potenciální riziko silných přívalových srážek v Evropských městech¹

Podíl zastavěných ploch (bez možnosti vsakování v jádrovém městě)

- 7 – 24 %
- 25 – 49 %
- 50 – 74 %
- 75 – 100 %

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

- -8.0 to -5.0
- -4.9 to -1.0
- -0.9 to 1.0
- 1.1 to 5.0
- 5.1 to 13.1



¹ <http://eyeonearth.org/templates/eoebasicviewer/index.html?appid=25dbcdacec84e7aa58b5b64519e7ba4>

Historická zkušenost s povodní ve Žďáru nad Sázavou

Protržení hráze Velkého Dářka: Roku 1631 se Dářko strhalo a domy poblíž vody i s papírnou odnesla voda“ - zdroj informace: Vlastivěda moravská, část týkající se Zámku Žďár.



Silné lokální srážky: Možnost zaplavení ulic Hlohová a u Klafárku zeminou splavenou z polí, hrozí i na jiných místech ve městě a jeho okolí.

Povodně na Sázavě z konce zimy: Dochází k nim při rychlém tání a pnutí ledů v období února-března.

Vodní tok Sázava má na území města Žďár nad Sázavou oficiálně stanovené záplavové území (Povodí Vltavy) a rozlivy pro Q5, Q20, Q100 byly stanovené a zdigitalizované v mapové vrstvě limitů v ÚAP, stanovená byla i rozlivová pásma vodních nádrží.

N-leté průtoky [m3/s]	Místo,	řkm	Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
Sázava	hráz Pilské nádrže	34,0	7,3	9,5	12,5	14,8	17,1	20,3	22,8
Sázava - Stržský potok	hráz Stržské nádrže	24,0	7,7	9,8	12,8	15,1	17,5	20,7	23,2
Sázava	hráz Branského rybníka	75,3	13,1	17,7	23,2	27,4	31,7	37,6	42,1
Sázava - potok Staviště	hráz nádrže Staviště	19,1	3,4		8,7	12,1	16	19,9	25

Rizikem jsou samozřejmě i vodní díla nad městem. U nich je stanovena doba doběhu povodňové vlny do města při protržení hráze následovně:

Vodní dílo	Doba doběhu
Velké Dářko	20 – 25 min.
Staviště	5 min.
Stržská nádrž	15 min.

V povodňovém plánu jsou vytipována i kritická místa, a to následovně:

Povodí:	Vodní tok:	Délka toku na území:	Kritická místa:
Vltava	Sázava	5 km	ul. Dvorská, Purkyňova, Kovářova, Libušinská, Nábřežní, PENNY market, čistička, prostor pod Velkým žďárským rybníkem
	Stržský potok	2 km	
	potok Staviště	2,8 km	
Morava	Vetla	2 km	
	Honzovský potok	1 km	

Na území města Žďár nad Sázavou lze předpokládat potenciální možnost vzniku všech druhů přirozených povodní (s omezeními rozlivu), avšak s rozdílnou pravděpodobností vzniku jednotlivých typů (u obou velkých nádrží nad městem je pravděpodobnost malá). Přirozenou povodní z déletrvajících regionálních srážek mohou být zasaženy všechny toky, avšak riziko je vyšší u významnějších vodních toků. Na většině drobných vodních toků a v horních povodích větších toků může dojít k povodni především vlivem lokálních přívalových srážek velké intenzity a kratšího trvání, zejména v letním bouřkovém období. Při intenzivních lokálních srážkách je řada částí města ohrožována splachy z polí nacházejících se na svazích, když dochází ke koncentraci přívalových vod a materiálu na obecních komunikacích a lesních stezkách. Při povodňových situacích může dojít k ohrožení objektů srážkami, zpětným vzduťím, splachy z polí i nefunkční kanalizací.

Na území města Žďár nad Sázavou nastávají jednotlivé stupně povodňové aktivity (SPA) následovně:

I. SPA:

- dosažením stavu 150 cm na hlásném profilu kategorie C Žďár nad Sázavou, Sázava
- dosažením stavu zelené značky na hlásném profilu kategorie C Žďár nad Sázavou - cyklostezka, Sázava
- při vydání výstrahy ČHMÚ
- při zjištění chodu ledové kaše, či prvním zjištění růstu dnového ledu
- při příchodu výrazně teplého počasí v období tání
- při srážkách větší intenzity (přívalového charakteru) na území obce, zvláště je-li půda nasycena z předchozích dešťů, nebo při srážkách nižší intenzity, ale trvalejšího charakteru (déle než 4 hodiny).


II. SPA:

- dosažením stavu 210 cm na hlásném profilu kategorie C Žďár nad Sázavou, Sázava
- dosažením stavu žluté značky na hlásném profilu kategorie C Žďár nad Sázavou - cyklostezka, Sázava
- při dlouhodobějších srážkách trvalejšího charakteru ale nízké intenzity (doba trvání srážky přesahuje 8 hodin), nebo v kombinaci s táním sněhové pokrývky
- při intenzivním tání sněhové pokrývky v kombinaci se srážkovou činností
- vyhlášením II. SPA vyšším povodňovým orgánem (povodňovou komisí ORP Žďár nad Sázavou nebo povodňovou komisí Kraje Vysočina)

III. SPA:

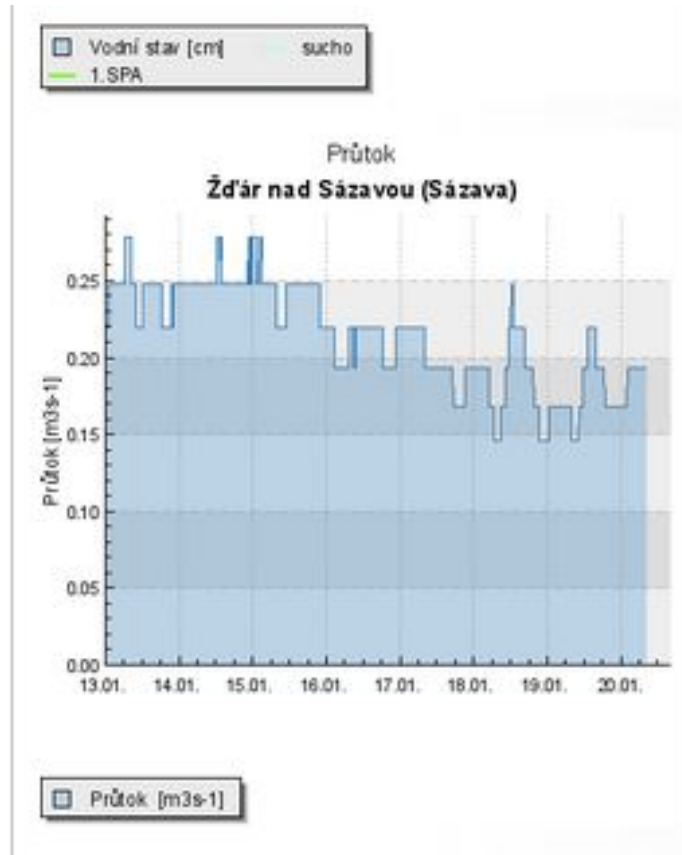
- dosažením stavu 270 cm na hlásném profilu kategorie C Žďár nad Sázavou, Sázava
- dosažením stavu červené značky na hlásném profilu kategorie C Žďár nad Sázavou - cyklostezka, Sázava
- při dlouhodobějších srážkách trvalejšího charakteru ale nízké intenzity (doba trvání srážky přesahuje 16 hodin), nebo v kombinaci s táním sněhové pokrývky
- při intenzivním tání sněhové pokrývky v kombinaci se srážkovou činností
- vyhlášením III. SPA povodňovým orgánem vyššího stupně

Vodní tok	Místo	I.SPA bdělost (<i>nevyhlašuje se</i>) - sledování -	II.SPA pohotovost (<i>vyhlašuje se</i>) - svolání povodňové komise -	III.SPA ohrožení (<i>vyhlašuje se</i>) - koordinovaná činnost povodňových komisí ORP
Sázava	Lávka na cyklostezce (C)	zelená	žlutá	červená
	Most u PENNY market (C)	zelená (150 cm)	žlutá (210 cm)	červená (270 cm)
	Most u PENNY ČHMÚ (B)	100 cm	130 cm	180 cm

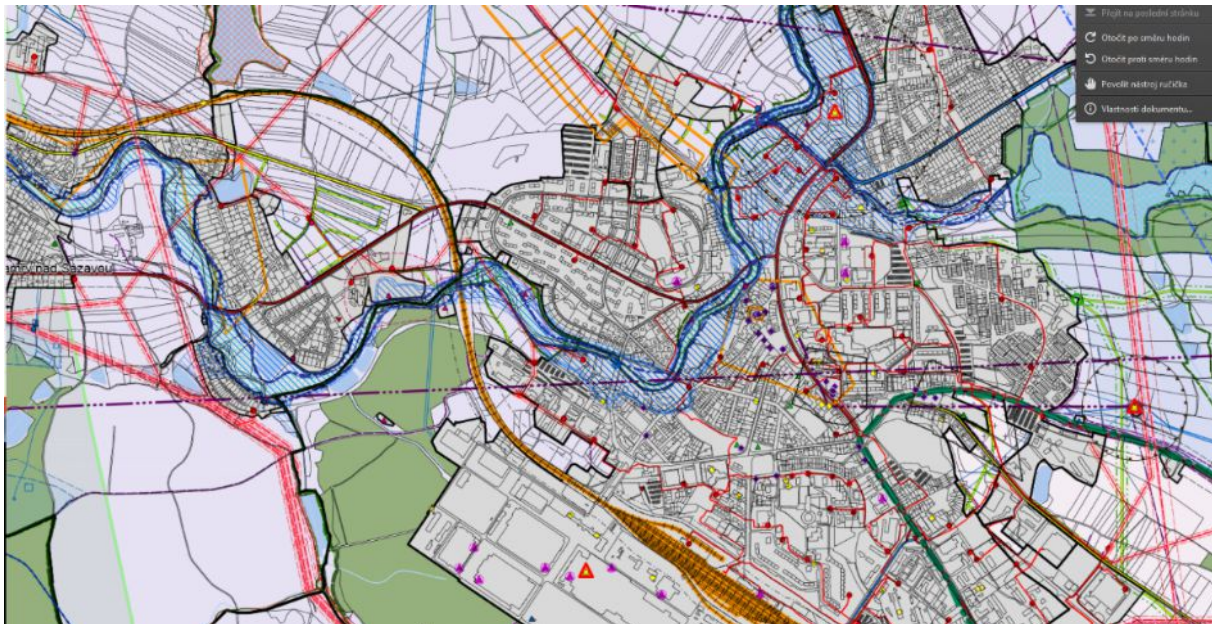
EVIDENČNÍ LIST HLÁSNÉHO PROFILU		KATEGORIE: C																				
Žďár nad Sázavou - CYKLOSTEZKA (SÁZAVA)																						
Tok: Sázava Stanice: Žďár nad Sázavou - cyklostezka (Sázava) GPS: 49.5743539°N, 15.9379844°E Obec: Žďár nad Sázavou ORP: Žďár nad Sázavou Kraj: Vysočina																						
Hlásný profil se nachází na mostní konstrukci na cyklistické stezce. Jedná se o barevně vyznačené jednotlivé stupně povodňové aktivity. Hlásný profil monitoruje hlásná služba města.																						
Číslo hydrologického pořadí: 1-09-01 Průměrný vodní stav (cm): Nejvyšší zaznamenaný vodní stav (cm): Nejvyšší zaznamenaný vodní stav (datum):																						
Provozovatel stanice: Město Žďár nad Sázavou																						
		Stupně povodňové aktivity (cm) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>I.SPA</td> <td>bdělost</td> <td style="background-color: #90EE90; width: 20px;"></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>II.SPA</td> <td>pohotovost</td> <td style="background-color: #FFFF00; width: 20px;"></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>III.SPA</td> <td>ohrožení</td> <td style="background-color: #FF0000; width: 20px;"></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>IV.SPA</td> <td>extrémní ohrožení</td> <td style="background-color: #800080; width: 20px;"></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>sucho</td> <td style="background-color: #8B0000; width: 20px;"></td> <td>-</td> </tr> </table>	I.SPA	bdělost		-	II.SPA	pohotovost		-	III.SPA	ohrožení		-	IV.SPA	extrémní ohrožení		-		sucho		-
I.SPA	bdělost		-																			
II.SPA	pohotovost		-																			
III.SPA	ohrožení		-																			
IV.SPA	extrémní ohrožení		-																			
	sucho		-																			
		Četnost hlášení SPA <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>I.SPA</td> <td>1x denně</td> </tr> <tr> <td>II.SPA</td> <td>4x denně</td> </tr> <tr> <td>III.SPA</td> <td>každé 3 hodiny</td> </tr> </table>	I.SPA	1x denně	II.SPA	4x denně	III.SPA	každé 3 hodiny														
I.SPA	1x denně																					
II.SPA	4x denně																					
III.SPA	každé 3 hodiny																					

Aktuální stav





Mapa záplavového území



Na území města Žďár nad Sázavou je při povodni na řece Sázavě ohrožováno zhruba 16 budov, které trvale obývá zhruba cca 50 obyvatel, z toho část patří do rizikové skupiny (starší 70 let, důchodci).

V záplavovém území vodních toků v katastru města se nenachází žádné ohrožující objekty, které by mohly být při povodni zdrojem ohrožení (např. vlivem úniku nebezpečných látek či uvolnění většího množství materiálu do vodního toku).

Krupobití

Dle Atlasu podnebí ČR patří Žďár nad Sázavou do území, kde se průměrný roční počet dní s kroupami (1981–2000) pohybuje na hodnotě 1,5-2 dne ročně.

Projevy extrémních krupobití nejsou na území Žďáru nad Sázavou dohledatelné, ani si na tento jev v extrémní podobě nepamatuje místní komunita.

4.1.2. Téma sucho

Extrémní (nízké) srážky a sucho

Klimatické údaje pro Žďár nad Sázavou jsou uváděny následovně:

- roční úhrn srážek 672 mm
- úhrn srážek ve veget. období 450 - 500 mm

Dle Atlasu klimatu v ČR (2007) jsou pro Žďár nad Sázavou uváděny následující údaje:

počet epizod sucha podle hodnot SPI pro 1 měsíc	45-55
podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot SPI pro 1 měsíc (leden–prosinec)	10-20
průměrná délka trvání epizod sucha podle hodnot SPI pro 1 měsíc	2-3 měsíce
počet epizod sucha podle hodnot SPI pro 3 měsíce	20-24
podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot SPI pro 3 měsíce	10-20
průměrná délka trvání epizod sucha podle hodnot SPI pro 3 měsíce	3-6 měsíců

Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn (1975 – 2004) je pro Žďár nad Sázavou pro vegetační období (IV – IX) 392,3 mm a pro mimovegetační období (X-III) 280,3 mm (ČHMÚ 2005). Průměr ročního úhrnu srážek za 30 let činí 672,6 mm.

Průměrný úhrn srážek [mm]													
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Úhrn	52,8	38,6	45,7	36,2	65,8	74,5	82,7	77,3	55,8	43,5	48	51,7	673

Město Žďár nad Sázavou je zásobeno pitnou vodou ze skupinového vodovodu, který je v majetku Svazku vodovodů a kanalizací Žďárska a v provozu VAS a.s. divize Žďár nad Sázavou. Zdroje vody pro tento vodovod jsou:

- přivaděč Vír - Žďár nad Sázavou (1968 - kapacita 50 l/s)-gravitační
- přivaděč Mostiště - Žďár nad Sázavou (1995 - kapacita 50 l/s)-gravitační
- prameniště Lhotka – kapacita 2,5 až 11 l/s (průměr 8,2 l/s)

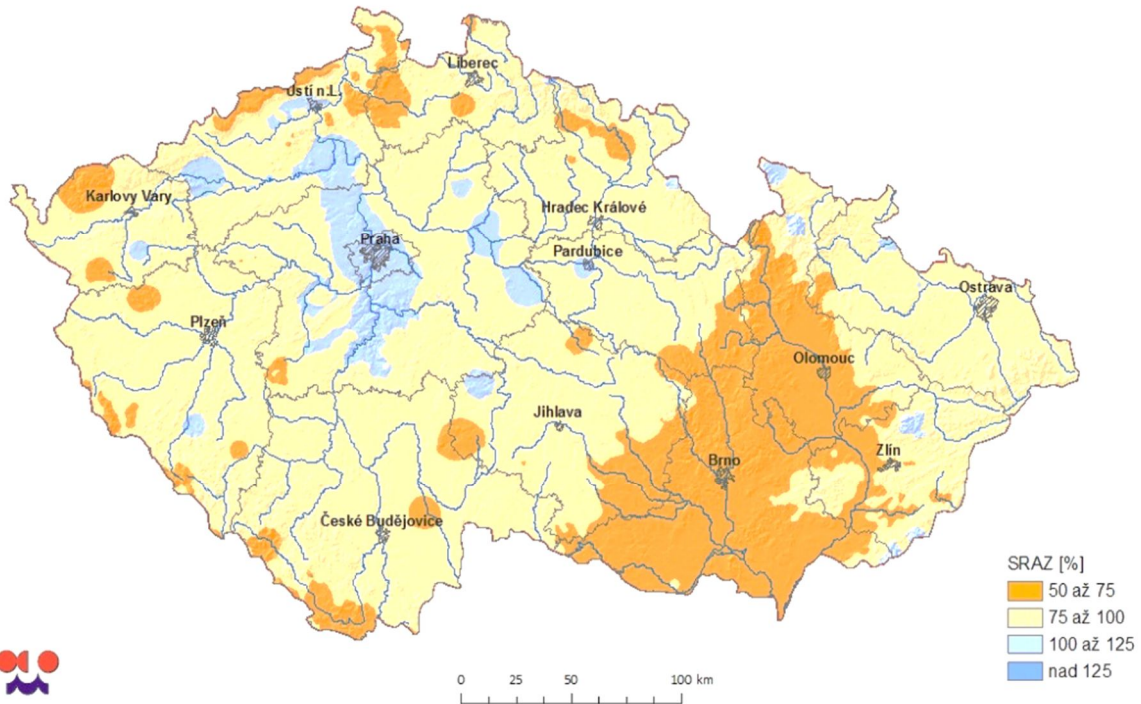
Vodárenská nádrž Staviště byla vybudována v letech 1994 a úpravná vody Staviště měla kapacitu v roce 1959 - 21 l/s, v roce 1968 - 50 l/s. V roce 1996 byla úpravná vody zrušena z důvodu špatného technického stavu a zhoršující se kvality surové vody. Z posudků možného zprovoznění úpravní (1994) i ze studie rekonstrukce úpravní (1998) vyplývá, že obnova by aktuálně byla neekonomická a dosažená kapacita (max. 62 l/s) nedostatečná bez dotace z jiného zdroje.

Kromě veřejných zdrojů pitné vody mají větší podniky svoje zdroje především užitkové vody:

- Žďas a.s. má jihozápadně od města vlastní zdroje pitné vody o vydatnosti 10,5 l/s (6,0 +, 4,5), s čerpáním do vlastního věžového vodojemu 200 m³ v areálu závodu. Kvalita vody je dobrá, má pouze vyšší obsah železa a manganu. Úprava vody je v areálu závodu. Užitková voda je odebírána z Bránského rybníka (2 200 000 m³/rok) s úpravnou vody a následným čerpáním do vodojemu Starý Dvůr 2 x 6000 m³. Druhým zdrojem užitkové vody je Radonínský rybník (1 500 000 m³/rok) s úpravnou vody a čerpáním rovněž do vodojemu Starý Dvůr. Z vodojemu je vedeno přírodní potrubí do Žďasu. Bývalá úpravná vody ve městě u jezu je mimo provoz. Studny pitné vody mají vodoprávně stanoveno PHO 1. stupně a jsou oploceny.
- České dráhy měly vlastní studnu s vodojemem v jihovýchodní části města, která je dnes využívána jako zdroj užitkové vody Agrostavem
- SONO a.s. využívá jako zdroj užitkové vody prameniště bývalé Sodovkárny při ulici Strojírenské u trati ČD
- Agrostav Veselíčko využívá zdroje především užitkové vody pod Mělkovicemi
- pro CO Žďasu je k dispozici 5 vrtů u Radonína (náhrada za vrty, které byly závodem zlikvidovány).

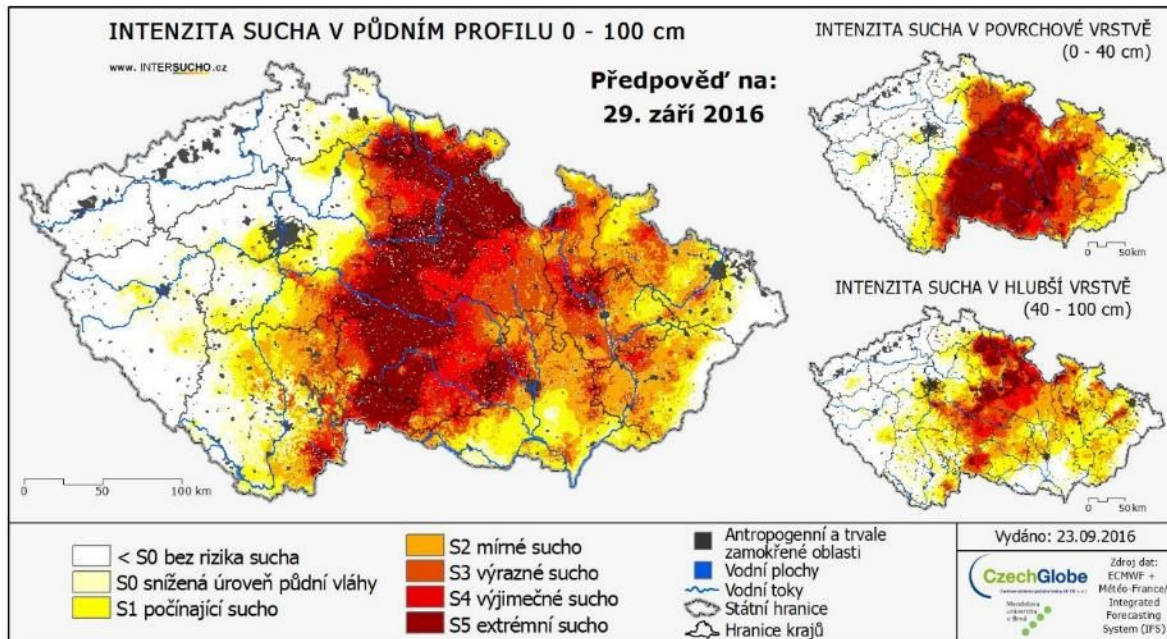
Lze konstatovat, že zdroje vod jsou dostatečné.

*Srovnání úhrnu srážek na území ČR s dlouhodobým průměrem 1961 – 2010
za období od 1.1. do 13.7. 2014*



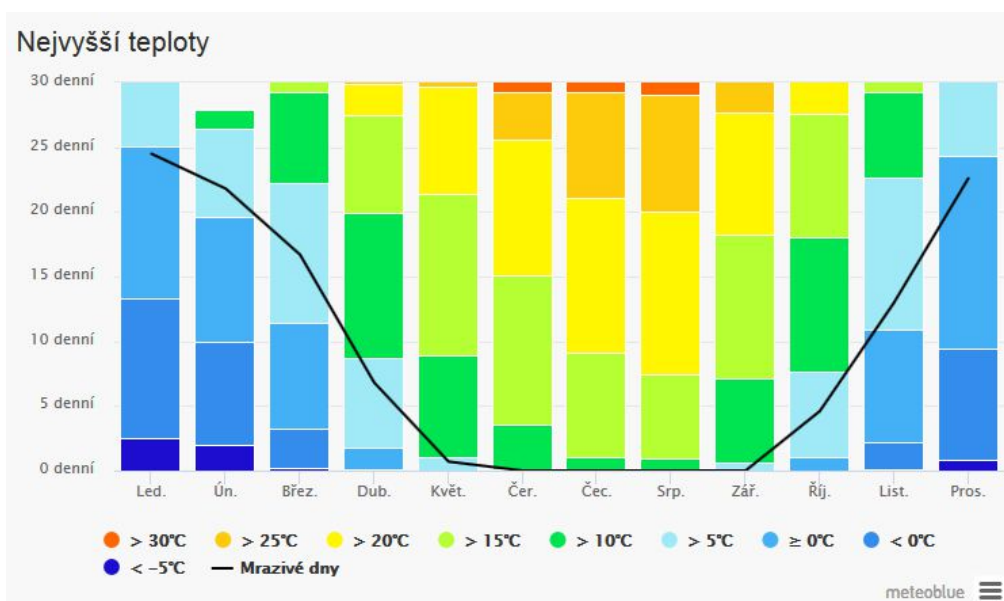
Aktuální informace o ohrožení suchem přináší dynamický model Intersucho². Žďár nad Sázavou se zde pravidelně objevuje v oblasti výrazného až výjimečného sucha. S ohledem na širší souvislosti ČR a Evropy lze konstatovat, že Žďár nad Sázavou leží spíše v méně ohrožené poloze z hlediska sucha.

² <http://www.intersucho.cz/cz/?map=4>



4.1.3. Téma teplota

Většina území leží v klimatickém regionu MCh – region mírně chladný, vlhký, s průměrnou roční teplotou 5-6°C a srážkovým úhrnem 700-800mm. Klima je charakterizováno krátkým létem, mírným až mírně chladným, suchým až mírně suchým, přechodné období je normální až dlouhé, s mírným jarem a mírným podzimem, zima je normálně dlouhá, mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá s normálním až krátkým trváním sněhové pokrývky. Pouze nejjižnější výběžek k.ú. Město Žďár zasahuje i do regionu MT4 – region mírně teplý, vlhký, průměrná roční teplota se pohybuje mezi 6-7°Cm, srážkový úhrn činí 650-750mm.



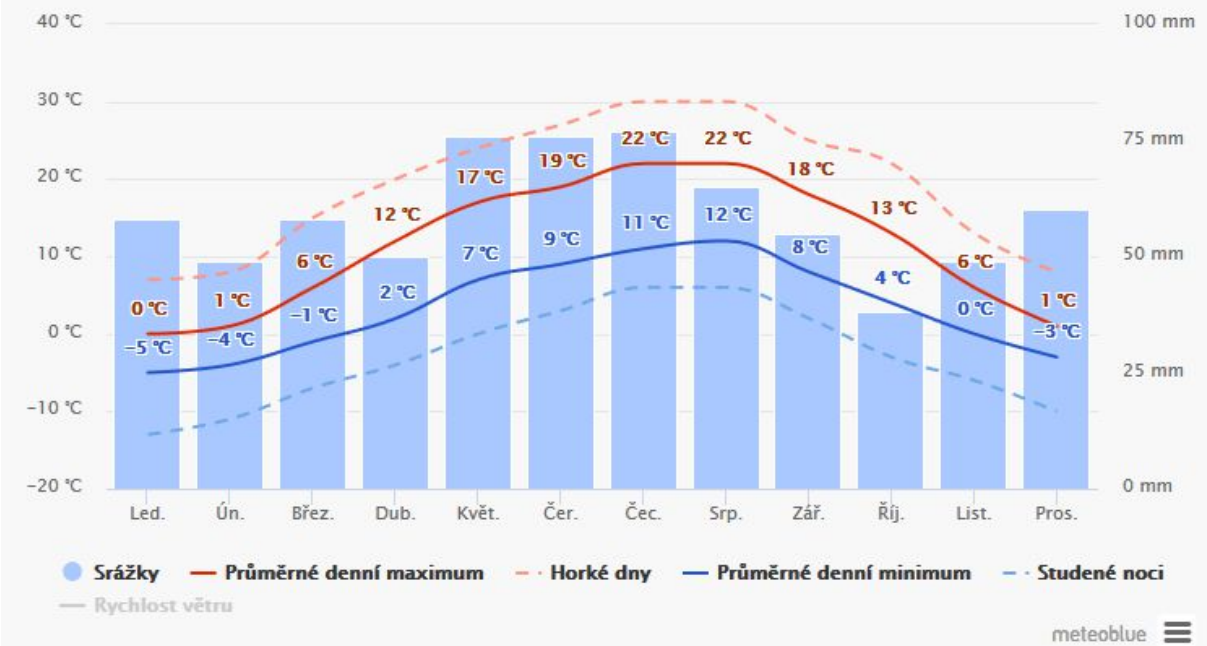
Konkrétní hodnoty charakterizující klimatické oblasti jsou uvedeny v následující tabulce.

Klimatické charakteristiky	
Počet letních dní	20-30
Počet dní s průměrnou teplotou 10°C a více	120-140
Počet mrazových dní	130-160
Počet ledových dní	40-50
Průměrná teplota v lednu (°C)	-3 až -4
Průměrná teplota v červenci (°C)	16-17
Průměrná teplota v dubnu (°C)	6-7
Průměrná teplota v říjnu (°C)	6-7
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	110-120
Srážkový úhrn ve vegetačním období (mm)	250-300
Srážkový úhrn v zimním období	250-300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60-100
Počet dnů zamračených	120-150
Počet dnů jasných	40-50

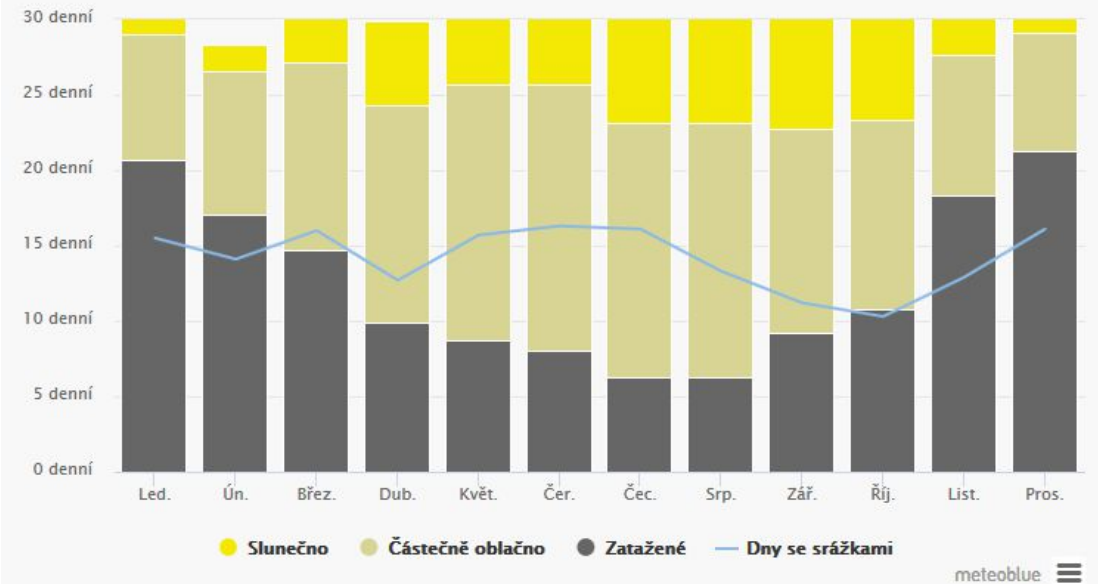
Dle Atlasu klimatu ČR 2007 jsou pro Žďár nad Sázavou uváděny následující údaje:

průměrná roční teplota vzduchu	7-8
průměr ročních maxim teploty vzduchu	30-31
průměr ročních minim teploty vzduchu	-19
průměrný počet tropických dní	1-4
průměrný počet tropických nocí	0
průměrný počet letních dní	30-40
průměrný počet dní bez mrazu	200-220
průměrný počet mrazových dní	140-160
průměrný počet arktických dní	2-4
průměrný počet ledových dní	50-60

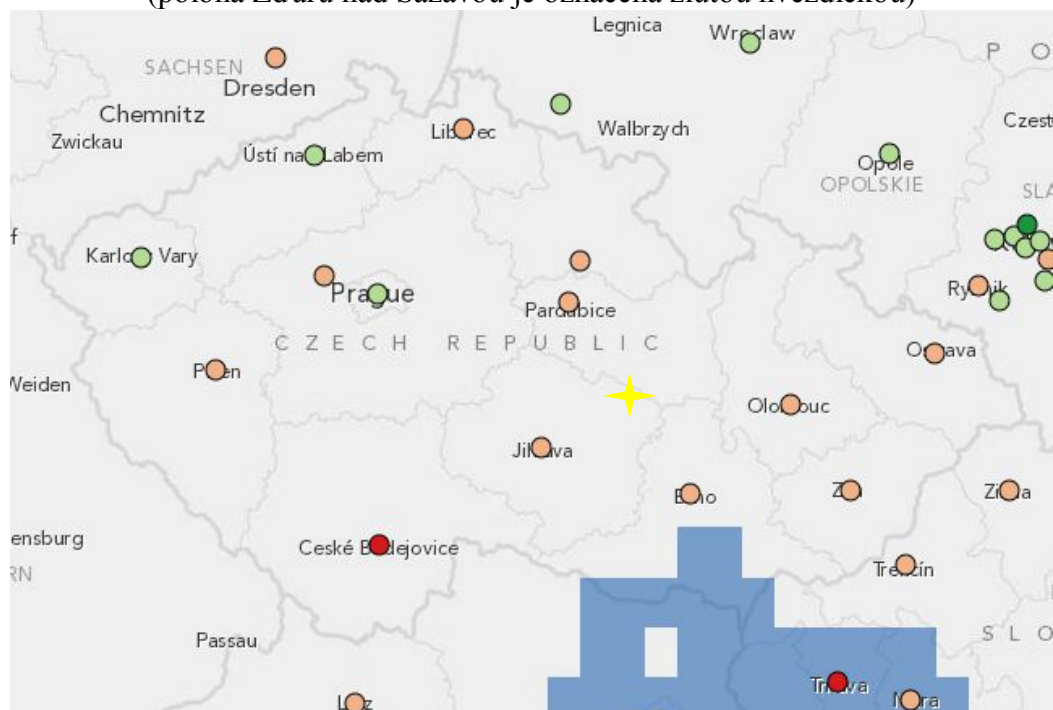
Průměrné teploty a úhrn srážek



Oblačné, slunečné a deštivé dny

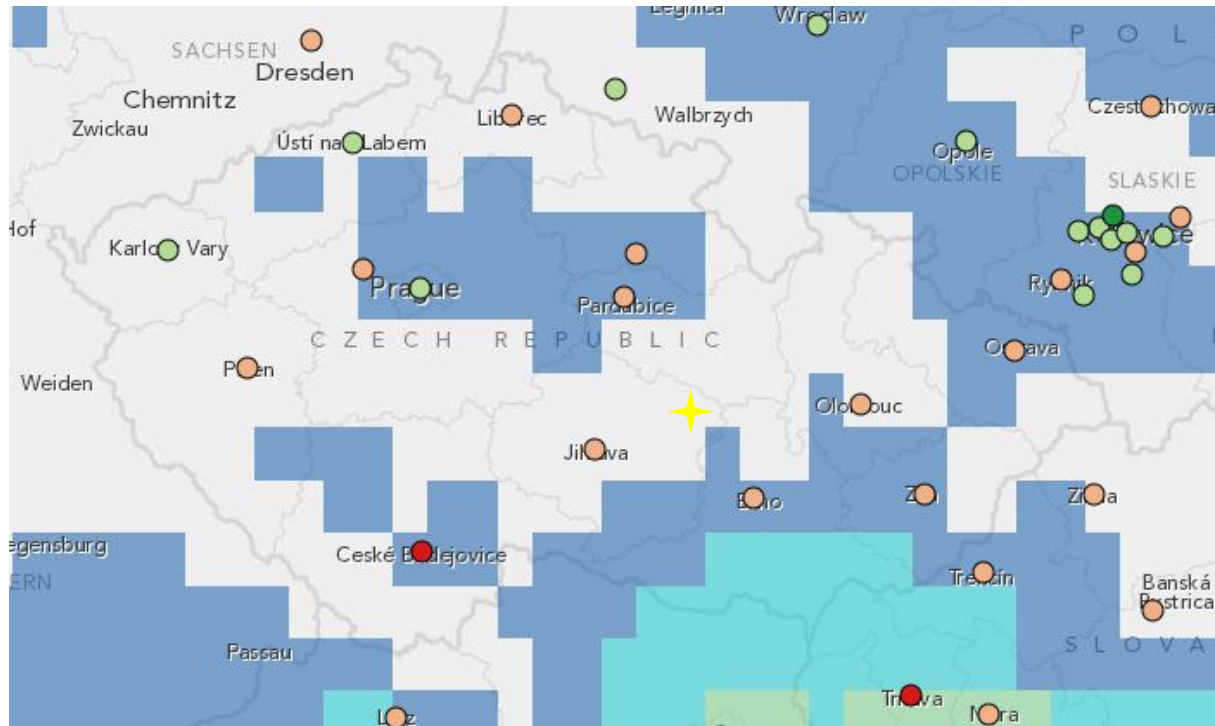


Riziko horka v Evropských městech³
Počet tropických dnů v letech 1971 – 2000
(poloha Žďáru nad Sázavou je označena žlutou hvězdičkou)

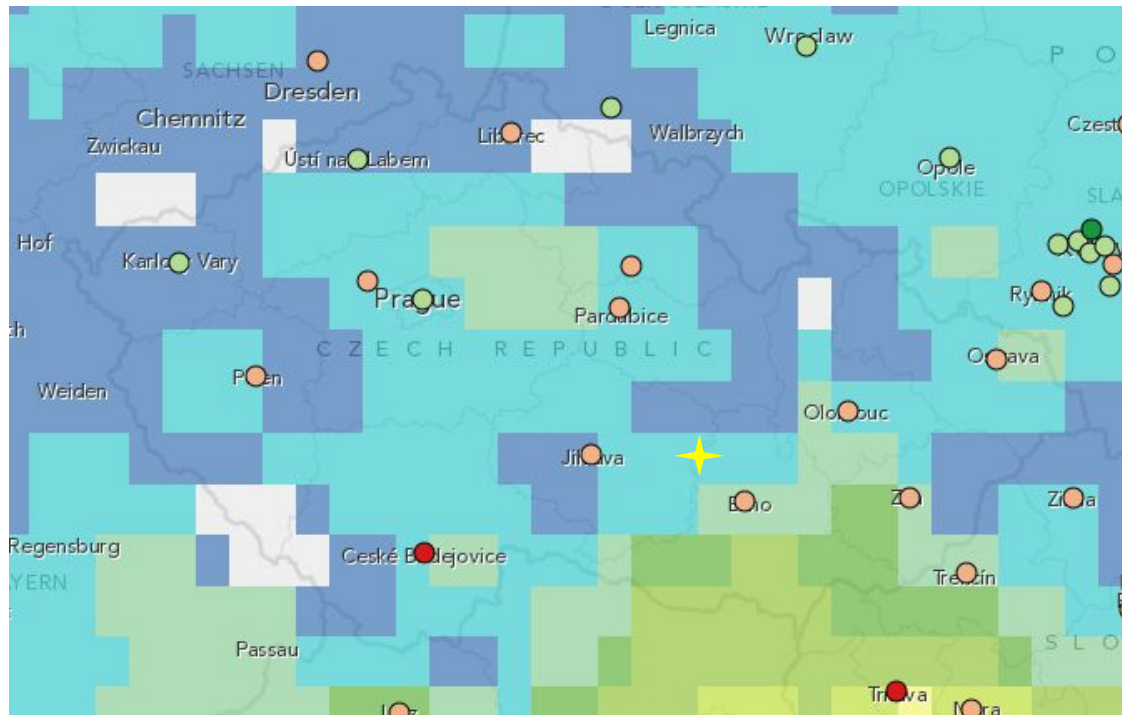


³ map=d4124af689f14cbd82b88b815ae81d76

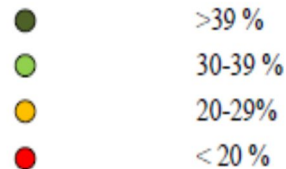
*Předpokládaný počet tropických dnů v letech 2021 – 2050
(poloha Žďáru nad Sázavou je označena žlutou hvězdičkou)*



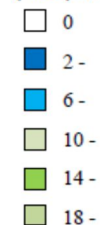
Předpokládaný počet tropických dnů v letech 2071 – 2100
 (poloha Žďáru nad Sázavou je označena žlutou hvězdičkou)



Podíl zelených a modrých
 (vodních) ploch ve městě
 v roce 2006



Množství tropických nocí (>20C)
 kombinovaných s tropickými dny
 (>35C) 2071-2100



Extrémně vysoké teploty a tepelné ostrovy (UHI)

Na základě dostupných údajů lze konstatovat, že tropické dny se mohou vyskytovat zejména v období červen – srpen. Z dat vyplývá, že v roce se vyskytnou průměrně 2 tropické dny (a žádná tropická noc). Dá se předpokládat, že počet tropických dní a nocí se v čase bude zvyšovat, nicméně s ohledem na klimatické charakteristiky regionu se ani v budoucnosti nebude jevit jako významný.

Extrémně nízké teploty (holomrazy)

S ohledem na polohu Žďáru nad Sázavou a jeho celkové klimatické zařazení lze konstatovat, že město je více náchylné na nízké teploty, než na teploty vysoké. Na základě dostupných údajů lze konstatovat, arktické dny jsou v průměru 3 za rok, ledových dní je 50-60 a mrazových dní 140-160, a to v období od listopadu do března.

4.1.4. Téma sníh a mráz

Námraza a ledovka, sněhová kalamita

Dny se sněhovou pokrývkou se vyskytují od října do dubna. Průměrné datum první sněhové pokrývky je 10.11. 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 letech byla zaznamenána celá řada událostí, z nichž vybíráme⁴:

- **16.10.2009** Vysočina - vlaky stojí na třech tratích: Dopravu na Vysočině komplikují stromy padající pod tíhou mokrého sněhu. Kvůli spadlým stromům od rána nejezdí vlaky na Žďársku mezi Žďárem nad Sázavou a obcí Sázava.
- **16.02.2012** Kalamita byla vyhlášena i pro okres Žďár nad Sázavou, ZÚ Hlučín sem míří také: Důvodem nemožnosti udržení sjízdnosti komunikací běžně dostupnými prostředky bylo během noci silné sněžení doprovázené větrnými porывy, tvorbou sněhových jazyků a závějí.
- **27.10.2012** První sníh a popadané stromy na komunikace či železnici zaměstnávají hasiče v republice již druhý den, v sobotu bylo po celé ČR více jak 700 výjezdů
- **12.02.2013** Hasiči ze Záchraného útvaru v Hlučíně míří na Vysočinu, pomůžou se sněhovou kalamitou: V 09:24 hod havaroval osobní vůz u Dolní Rožinky. Nehoda se obešla bez zranění osob. Na místě zasahovaly jednotky profesionálních hasičů ze stanic Žďár nad Sázavou a Bystřice nad Pernštejnem.



⁴ www.pozary.cz

4.1.5. Téma vítr

Extrémně (silný) vítr, tornádo, orkán

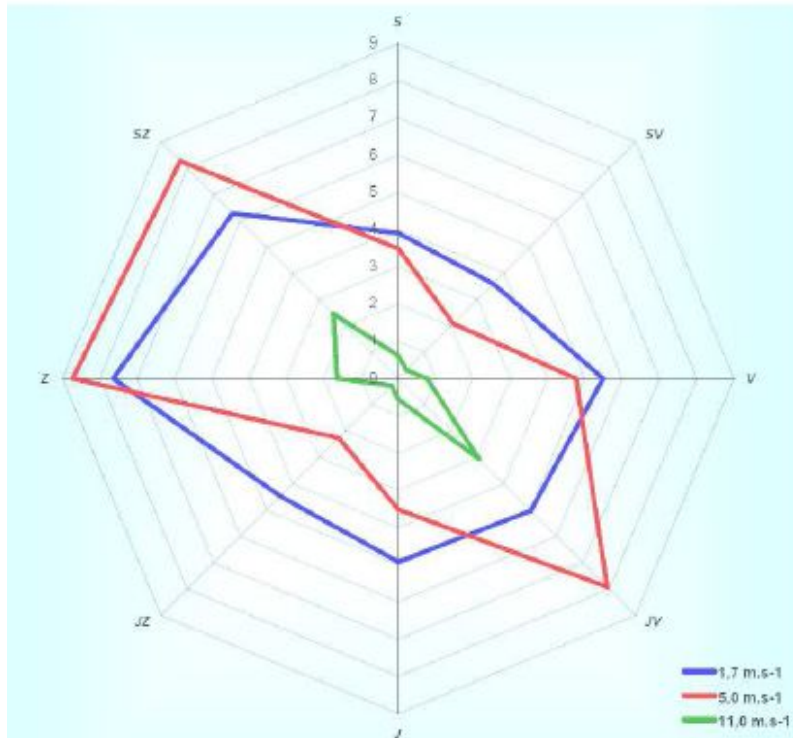
Pro charakteristiku proudění vzduchu v daném území lze využít větrné růžice.

Směr	0	45	90	135	180	225	270	315	CALM	součet
I. třída stability – velmi stabilní										
1,70 m.s ⁻¹	0,45	0,39	0,60	0,61	0,68	0,68	1,22	0,66	2,45	7,74
5,00 m.s ⁻¹	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11,00 m.s ⁻¹	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
II. třída stability – stabilní										
1,70 m.s ⁻¹	1,43	1,24	1,75	1,55	1,37	1,15	1,79	1,96	2,82	15,06
5,00 m.s ⁻¹	0,63	1,17	1,44	3,45	0,52	0,06	0,63	5,99	0,00	13,89
11,00 m.s ⁻¹	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00
III. třída stability – izotermní										
1,70 m.s ⁻¹	1,48	1,48	2,27	1,85	1,48	1,48	2,23	2,49	1,30	16,06
5,00 m.s ⁻¹	0,90	0,12	1,80	1,42	0,21	0,72	2,45	0,64	0,00	8,26
11,00 m.s ⁻¹	0,04	0,03	0,03	0,21	0,04	0,03	0,14	0,23	0,00	0,75
IV. třída stability – normální										
1,70 m.s ⁻¹	0,53	0,41	0,81	0,99	1,10	1,08	1,67	0,64	0,85	8,08
5,00 m.s ⁻¹	1,01	0,11	1,36	1,87	0,34	1,05	5,17	0,80	0,00	11,71
11,00 m.s ⁻¹	0,57	0,29	0,74	2,85	0,52	0,23	1,50	2,23	0,00	8,93
IV. třída stability – konvektivní										
1,70 m.s ⁻¹	0,02	0,08	0,06	0,02	0,29	0,08	0,73	0,52	0,58	2,38
5,00 m.s ⁻¹	0,95	0,68	0,16	1,17	2,45	0,43	0,47	0,83	0,00	7,14
11,00 m.s ⁻¹	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celková růžice										
1,70 m.s ⁻¹	3,91	3,60	5,45	5,02	4,92	4,47	7,64	6,27	8,00	49,32
5,00 m.s ⁻¹	3,49	2,08	4,76	7,91	3,52	2,26	8,72	8,26	0,00	41,00
11,00 m.s ⁻¹	0,61	0,32	0,77	3,06	0,56	0,26	1,64	2,46	0,00	9,68
Součet	8,01	6,00	11,02	15,99	9,00	6,99	18,00	16,99		100,00

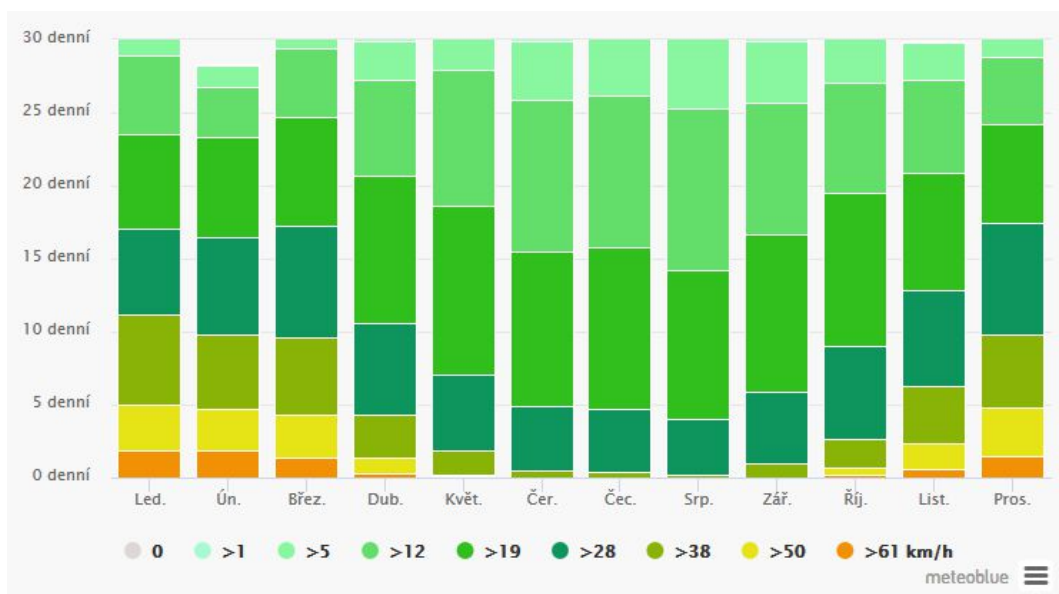
ČHMÚ uvádí pro Žďár nad Sázavou následující orientační hodnoty směru větrů:

m.s ⁻¹	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calm	Součet
1,7	3,91	3,6	5,49	5,02	4,92	4,47	7,64	6,27	8	49,32
5,0	3,49	2,08	4,76	7,91	3,52	2,26	8,72	8,26	0	41
11,0	0,61	0,32	0,77	3,06	0,56	0,26	1,64	2,46	0	9,68
Součet	8,01	6	11,02	15,99	9	6,99	18	16,99	8	100

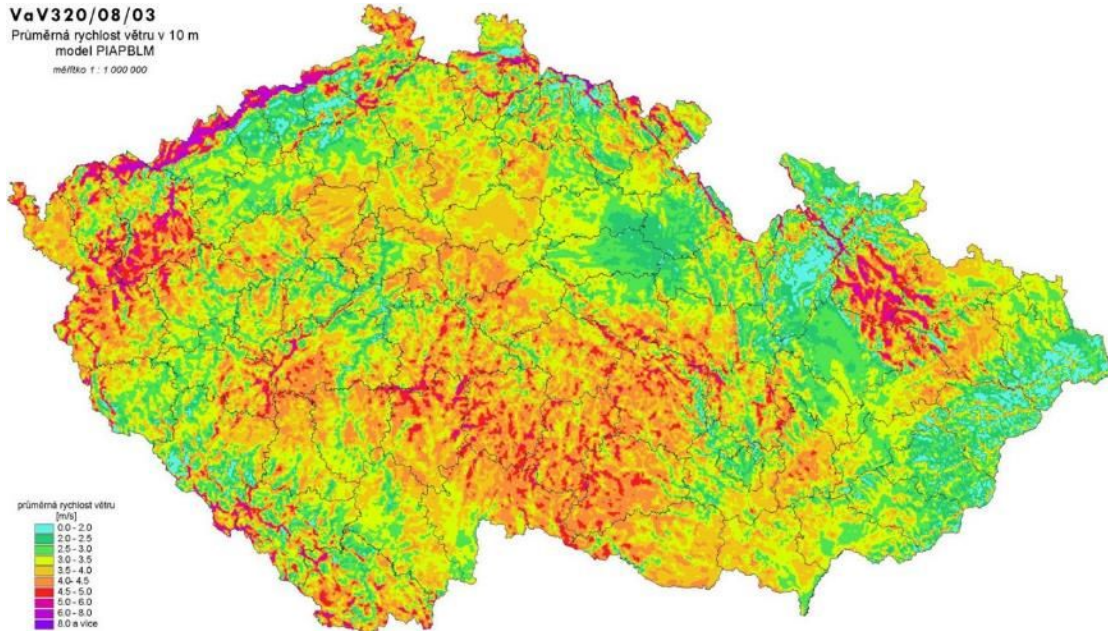
Nejčastější proudění větru je od západu (18%) a severozápadu (16,99%). Nejběžnější rychlost proudění je do 2,5 m/s. Z podrobné stabilní růžice se dá odvodit, že nejčastější stabilní vrstvou atmosféry je II. a III. třída stability. Rozptylově nejméně příznivá I. třída stability se v lokalitě vyskytuje průměrně 28 dnů v roce.



Rychlost větru je v roce rozložena následovně:



Pro srovnání uvádíme i průměrnou rychlost větru v 10 m⁵



Inverzní situace, bezvětrí

S ohledem na rozložení větrné růžice lze ve Žďáru and Sázavou očekávat výskyt inverzních situací teplotní inverze přibližně v 18% roční doby tj. cca 66 dní v roce. Inverze se vyskytují převážně v zimní polovině roku, kdy se zemský povrch intenzivně vychlazuje a ochlazuje přízemní vrstvu ovzduší. V důsledku nedostatečného slunečního záření mohou trvat i nepřetržitě mnoho dní za sebou. V letní polovině roku se inverze vyskytují obvykle pouze v ranních hodinách před východem slunce.

4.1.6. Téma bouře

Průměrný roční počet dní s bouřkou za roky 1981–2000 byl dle Atlasu klimatu ČR 27-30. V nedávné minulosti bylo zaznamenáno několik extrémních událostí:

05.09.2011 Polámané stromy za sebou zanechaly bouřky, které ve čtvrtek večer přešly přes Pelhřimovsko a Žďársko na Vysočině. Hasiči vyjžděli celkem ke třiašedesáti zásahům, uvedla mluvčí hasičů Kraje Vysočina Petra Musilová. Bouřky na Vysočinu dorazily po půl osmé večer a zasáhly především zápas Pelhřimovska a východ Žďárska. Pod náporem silného větru se lámaly stromy. "Na Pelhřimovsku evidujeme jedenatřicet zásahů, na Žďársku sedmnáct," uvedla Musilová. Ve všech případech šlo o polámané stromy. Ty v menším množství padaly i na Jihlavsku a Havlíčkobrodsku. V Ledči nad Sázavou zablokoval spadlý strom železniční přejezd.⁶

⁵ Jiří Škorpík, VUT v Brně, <http://www.transformacni-technologie.cz/obrazky/17.jpg>

⁶ www.pozary.cz

03.05.2012 Déšť, vítr a kroupy dnes odpoledne a v podvečer potrápily Vysočinu. V souvislosti s počasím museli hasiči v našem kraji zasahovat již u 27 událostí. Ve většině případů se jednalo o odčerpání vody ze zatopených sklepů domů a čištění ucpaných kanalizací.⁷



25.06.2012 V podvečer zasáhly Českou republiku silné bouře, vichřice a přivalové deště. Popadané stromy zastavily železniční dopravu na desítkách míst. V terénu byly stovky hasičů i zaměstnanců ČD, kteří prořezávali stromy a opravovali trolejové vedení, práce ještě probíhaly minimálně celý další den. Nejezdily rychlíky Praha–Čáslav–Havlíčkův Brod–Brno, trať na Vysočině byla zcela neprůjezdná. Rychlíky jezdily jen v úseku Brno–Havlíčkův Brod. Na tzv. Tišnovce, trati číslo 251 mezi Žďárem nad Sázavou a Tišnovem, popadaly večer stromy mezi Rožnou a Nedvědicí, ale ve čtvrtek byla v sedm ráno celá trať plně sjízdná.⁸



04.08.2014 Moravu zasáhly další silné bouřky, divoká voda zalila Žďársko⁹

Průměrný počet dusných dní dle Atlasu klimatu ČR je ve Žďáru nad Sázavou 10-15 dní ročně.

⁷ <http://www.hzscr.cz/clanek/bourka-opet-potrapila-vysocinu.aspx>

⁸ http://www.cd.cz/old/TCD2008/8_27vyso.htm

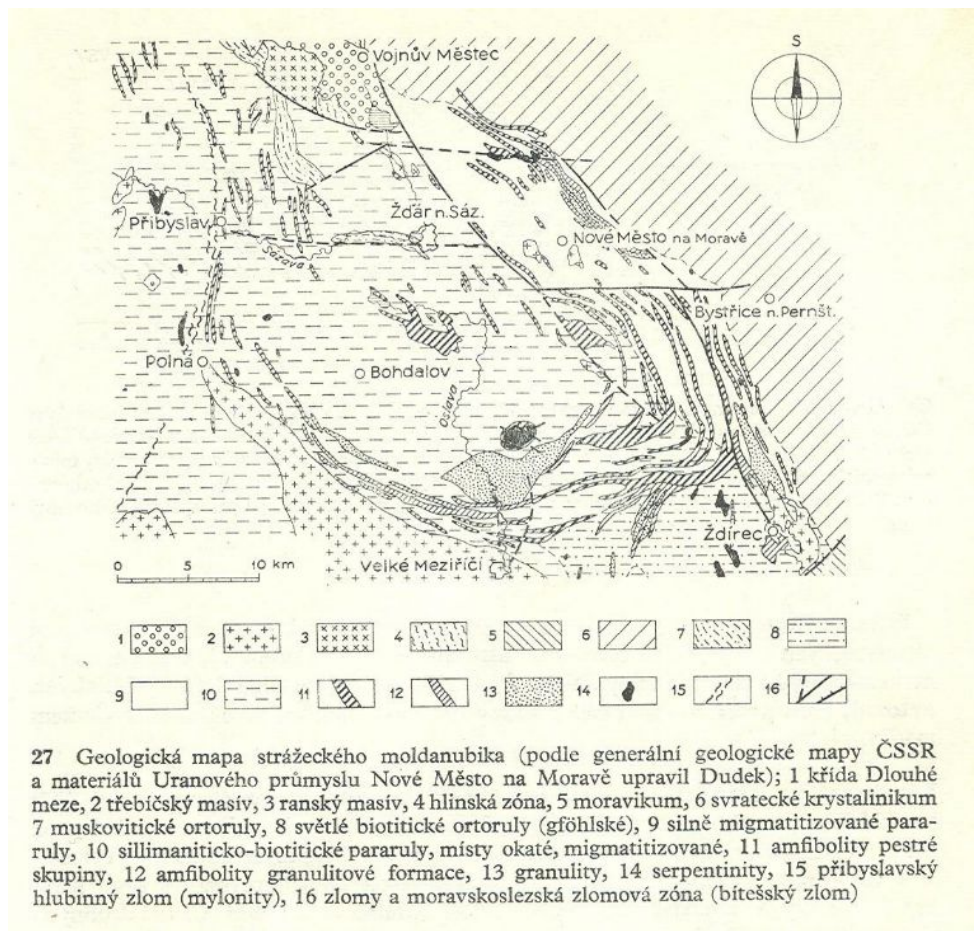
⁹ <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/1023230-moravu-zasahly-dalsi-silne-bourky-divoka-voda-zalila-zdarsko>

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.

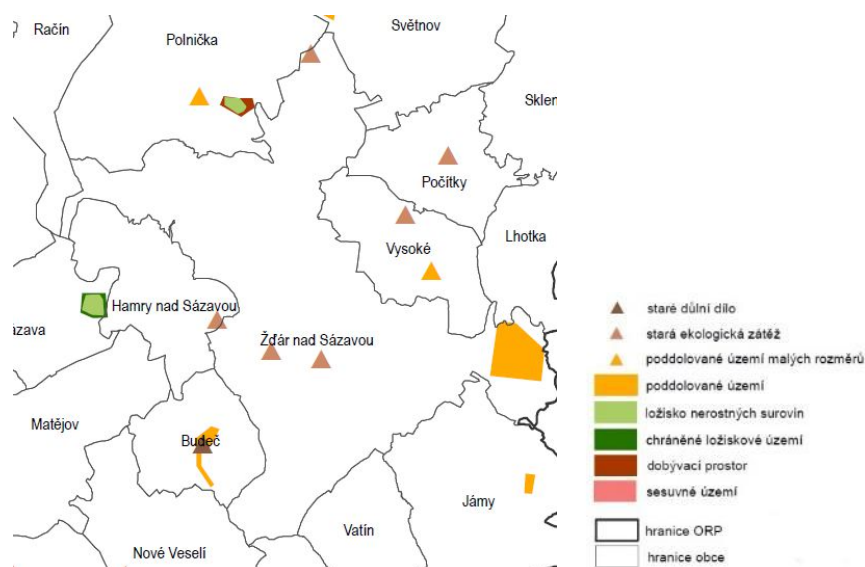
4.2.1. Geologické

Území Žďárska je z hlediska geologického složení velmi rozmanité a obsahuje několik geologických jednotek severovýchodního okraje centrální části českého masivu konsolidovaných koncem paleozoika variským vrásněním. JZ oblasti náleží strážeckému moldanubiku, SV pak svrateckému krystaliniku. Podél železnohorského zlomu zasahuje k Velkému Dárku přes Vojnův Městec výběžek Dlouhé meze tvořený sedimenty České křídové tabule. Vlastní Žďár leží ve strážeckém moldanubiku, které je křídelským zlomem rozděleno na dvě kry, náleží pestré skupině moldanubika. Příznačným rysem oblasti je zastoupení ultrabazických těles. Z litologického hlediska je zastoupeno sillimaniticko-biotitickými pararulami, místy okatými, migmatitizovanými pararulami, muskovitickými pararulami, dále vložkami muskovitických orto-rul, amfibolitů, granulity a serpentinity, ve Žďáru pak ještě ojediněle čočkovitými tělesy krystalických vápenců.



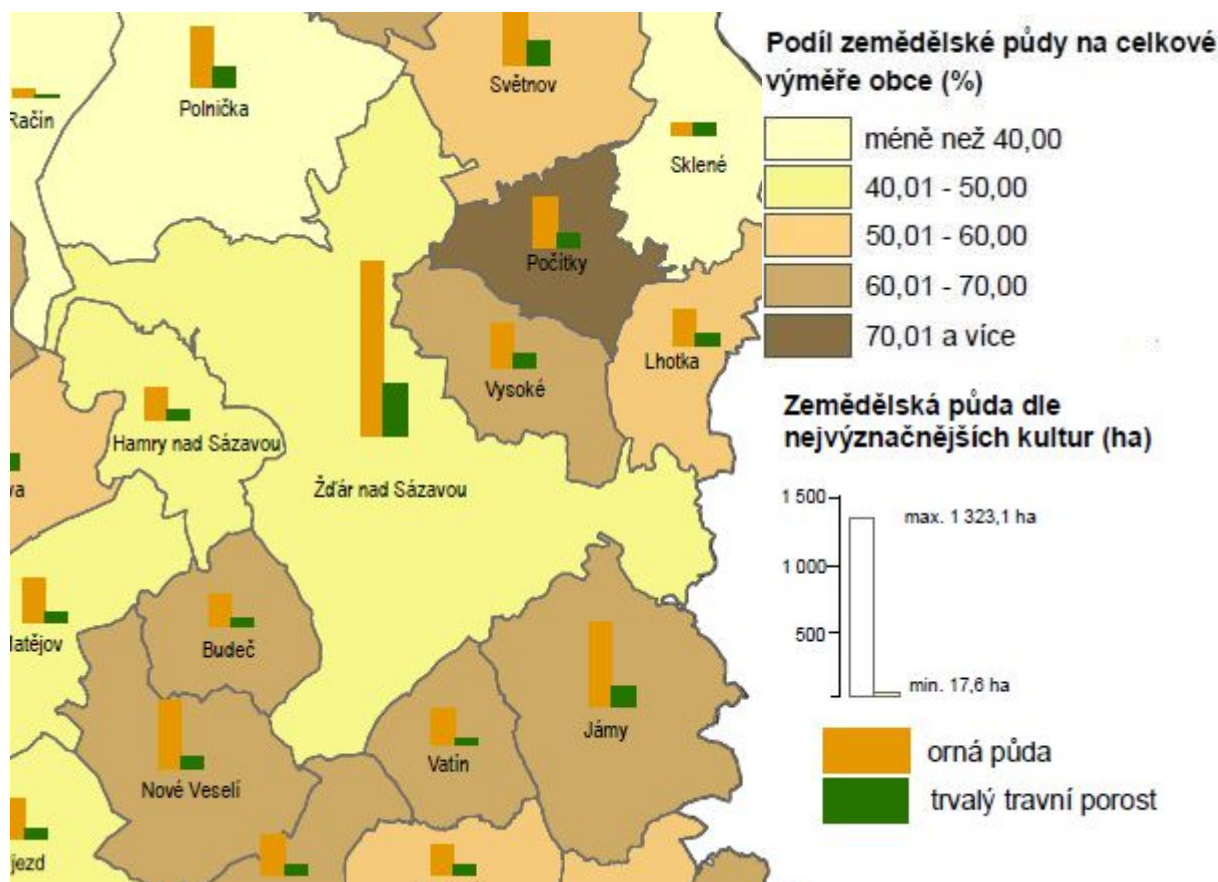
Poddolovaná území reprezentují plochy s evidovanými nebo předpokládanými hlubinnými důlními díly. Na území SO ORP Žďár nad Sázavou se nachází 19 poddolovaných území (PÚ). Jedná se většinou o ojedinělá díla vytvořená při těžbě nerostných surovin v dřívějších dobách. V samotném Žďáru nad Sázavou se ale nevyskytují.

Horninové prostředí



Struktura pozemků podle typu



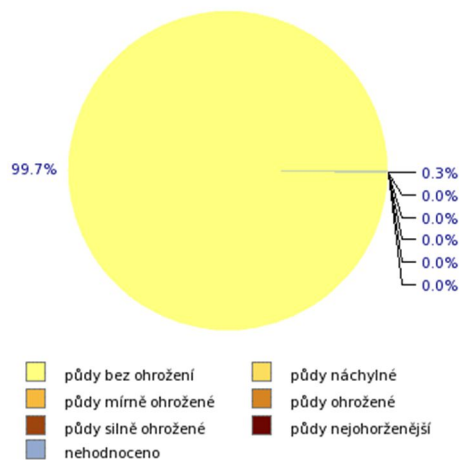


Větrná eroze půdy

Větrné erozi podléhají snadno hlavně suché, lehké (písčité) půdy. Větrná eroze se týká na výsušných místech a na svazích míst s půdou významně písčitou kterých v regionu není mnoho a většinou jsou zalesněny. K odstranění větrné eroze je již navrhována výsadba větrolamů. Dobrá účinnost větrolamů vyžaduje, aby byly založeny v organické soustavě. O účinku větrolamů na zeslabení účinků větru rozhoduje konstrukce (šířka a výška) a vzájemná vzdálenost pásů. Z důvodů minimalizace záboru zemědělské půdy by ve městě mělo být uvažováno s tří a pěti řadovou výsadby, tj. polopropustnými, aerodynamicky homogenními pásy o celkové šířce 12 m. Měly by být složeny z 10 - 20 % z rychle rostoucích dřevin (např. rajonizovaný výpěstek topolu), ze 30 - 40 % z vedlejších dlouhověkových dřevin a ze 40 - 60 % z husté přízemní vrstvy keřů. Před vlastní výsadbou je doporučeno zpracování návrhu konkrétní dřevinné skladby, zohledňující půdní a stanovištní podmínky jednotlivých lokalit. Vzájemná vzdálenost větrolamů by měla být optimálně 500 m, maximálně 1.000 m. Při větší vzdálenosti je již protierozní vliv prakticky zanedbatelný.

Jak vyplývá z následujícího grafu, větrná eroze není v řešeném území problémem.

Potenciál ohroženosti větrnou erozí na orné půdě okresu Žďár nad Sázavou¹⁰

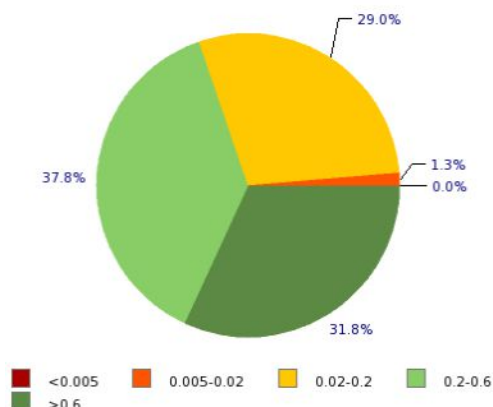


Vodní eroze půdy

Aktuálním problémem v celém území je intenzivní využívání údolí vodních toků i přilehlých strmějších svahů (významný podíl orné půdy) a nevhodně vytvořený a organizovaný osev, což významně přispívá k erozi půdy vodou, jejím splachům do silnic i ulic a případně do toků a k následnému znečištění povrchových vod.

Vodní eroze půdy je důležitým činitelem pro řešení organizace zemědělského půdního fondu. Vodní eroze má přímou závislost na klimatických podmínkách, na množství a intenzitě srážek, na geologických vlastnostech podloží a půdního pokryvu, na expozici svahů ke světovým stranám, na délce svahu a na jeho strmosti. Vodní erozi nejvíce ovlivňuje tvar a délka svahu. Z tohoto důvodu je nutné věnovat vodní erozi maximální pozornost při řešení souhrnných pozemkových úprav. Základním požadavkem je vodu plošně rozptýlit, zadržet a hospodářsky využít, nikoliv ji co nejrychleji bez užitku odvést.

Erozní ohroženost vodní erozí pro okres Žďár nad Sázavou¹¹



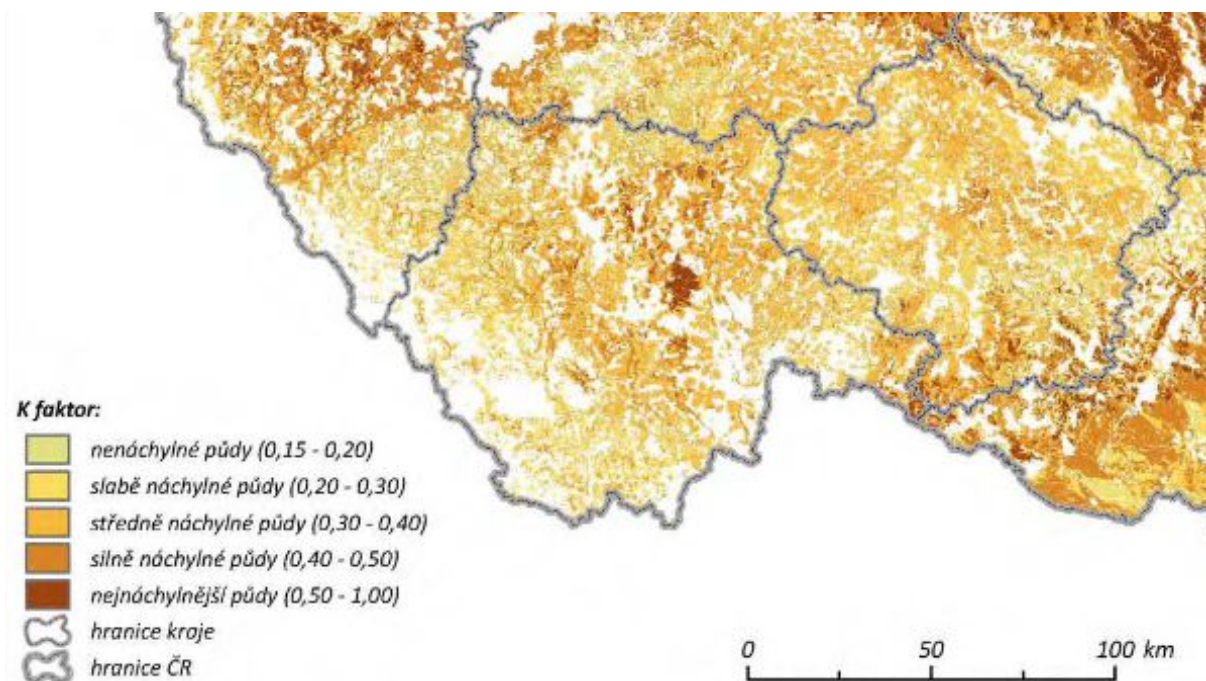
¹⁰ <http://www.vumop.cz:8087/mapserv/statistika/apliOkres.php?okres=CZ0635>

¹¹ <http://www.vumop.cz:8087/mapserv/statistika/apliOkres.php?okres=CZ0635>

Území mezi Žďárem nad Sázavou a Polničnou 20.5.2015

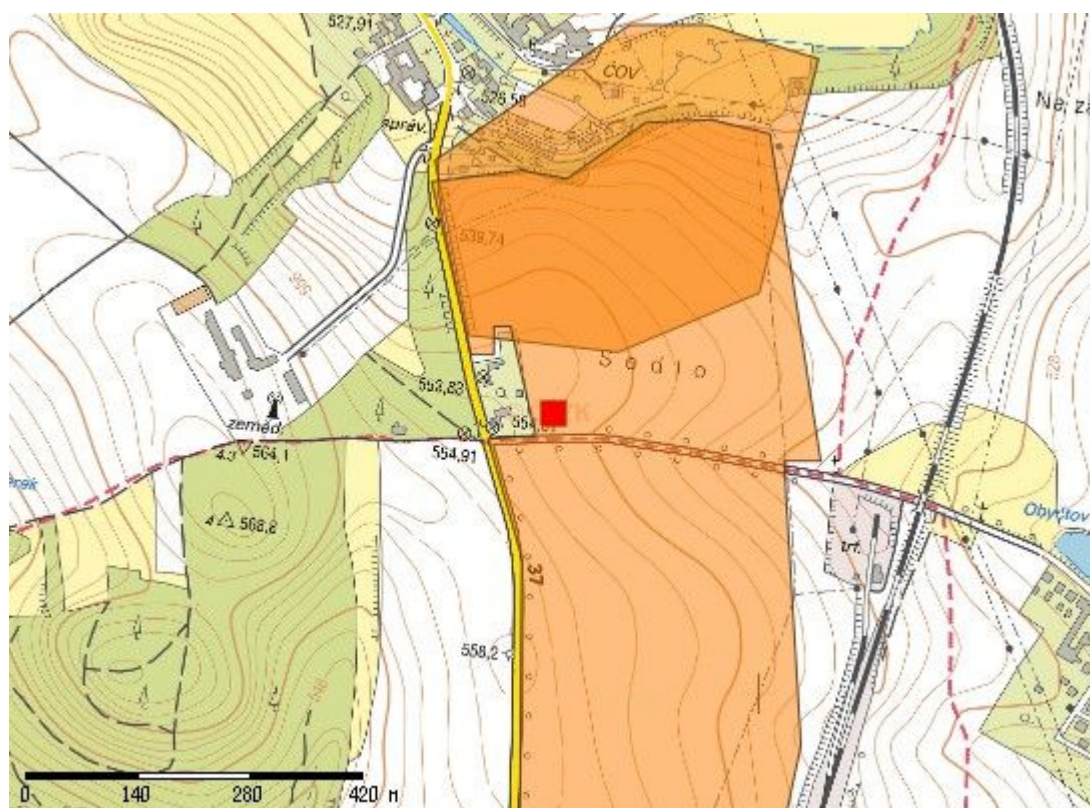


Ohrožení území vodní erozí



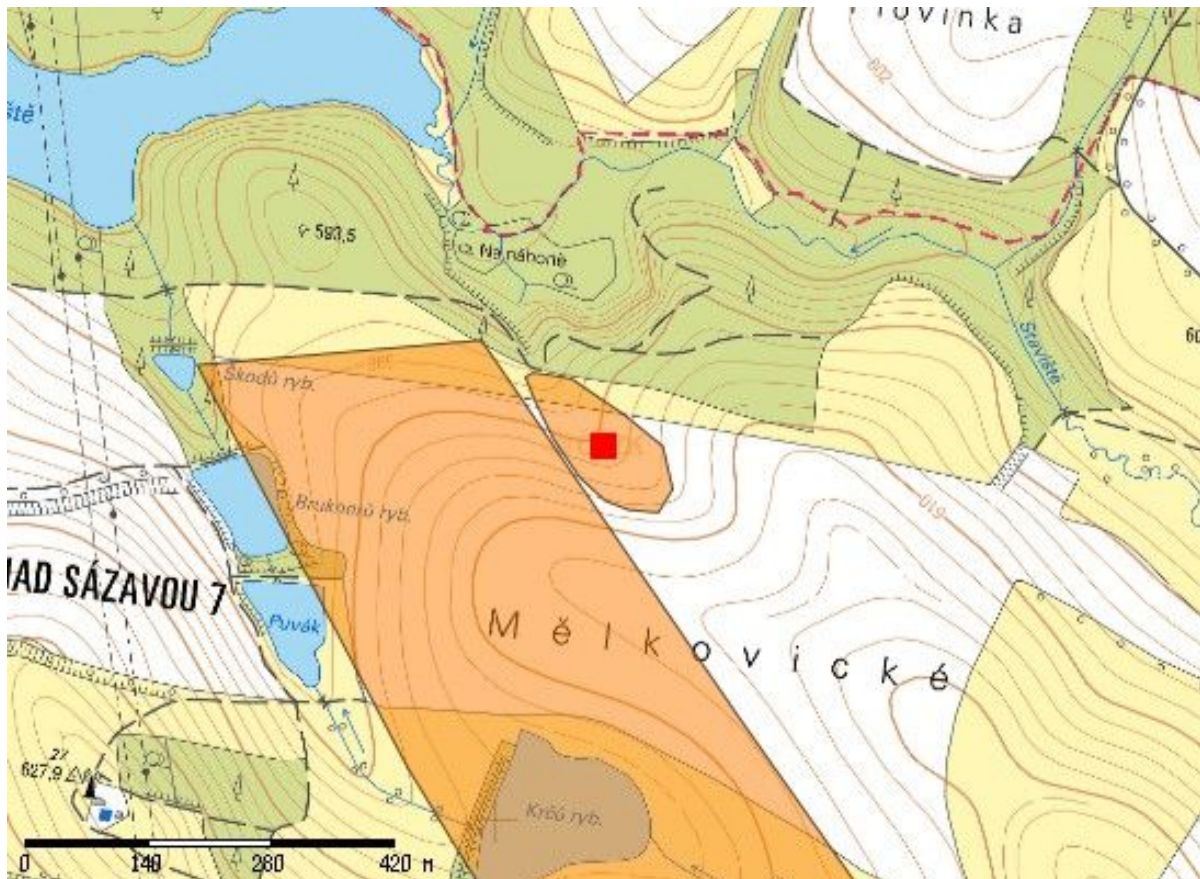
Dle monitoringu událostí¹² byly v letech 2015 a 2016 ve Žďáře nad Sázavou zaznamenána následující erozní události:

Datum:	11.4.2015, 17:00 až 11.4.2015, 18:00
Typ:	eroze vodní - plošná
Popis:	Po bouři a průměrném dešti došlo k erozi na půdních blocích 9102/1, čerstvě osetém jčřinou, a 9102/9, vestavu po podzimní orbě, v obci Obyčtov. Sedimenty stákaly do silničního příkopu a dále zatrubněným úsekem do rybníka p. Klímy, bytem Obyčtov 116. Tato událost je opakovaná. Dle sdělení účastníka monitoringu p. Klímy dochází v této lokalitě k těmto událostem velice často. První událost byla monitorovaná dne 5.9.2011. Vlivem těchto událostí je rybník pana Klímy zanesen sedimenty.



¹² http://me.vumop.cz/mapserv/monitor/udalost_detail.php?gid=612

Datum:	9.8.2016, 14:08
Typ:	eroze vodní - plošná, rýžková
Popis:	Událost byla ohlášena pracovníky MěÚ odboru ŽP, kteří při namátkové kontrole zjistili následky již starší erozní události, kdy došlo ke smyvu ornice z pole osetého kukuřicí. Ornice byla splavena do navazujícího lesního pozemku, kde byly sedimenty částečně uloženy.



Vodní erozi je nutné věnovat maximální pozornost jednak při řešení souhrnných pozemkových úprav a jednak osevních plánů ploch ZPF. Základním požadavkem je vodu zadržet. Vhodné mozaikové osevní plány a úpravy podle polí a cest mohou zmenšit vodní erozi a snížit vznikající škody

V budoucnu by měla být zvažována následující protierozní opatření:

1. Organizační jako např. tato:
 - 1.1. zatravnění
 - 1.2. zalesnění
 - 1.3. protierozní osevní postupy
 - 1.4. pásové střídání plodin (s řádkováním po vrstevnicích)
 - 1.5. změna velikosti a tvaru pozemků (i jako důsledek stavebně-technických opatření)

2. Agrotechnická a vegetační, která jsou navrhována vždy společně s opatřeními organizačními:
 - 2.1. vrstevnicová orba
 - 2.2. výsev do ochranné plodiny
 - 2.3. důlkování, hrázkování, brázdování
 - 2.4. dlátování, hloubkové kypření
 - 2.5. organizace pastvy
 - 2.6. obnova drnu
 - 2.7. mulčování
3. Stavebně - technická - se dotýkají buď konkrétních kritických ploch, nebo pomocí liniových zařízení nedovolují koncentraci povrchového odtoku vody:
 - 3.1. terénní urovnávky
 - 3.2. terasy
 - 3.3. průlehy (s ozeleněním jako základ budoucích mezí)
 - 3.4. nádrže a suché poldry
 - 3.5. příkopy - případně společně se zpevněnými komunikacemi
 - 3.6. zasakovací drény
 - 3.7. ochranné hrázky

Svahové pohyby (sesuvy půdy) a bahnotoky

Sesuvná území jsou oblasti se zjištěnými sesuvy a jinými nebezpečnými svahovými deformacemi. Tyto objekty jsou řazeny mezi tzv. území se zvláštními podmínkami geologické stavby, které mohou mít vliv na vypracování územně plánovací dokumentace a na životní prostředí. Na území ORP Žďár nad Sázavou jsou evidována dvě sesuvná území. Obě místa potenciálního ohrožení sesuvy se nachází na území obce Vojnův Městec, celková rozloha rizikového území je 3,86 ha. Tyto údaje se vztahují k roku revize 1986. Data byla získána od ČGS – Geofond. Území ORP Žďár nad Sázavou leží mimo dosah nebezpečných zemětřesení, kde není nutno zabezpečovat stavby proti účinkům seizmických sil.

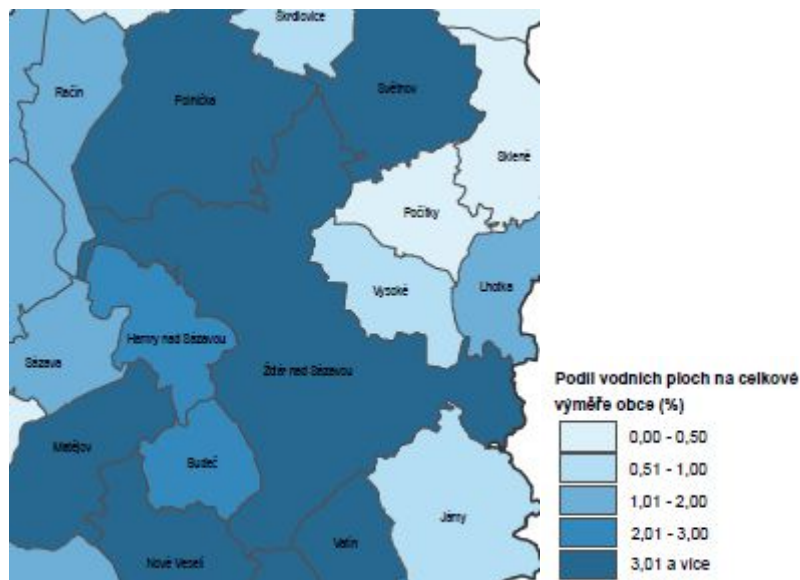
4.2.2. Hydrologické

Z hlediska hydrogeologického je území součástí rajónu č. 6520 Krystalinikum v povodí řeky Sázavy. Ve studované oblasti lze vymezit svrchní zvrstvení, vázanou především na kvartérní pokryv, zónu zvětrávání a připovrchové rozpojení hornin a spodní zvrstvení, vázanou na propustné tektonické zóny v hlubších částech krystalinika. Hloubka oběhu svrchní zvrstvení je dána úrovní místní erozní báze. Z hlediska klasifikace hornin podle průtočnosti lze dle Jetela (1982) zařadit horninové prostředí hydrogeologického masivu širšího okolí do IV. třídy průtočnosti. Území je poměrně chudé na podzemní vodu a vodohospodářsky je neperspektivní pro soustředěné vyšší odběry podzemních vod. Jímání je možné pouze v místech poruchových zón s vyšší puklinovou propustností a živějším oběhem podzemních vod. Odběry podzemních vod pro vodárenské účely se tak soustřeďují spíše do říčních náplavů kvartérních uloženin v říčních nivách významnějších toků.

Hladina podzemní vody je většinou volná, konformní s terénem. V případě, že se podzemní voda dodává z písčitého horizontu a zvětralého podloží po spádu do podloží jílovitých uloženin, stává se vodou mírně tlakovou s napjatou hladinou.

Chráněné oblasti přirozené akumulace vod jsou dle vodního zákona (zák. č. 254/2001 Sb.) oblasti, které pro své přírodní podmínky tvoří významnou přirozenou akumulaci vod. V této oblasti jsou omezeny některé činnosti, např. těžba, odvodňování lesních a zemědělských pozemků. Chráněná oblast přirozené akumulace vod se vyskytuje na 54,38 % území ORP Žďár nad Sázavou. Lokalizace CHOPAV kopíruje hranice CHKO Žďárské vrchy vyskytující se na studovaném území.

Vodní plochy



Kontaminace zdrojů vody

Z registru kontaminovaných míst¹³ vyplývá, že ve Žďáru nad Sázavou se žádná kontaminovaná lokalita nenachází.

Dle vodního zákona jsou zranitelné oblasti územím, kde se vyskytují povrchové nebo podzemní vody, zejména využívané nebo určené jako zdroje pitné vody, v nichž koncentrace dusičnanů přesahuje hodnotu 50 mg/l nebo mohou této hodnoty dosáhnout, nebo povrchové vody, u nichž v důsledku vysoké koncentrace dusičnanů ze zemědělských zdrojů dochází nebo může dojít k nežádoucímu zhoršení jakosti vody. V těchto oblastech je upraveno používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření. Většina území ORP se nachází ve zranitelné oblasti. Pouze 24,6 % rozlohy je evidováno jako nezranitelná oblast. Jedná se především o obce v severní části území ORP Žďár nad Sázavou.

¹³ <http://info.sekm.cz/hledat/lokality>

Vydatnost vodních zdrojů

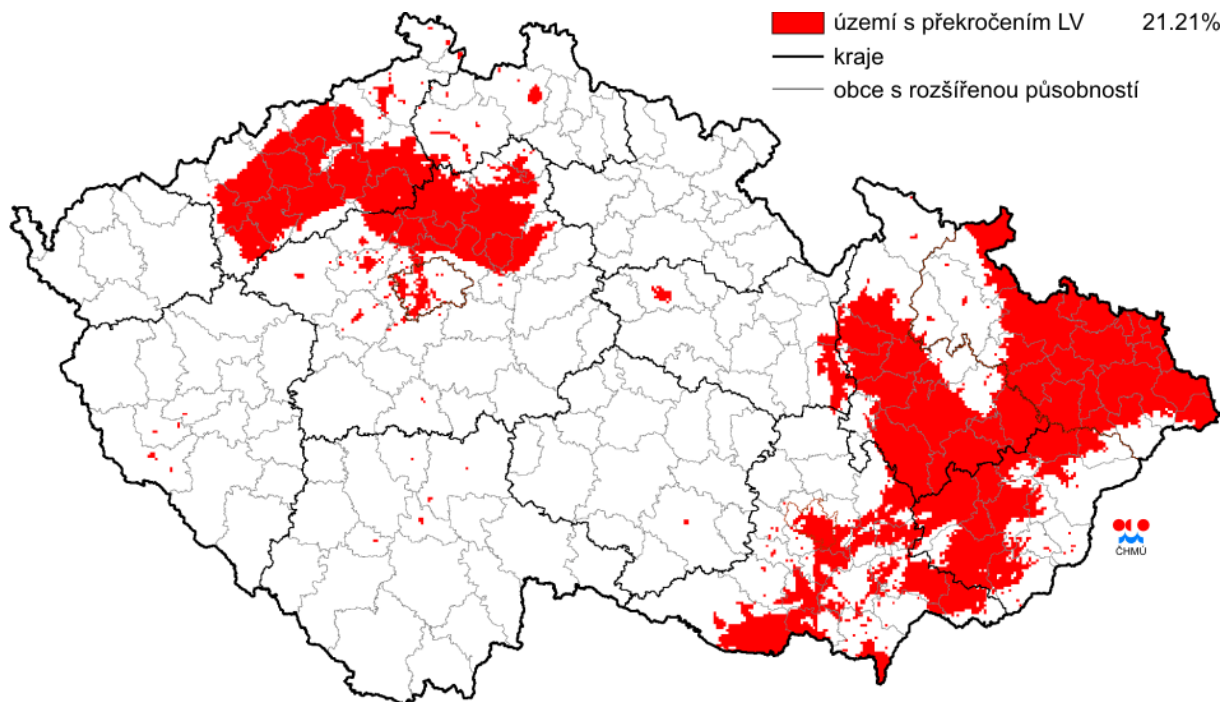
Zdroje vody dostupné pro Žďár nad Sázavou se jeví jako dostačující i z dlouhodobého časového horizontu.

V důsledku významného nárůstu zastavěných a zpevněných ploch může hrozit (při odvedení srážkových vod do recipientů) znatelné urychlení odtoku z území, eventuálně snížení infiltrace do vod podzemních (CHOPAV).

4.2.3. Znečištění ovzduší (smog)

Celý Kraj Vysočina se řadí k regionům s relativně čistým ovzduším¹⁴, bez velkých zdrojů znečištění. Podle dostupných obecných informací (konkrétní imisní údaje přímo z řešeného území nejsou k dispozici) představuje správní území Žďáru nad Sázavou i v rámci kraje relativně čistou oblast, kde nedochází k překračování cílových imisních limitů hlavních znečišťujících látek. Posuzované území dlouhodobě nepatří mezi oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší¹⁵.

Vyznačení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší vzhledem k imisním limitům pro ochranu zdraví, 2010



Úroveň znečištění ovzduší v kraji Vysočina ovlivňují především emise z malých stacionárních zdrojů a z mobilních zdrojů. Za emisemi tuhých znečišťujících látek stojí v kraji především malé zdroje (REZZO 3), které se též významně podílejí na emisích čpavku a v menší míře i

¹⁴ <http://mapy.kr-kralovehradecky.cz/prumzony/cz/zakladni-charakteristika.htm>

¹⁵ <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/groc/gr10cz/kap243.html>

oxidu uhelnatého. Mobilní zdroje (doprava) mají rozhodující podíl na emisích oxidů dusíku a oxidu uhelnatého. Hlavní linií tohoto znečištění je dálnice D1 a na ní ležící komunikační uzly.

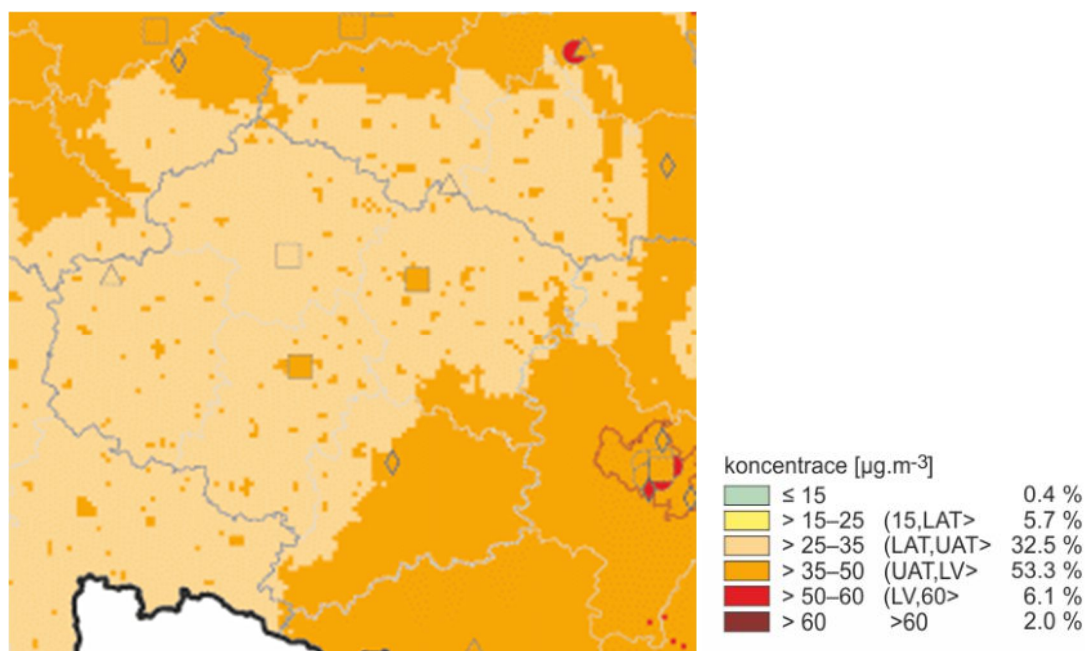
Hlavními bodovými zdroji znečištění jsou v okrese Žďár nad Sázavou strojírenské provozy. Největší zdroje znečištění ovzduší v regionu REZZO 1 jsou:

- ŽĐAS a.s. a
- TOKOZ a.s.

Měrné emise REZZO 1-3 podle okresů kraje Vysočina

	v t/km ² /rok						
	2000	2001	2002	2003	Změna v %		
					2003/ 2000	průměrná roční	
Česká republika	0,6	0,6	0,6	0,6	0,0	0,0	
Kraj Vysočina	0,4	0,4	0,5	0,5	25,0	7,7	
Havlíčkův Brod	0,5	0,4	0,5	0,5	0,0	0,0	
Jihlava	0,5	0,6	0,6	0,7	40,0	11,9	
Pelhřimov	0,5	0,4	0,5	0,6	20,0	6,3	
Třebíč	0,3	0,2	0,3	0,4	33,3	10,1	
Žďár nad Sázavou	0,3	0,3	0,4	0,5	66,7	18,6	

Krátkodobé imisní koncentrace PM10¹⁶



¹⁶ <http://www.kr-vysocina.cz>

4.2.4. Agrogenní a silvagenní

Z hlediska využití území jsou dotčená katastrální území členěna takto:

	celková výměra k.ú.	ZPF celkem	orná půda	trvalý travní porost	zahrada	sad	lesní poz.	vodní plocha	zastav. plocha	ostat. plocha
Město Žďár	1987,7	999,8	717,4	210,8	70	1,6	370,6	95,1	109,4	412,8
Stržanov	412,6	335,6	252,4	80,4	2,8	0	36,9	7,2	4,9	28
Veselíčko u Žďáru nad Sázavou	301,5	150,2	118,7	27,1	4,4	0	124	0,5	4	22,8
Zámek Žďár	1004,5	339,6	244	80,7	14,9	0	467,6	103,4	23,5	70,4
celkem	3706,3	1825,2	1332,5	399	92,1	1,6	999,1	206,2	141,8	534

Struktura půdního fondu v %:

	celková výměra k.ú.	ZPF celkem	orná půda	trvalý travní porost	zahrada	sad	lesní poz.	vodní plocha	zastav. plocha	ostat. plocha
Město Žďár	100,0	50,3	71,8	21,1	7,0	0,2	18,6	4,8	5,5	20,8
Stržanov	100,0	81,3	75,2	24,0	0,8	0,0	8,9	1,7	1,2	6,8
Veselíčko u Žďáru nad Sázavou	100,0	49,8	79,0	18,0	2,9	0,0	41,1	0,2	1,3	7,6
Zámek Žďár	100,0	33,8	71,8	23,8	4,4	0,0	46,6	10,3	2,3	7,0
celkem		49,2	73,0	21,9	5,0	0,1	27,0	5,6	3,8	14,4

Z uvedeného přehledu vyplývá, že v území je dominantní zemědělská půda - zemědělský půdní fond (ZPF) zabírá zhruba polovinu řešeného území, lesní pozemky tvoří necelou jednu třetinu, zastavěné plochy a plochy ostatní (tedy velká část aktuálně zastavěného území a navazující infrastruktury) tvoří cca 18%. Relativně vysoké zastoupení mají v území vodní plochy – necelých 6%.

Zastoupení jednotlivých druhů pozemků se mezi katastry liší, nejvyšší zastoupení ZPF je v k.ú. Stržanov (81%), naopak je zde nejnižší podíl lesa (necelých 9%), protipólem je mu k.ú. Zámek Žďár s necelými 34% ZPF a 47% lesa.

Zemědělská půda je ze 73 % vedena jako orná půda, 22% tvoří trvalé travní porosty, zahrady zabírají 5%, sady pak jen 0,1%, vinice ani chmelnice nejsou zastoupeny vůbec.

V řešeném území jsou zastoupeny tyto hlavní půdní jednotky:

hlavní půdní jednotky (HPJ)	půdní představitel	půdní druh	půdotvorný substrát	poznámka
29	hnědé půdy, HP kyselé	středně těžké	kyselé metamorfované horniny	
32	hnědé půdy, rendziny	lehké s grusem	žuly, sienit, svor	sušší
34	hnědé půdy kyselé, HP podzolové	lehké, lehčí, středně těžké	krystalické břidlice a podobné horniny	štěrковиště
37	hnědé půdy, HP kyselé, HP podzolové, rendziny	lehké, lehčí až středně těžké	všechny pevné horniny	mělké půdy silně skeletnaté
47	oglejená půda	středně těžká	svahoviny s eolickou příměsí	dočasně zamokřené a až středně skeletovité
50	hnědá půda oglejená, glejová půda	středně těžké	žula, rula, svor, filit, opuka, aj.	
58	nivní půdy glejové	středně těžká		zamokřené
64	glejové půdy, oglejené půdy zbažinělé	středně těžká až velmi těžká	smíšené svahoviny, nivní uloženiny, jíly, slíny	odvodněná orná půda
67	glejové půdy	středně těžká až velmi těžká	jíly, koluviální sedimenty, smíšené svahoviny	deprese, převážně TTP
68	glejové půdy, glejové půdy zrašeliněné	středně těžká až velmi těžká	jíly, koluviální sedimenty, smíšené svahoviny	úzké deprese

Třídy ochrany ZPF v řešeném území¹⁷



Degradace půdy

Degradace půdy v řešeném území souvisí zejména s problematikou erozí, která byla popsána výše.

Neúroda

Projevy neúrody nejsou na území Žďáru nad Sázavou hlášeny.

Poškození lesa

Výměra lesů v řešeném území činí 999,1 ha. Největší plošné zastoupení lesů je v k. ú. Zámek Žďár (467 ha, cca 47% výměry katastru), nejnižší v k.ú. Stržanov (37 ha, 8,9% výměry katastru). Celková lesnatost území je v republikovém měřítku mírně podprůměrná – činí 27 % (republikový průměr je necelých 34%). Nad průměrem řešeného území jsou kromě zámku Žďár i k.ú. Veselíčko (41%); lesnatost snižuje kromě Stržanova i Město Žďár, jehož lesnatost je necelých 19%, velkou část plochy katastru tvoří zastavěné plochy.

Rozložení lesů v řešeném území je relativně rovnoměrné, hlavní nelesnatou částí je samotné město Žďár a mezi ním a dalšími sídly (Stržanov, Mělkovice) situované zemědělské plochy. Většina lesů patří do kategorie lesů hospodářských, lesy zvláštního určení jsou vymezeny zejména v k.ú. Město Žďár, v jižní části (Vetla, U Radonína), v západní části (Malý les), a v okolí nádrže Staviště, lesy ochranné v řešeném území vymezeny nejsou.

K poškozování lesních porostů a dalších dřevin dochází pravidelně při větrných smrštích, bouřích, ale i při mrazových situacích – námrazách.

¹⁷ http://ms.sowac-gis.cz/mapserv/dhtml_zchbpej

4.2.5. Požáry

Za desetileté období byla z hlediska možné vazby na dopady klimatické změny v Žďáru nad Sázavou identifikována jen jedna událost¹⁸, a to:

„V úterý 1. května 2007 v 11:00 hod vyjízděli profesionální hasiči ze Žďáru nad Sázavou spolu s hasiči z SDH Žďár nad Sázavou 2–Zámek, SDH Velká Losenice a SDH Přibyslav na požár trávy v lesním porostu na kopci Peperek asi 3 km od Žďáru nad Sázavou. Požár se podařilo včas dostat pod kontrolu, takže se daleko nerozšířil. Zasažená plocha asi 30×30 m.“

4.2.6. Technogenní

Kolaps dodávek elektrické energie

Řešeným územím prochází jednoduché vedení VVN 203 Sokolnice – Opočinek ve směru jih – sever na ocelových sloupech typu „portál“. Řešeným územím prochází vedení napěťové hladiny 110 kV a sice VVN 1310/1311 Mírovka-Šlapánov – Žďár, VVN 5536 Žďas – Žďár nad Sázavou, VVN 5511/5512 Žďár nad Sázavou – Ostrov nad Oslavou ČD, VVN 509 Žďár nad Sázavou – Bystřice nad Pernštejnem a VVN 1315 Žďas - Mírovka.

V současné době jsou z rozvodny ve Žďáru nad Sázavou vyvedena napájecí vedení, která zajišťují pokrytí nároků na příkon v řešeném území. Vedení jsou součástí distribuční soustavy 22 kV. Stav rozvodné soustavy 22 kV je dobrý. Vedení jsou většinou na betonových nebo ocelových příhradových podpěrách v dobrém mechanickém stavu.

Veškeré úpravy stávající rozvodné sítě a budování nových rozvodů jsou plně v kompetenci vlastníka a provozovatele – společnosti E.ON.

Množství a důvody kolapsů není možné zjistit.

Kolaps telekomunikační soustavy

Řešeným územím procházejí dálkové optické kabely. Přes správní území města Žďár nad Sázavou procházejí radioreléové spoje v různých směrech.

Pokrytí televizním signálem zajišťuje televizní vysílač Harusův Vrch.

Území je pokryto signálem mobilních operátorů.

Množství a důvody kolapsů není možné zjistit.

Kolaps zásobování vodou

Město Žďár 1-7 včetně lokalit Mělkovice, Radonín, Stržanov a Veselíčko je zásobeno pitnou vodou ze skupinového vodovodu, který je v majetku Svazku vodovodů a kanalizací Žďárska a v provozu VAS a.s. divize Žďár nad Sázavou. Zdroje vody byly popsány výše.

¹⁸ www.pozary.cz

Do hlavního vodojemu ve městě (3 x 650m³-630,07/625,07 m n.m.) je voda gravitačně přiváděna ze všech zdrojů. Kapacita vodojemů je pro současnou spotřebu nedostačující (2 450 m³), potřebná by byla 2 400-3 600 m³ (60-80% Q_m). Dosud je deficit dotován z vodojemu Cyrilov (2 x 2 800 m³-662,0/657,0) na přívodu z Mostiště. **Územní plán proto navrhuje rozšíření horního vodojemu o 2 000 m³, případně dolního o 500 m³, tedy na celkový objem 4 850 m³, což je více než průměrná jednodenní spotřeba.**

Kolapsy na vodovodní síti nejsou hlášeny.

Kolaps kanalizační soustavy a dysfunkce ČOV

Město Žďár nad Sázavou má vybudovanou kanalizační síť převážně jednotného charakteru, s výjimkou novějších lokalit, kde je oddílná kanalizace a okrajových čtvrtí, kde je jen dešťová kanalizace (využívaná jako tzv. jednotná). Kanalizace města je ukončena v ČOV, některé větší podniky mají ale vlastní ČOV (specifické zatížení). Kanalizace ve městě byla budovaná zejména po roce 1950 v profilech DN 300-1500. Její posouzení v roce 1986 provedl Hydroprojekt Brno, kdy byla uvažovaná již intenzita deště 152 l/s.ha a oddělovací komory byly posuzovány na mezní dešť. Podle této studie bylo navrženo téměř celý systém rekonstruovat. Některé navrhované rekonstrukce byly již provedeny v letech 2004-2009, některé je třeba ještě provést.

Čistírna odpadních vod byla budována jako mechanickobiologická s aktivací v roce 1961-64. V roce 1996-98 byla rekonstruována podle projektu firmy DUIS Brno a v roce 2005 opět doplněna o další jednotky, včetně likvidace starých kalových lagun.

Pro případ ekologické havárie v areálu Žďasu, která by ohrožovala podzemní a povrchové vody, je společnost vybavena monitorovací sítí indikačních vrtů, které umožňují trvalé sledování kvality podzemních vod jak v areálu, tak v bezprostředním okolí závodu.

V oblasti odkanalizování území je dle ÚP třeba:

- postupně dokončit rekonstrukci hlavního kanalizačního sběrače a dalších kanalizačních stok dle aktualizovaného generelu odvodnění města a o úpravy (případně zrušení) odlehčovacích komor,
- zachovat rezervu v ČOV pro možnost připojení splaškových vod ze sousedních obcí,
- na svodnicích rezervovat plochy pro suché poldry k zadržení přívalových srážek s respektováním vlastnických práv (způsobu využití) k dotčeným pozemkům,
- z níže položených ploch za tratí ČD přečerpávat splaškové vody, stejně jako z plochy u silnice Jihlavské. Dešťové vody z těchto ploch zaústit do Kamenného rybníka,
- v lokalitě Veselíčko vybudovat novou splaškovou kanalizaci s přečerpáváním (společně s Mělkovicemi) do kanalizace města. Stávající kanalizaci ponechat jako dešťovou, - v lokalitě Mělkovice srážkové vody ze stávající a nové zástavby zaústit do povrchových odtoků, vybudovat novou splaškovou kanalizaci a napojit ji přečerpáním na kanalizaci města Žďáru společně s Veselíčkem,
- lokalitě Radonín srážkové vody zaústit do Radonínského rybníka. Splaškové vody napojit přečerpáváním na kanalizaci města Žďáru (upřesnit investičním záměrem společně s průmyslovou zónou).

Narušení dodávek tepla (plynovody, teplovody)

V současné době jsou jen ve vlastním městě provozovány dva samostatné systémy centrálního zásobování teplem (CZT) a v sídlišti Pod vodojemem, kde jsou čtyři kotelny, které jsou vzájemně propojeny. Provozovány jsou společností SATT s parametry horké vody max. 130/90°C (provozní teplota 110/70 °C), max. tlaku 1,6 MPa. Předávací stanice jsou provozovány většinou organizacemi bytové správy nebo odběrateli tepla. Zdroje tepla jsou:

- teplárna Žďas, která slouží jako základní zdroj soustavy. Instalovaný výkon je cca 110 MW a do soustavy dodává průměrně 460 000 GJ/rok.
- výtopna Libušín, která slouží hlavně pro odběratele v severní části sítě s instalovaným výkonem cca 14,5 MW a do soustavy dodává průměrně 34 500 GJ/rok
- 4 blokové kotelny v sídlišti Pod Vodojemem s instalovaným výkonem 4x375 kW=1,5 MW a do soustavy dodávají průměrně 7 GJ/rok.

Město Žďár nad Sázavou 1-7 a částečně průmyslové plochy u Radonína jsou plynofikovány od r. 1976, ostatní městské části s plynofikací výhledově počítají. Majitelem a provozovatelem sítě je JMP a.s. Jihlava. Zásobující STL plynovody jsou položeny ve větší části zástavby, jsou přivedeny ke kotelnám, k menším průmyslovým areálům a k objektům vybavenosti. Jejich technický stav je vyhovující a provozován v tlakové úrovni 0,1 MPa. Ve zvýšení tlaku do max. tlaku 0,3 MPa je kapacitní rezerva. NTL plynovody zásobují převážně jen sídliště rodinných domků. Současná spotřeba zemního plynu je průměrně 7 600 m³/hod (12 500 tis m³/rok).

Všechny kotelny jsou plynofikovány, ve Žďasu se používá jako paliva hnědé uhlí. Ve výtopně Libušín je instalovaná kogenerační jednotka, která dodává 140 kW elektrické energie a 200 kW tepelného výkonu.

V objektu SATT na ulici Okružní je rovněž instalovaná kogenerační jednotka s výrobou 22 kW elektrické energie a 40 kW tepelné energie. Kromě toho jsou zde místní kotelny o malém tepelném výkonu jak u bytových domů, tak u vybavenosti či u podniků. Většina z nich je plynofikována.

Předpokládaný nárůst spotřeby bude ovlivněn novými požadavky na snížení energetické náročnosti na vytápění a přípravu teplé vody, zejména u nových bytových objektů a vybavenosti, ale také s ohledem na zateplování stávajících objektů. Poroste také, zejména u nové výstavby, využívání alternativních zdrojů na úkor plynu. Teoreticky při využití všech rozvojových ploch a úplné plynofikaci bude nárůst celkem 1 670 m³/hod (4 600 tis m³/rok).

V budoucnu je žádoucí preferovat decentralizaci kotelen a v nových kotelnách instalovat kogenerační jednotky. Z porovnání kapacity zdrojů (19 200 m³/hod) a potřeby (10 470 m³/hod) nevznikají žádné nároky na nové zdroje.

Kolapsy na plynovodní síti nejsou hlášeny.

Narušení nakládání s odpadem

Odpad se ukládá do sběrných nádob o obsahu 110 l, 240 l a do kontejnerů o obsahu 1100 litrů. Dále se tříděný odpad charakteru druhotných surovin ukládá do speciálních kontejnerů na sklo, hliník, plasty apod. Odvoz odpadů provádí pověřená osoba na základě smlouvy. Rovněž nebezpečný odpad (akumulátory, spotřební elektronika, zářivky, oleje, plechovky od barev, pneumatiky a dal.) jsou shromažďovány do mobilních dopravních prostředků. Čas a místo svozu je vyhlášováno sdělovacími prostředky.

Celkově se ve Žďáru nad Sázavou za rok 2014 vyprodukovalo 7 743,9 t odpadu (kategorie ostatní i nebezpečné). Velký podíl v tomto celkovém množství odpadů tvoří směsný komunální odpad (SKO). V přepočtu na obyvatele to vychází 179,5 t/rok.

Komodita	Množství (t)				Celkem (t)
	1. čtvrtletí	2. čtvrtletí	3. čtvrtletí	4. čtvrtletí	
Papír	107,56	124,49	121,07	155,73	508,85
Plast	44,03	53,05	56,16	54,40	207,64
Sklo čiré	14,17	39,81	20,54	34,22	108,74
Sklo směsné	16,67	37,70	21,49	36,50	112,36
Kov	186,77	219,74	245,03	236,66	888,21
NK - sběr samostatně	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NK - sběr ve směsi	2,86	2,05	1,99	1,74	8,64
SKO	911,13	1 022,83	1 026,36	928,71	3 889,03

Ve městě Žďár nad Sázavou se nachází hned několik zařízení pro nakládání s odpady. Systém odpadového hospodářství města doplňuje důležité zařízení, a to třídící linka odpadů. Na této lince se třídí plast na jednotlivé frakce a dále také papír. Komodity jsou po vytržení lisovány do balíků a předávány dalším zpracovatelům, tedy k recyklaci.

Dalším neméně důležitým zařízením je Bioplynová stanice ODAS, ve které se zpracovávají bioodpady. Bioplynová stanice je vybavena hygienizačním zařízením, tedy se zde zpracovávají nejen bioodpady rostlinného původu, ale také bioodpady původu živočišného.

Směsný komunální odpad je z města odvážen na skládku TKO v Ronově nad Sázavou (skládku odpadů není v tabulce uvedena). Blížícím se zákazem skládkování neupraveného směsného komunálního odpadu (v roce 2024) je nutné hledat optimální možnost likvidace tohoto odpadu. Nejbližší a tudíž reálnou možností likvidace směsného komunálního odpadu je odvoz do zařízení pro energetické využití odpadů v Brně (SAKO, Brno).

Kolapsy na svozu TKO a při skládkování nejsou hlášeny.

Kolaps dopravy

Řešeným území správního území města Žďár nad Sázavou procházejí následující silnice:

Silnice I. třídy:

I/19 Plzeň – Tábor – Pelhřimov – H. Brod – Žďár n./S. – Sebranice

Silnice I/19 v současném stavu protíná k.ú. Žďár nad Sázavou a přes náměstí Republiky je vedena v peáži se silnicí I/37.

I/37 Trutnov – Jaroměř – Hradec Králové – Pardubice – Chrudim – Ždírec nad Doubravou – Žďár n./S. – Velká Bíteš

Velmi frekventovaná silnice I/37 prochází v současné době středem města, kde peázuje se silnicí I/19, a má negativní vliv na životní prostředí jak z hlediska exhalací a hluku, tak i z hlediska bezpečnosti provozu. Silnice I/37 je nejvýznamnější dopravní osou v severojižním směru v řešeném území se silnou tranzitní dopravou. V současném stavu prochází přes centrum města. Navrhována je její přeložka v poloze západního obchvatu města, opět s peáží silnice I/19.

Silnice II. třídy:

II/350 Štoky - Přibyslav – Polnička – Svratka

II/353 Polička – Žďár n./S. – Velký Beranov

Silnice II/353 v současném stavu protíná k.ú. Žďár nad Sázavou od severovýchodu k jihozápadu

a využívá krátkého úseku silnice I/37 jako peáž pro průchod centrální části města.

Silnice III. třídy:

III/35016 Žďár n./S. II – Polnička

III/35420 Radešínská Svratka – Řečice – Mělkovice

III/35421 Žďár n./S. – Jámy – Hlinné

III/35422 Jámy – Veselíčko

Návrh silniční sítě přehledně ukazuje následující schéma:



Provoz městské hromadné dopravy je zajišťován místními autobusovými linkami s poměrně špatně orientačně čitelným systémem.

Řešeným územím prochází následující železniční tratě:

č. 250 (Praha) – Havlíčkův Brod – Brno – Kúty (ŽSR)

č. 251 Žďár nad Sázavou – Tišnov

V řešeném území na nich leží železniční stanice Žďár nad Sázavou a Veselíčko. Úpravy těchto zařízení v úrovni územního plánu nejsou navrhovány. Obecný požadavek na odstraňování úrovnových železničních přejezdů zejména na frekventovaných a méně přehledných kříženích jsou v současnosti vyřešeny na trati č. 250. Na trati č. 251 je nepřehledné nebezpečné křížení se silnicí a navazujícími účelovými komunikacemi na silnici III/35421 (ulice Jamská), kde je navrhována úprava v trasování silnice.

Sběr dat a údajů o městě a jeho území je základním kamenem cestovní mapy a je podkladem pro formulování odpovídající SWOT analýzy a také v další části postupu k výběru skutečně relevantních opatření k adaptaci na vlivy změny klimatu. Než ale bude postoupeno k formulování SWOT analýzy je třeba do procesu zapojit veřejnost.

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.



Dalším krokem participativních aktivit byla realizace informační a propagační akce pro místní veřejnost na náměstí Republiky ve Žďáru nad Sázavou, která se konala 5. 6. 2015 a jejíž součástí byl i anketní namátkový průzkum mínění místních obyvatel. Doplňkový a kontrolní průzkum pak proběhl mezi studenty posledních ročníků Biskupského gymnázia, a tak byl získán jakýsi přehled „hlasu lidu“ o tom, co vnímají jako bezprostřední ohrožení města pod vlivem probíhající klimatické změny.

Anketa na náměstí Republiky

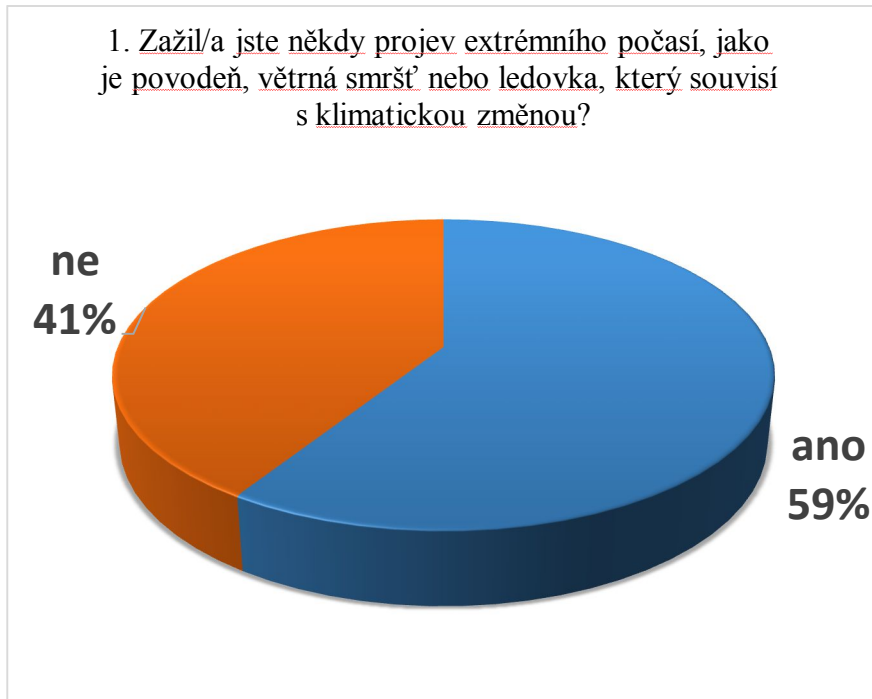


Tazatelé při činnosti na náměstí Republiky postupně shromáždili 314 relevantních odpovědí (osloveno bylo nejméně o třetinu více (cca o 80 osob, které se odmítly do ankety zapojit) a doplňkových 77 odpovědí bylo získáno anketou mezi staršími studenty gymnázia. Celkem bylo mezi obyvateli města shromážděno 391 odpovědí, což představuje namátkový vzorek cca 1,75% obyvatel města. Pro urychlení dotazů se Anketa sestávala ze tří jednoduchých otázek:

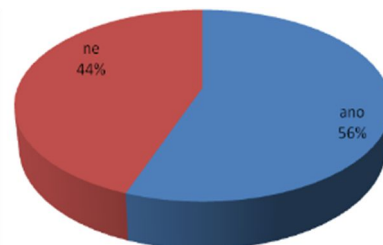
- 1) Zažil/a jste někdy projev extrémů počasí jako je povodeň, větrná smršť nebo ledovka, které souvisí s klimatickou změnou?
- 2) Myslíte si, že Žďáru nad Sázavou aktuálně hrozí nějaké nebezpečí způsobené klimatickou změnou?
- 3) Jaká jsou podle Vašeho názoru nejohroženější místa ve městě z pohledu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

Z provedeného šetření po zpracování výsledků vyplynulo, že 63% oslovených obyvatel Žďáru nad Sázavou již někdy zažilo projevy extrémů počasí, které souvisí s klimatickou změnou. Negativní odpovědi pocházely převážně od studentů gymnázia (mladí lidé, kteří ve městě mimo nebezpečí vyrůstali), nicméně to, že by Žďáru nad Sázavou nějaké nebezpečí z uvedených důvodů hrozilo si myslí pouze 23% dotázaných. 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:

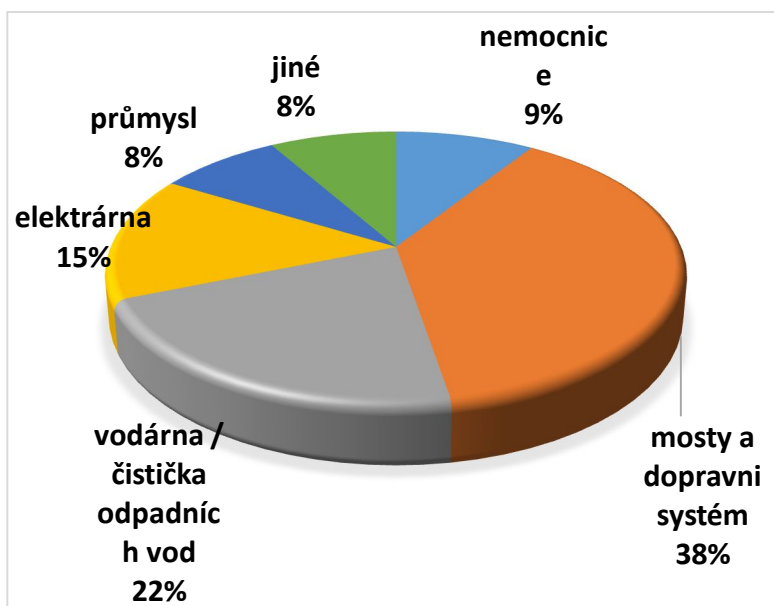


a zde pro srovnání výsledky z obecné ankety v ČR



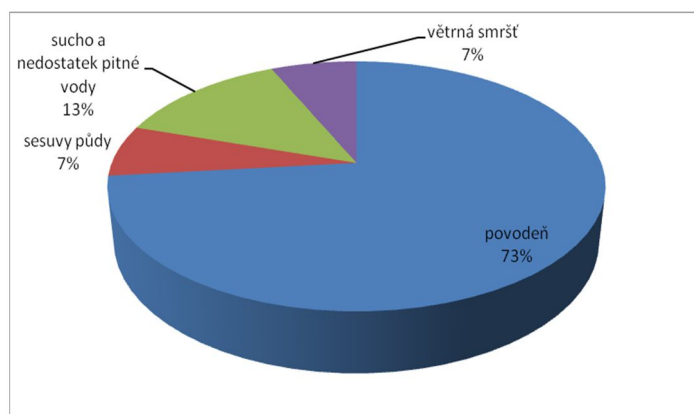
Dalším výstupem ankety byla typologie ohrožených míst ve městě - za nejohroženější místa obyvatelé považují mosty a dopravní systém, vodárnu a čističku odpadních vod (ČOV) a smírným odstupem ještě elektrárnu, nemocnici a průmysl.

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



Rozborem výstupů z ankety dále vyplynulo, že přestože 59% z dotázaných obyvatel města již projevy extrémů počasí zažilo, myslí si celkem 63% respondentů ankety, že městu žádné zásadní nebezpečí nehrozí. Lidé ve Žďáru se cítí mnohem méně ohroženi, než lidé na jiných místech v ČR.

*A co lidé nejvíce očekávají jako klimatický problém?
(odpovědi z obecné ankety)*



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 přivalovém dešti, apod.)!

5.2 Hodnocení stakeholdery

Podrobnou analýzu stavu aktuálních hrozeb a rizik ve Žďáru nad Sázavou provedli i zástupci města a místní stakeholderi na workshupu, který se konal dne 9. června 2015. (Seznam stakeholderů je uveden v úvodu této studie.)

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

Hodnocení významu hrozeb stakeholdery ve Žďáru nad Sázavou

Tematické okruhy problémů města	Hrozby	SOUČASNOST – VÝZNAM problémů	BUDOUCNOST - rok 2030 VÝZNAM problémů	Poznámka
VODA	Přivalové srážky a lokální povodně	1	1	Souvislost s hospodařením na zemědělské půdě.
	Plošné (velké říční) povodně	4	4	Není problém.
SUCHO	Extrémně nízké srážky a sucho	4	3	
TEPLOTA	Extrémně vysoké teploty a UHI	5	4	
	Extrémně nízké teploty (holomrazy)	5	5	
SNÍH A MRÁZ	Námraza a ledovka	4	4	
	Sněhová kalamita	5	5	
VÍTR	Extrémně silný vítr, tornádo	3	2	
	Inverzní situace, bezvětří	2	2	
BOUŘE	Bouřky (blesky)	4	4	
	Krupobití	4	4	Silné krupobití v roce 1997.
OSTATNÍ	Vodní eroze	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)

Účastníci workshopu ve Žďáru nad Sázavou hodnotili většinu zmíněných hrozeb souvisejících s měnícím se klimatem jakožto zcela či spíše bezvýznamné. Jako úplně největší hrozba jsou vnímány především bleskové povodně a přívalové srážky, přičemž jako hlavní příčinu tohoto problému vidí účastníci ve způsobu a rozložení zemědělské půdy v okolí města. Tyto povodně jsou vnímány jako významná hrozba nejen v současnosti, ale i do budoucna. Velké říční povodně jsou oproti tomu považovány za spíše nevýznamnou hrozbu, se kterou v současné době město nemá problém. Jakožto spíše významné hrozby byly identifikovány zejména inverzní situace a vodní eroze. Do budoucna se očekává, že na významnosti bude nabývat i hrozba extrémně nízkých srážek a such, a také hrozby spojené s větrností. Jakožto zcela bezvýznamné hrozby byly označeny dopady související s teplotami, tedy jak extrémní mrazy, tak i vlny veder a městský tepelný ostrov. Jako zcela bezvýznamná se jeví i hrozba sněhových kalamit.

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
<ul style="list-style-type: none"> - Existuje studie povodňové ochrany a systém varování před povodněmi - v záplavovém území vodních toků v katastru města se nenachází žádné rizikové objekty, které by mohly být při povodni zdrojem ohrožení - přímo na území města se nevyskytují sesuvná a poddolovaná území - není zde přímé riziko kontaminace podzemních vod ze starých ekologických zátěží nebo zemědělství - na území existují jen dva významnější zdroje znečištění ovzduší - město je adaptováno na nízké teploty, sníh, mráz, ledovku a podobné extrémy - Město má dostatečné zdroje vody (podzemní i povrchové) 	<ul style="list-style-type: none"> - ne vždy je dostatečně kapacitní kanalizace pro zachycení přívalových dešťů, zejména z parkovišť a zpevněných ploch ve městě - v centru města je řada potenciálních tepelných ostrovů (více parkovišť, náměstí, další zpevněné plochy) - město a jeho budovy nejsou adaptovány na extrémně vysoké teploty v létě - povodněmi, zejména z přívalových dešťů jsou ohroženy i obytné domy, není zajištěna dostatečně ochrana před přeplněním ÚN Staviště - nevhodné hospodaření na ZPF v okolí města, které vedou k erozi půdy, zanášení kanalizace, poškození silniční infrastruktury a v konečném důsledku ke zvýšení rizika povodni

Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> - dobudování ochrany ÚN Staviště - nalezení místa pro suché poldry a nádrže uvnitř města - radikální změna zemědělského hospodaření a úpravy proti půdní erozi a splachům doplněné realizací ekosystémových opatření (meze, Remízy, apod.) - realizace opatření k zadržení vody v krajině a i na pozemcích ve městě - revitalizace parkovacích ploch a náměstí uvnitř města s pomocí vzrostlé zeleně a zazeleněných ploch - aplikace protiteplotních opatření na budovách uvnitř města (žaluzie, panely na střeších, zelené střechy - změna způsobu organizace a zajištění dopravy v klidu ve městě - posílení IZS i dobrovolníků pro případ extrémního větru a extrémního počasí - cílená práce s veřejností v oblasti propagace a participace u adaptačních opatření na změnu klimatu ve městě 	<ul style="list-style-type: none"> - zvýšení četnosti přívalových srážek a to i zimních v podobě vytrvalého sněžení - nevytvoření ochrany na ÚN Staviště a dolním toku potoka Staviště - omezení údržby toku Sázavy ve městě a zanedbání protipovodňových opatření - opakující se povodně na Sázavě a přítocích - nedostatek zdrojů pitné vody - nevhodné zemědělské hospodaření (podpora eroze) v okolí města a špatná kombinace vysazených plodin (řepka, kukuřice, atd.) - nárůst počtu tropických dní a nocí v roce po roce 2020 a nedostatek zeleně a stíněných veřejných ploch, stejně jako vodních ploch a prvků v centru města - nerealizace opatření k zadržení vody a půdy v krajině a zanášení toků a odpadní infrastruktury - zvýšení odtoků z území a snížení infiltrace do vod podzemních v důsledku významného nárůstu zastavěných a zpevněných ploch a také v důsledku změny distribuce srážek v území

Z výsledků situační analýzy resp. SWOT analýzy pak 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 našem případě jsou jimi:

Dle místní komunity
<ol style="list-style-type: none"> 1. Přívalové srážky a lokální povodně 2. Říční povodně 3. Vodní eroze na zemědělských plochách 4. Extrémně nízké srážky a sucho 5. Extrémně vysoké teploty a UHI 6. Bouřky a krupobití 7. Extrémní vítr, bořivé větry a tornádo

8. 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, naučili se pracovat v týmech a poznali život ve svém městě z trochu jiné strany.

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 studenti Biskupského gymnázia a žáci ZŠ Komenského a ZŠ Palachova. Projekt byl rozdělen na několik hlavních činností:

7.1 Úvodní přednáška

Úvodní přednáška představí žákům téma klimatické změny, slouží především k navození motivace a rozdělení žáků do skupin. Dále seznamuje žáky s projektem a jeho hlavními částmi. Součástí přednášky je 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.

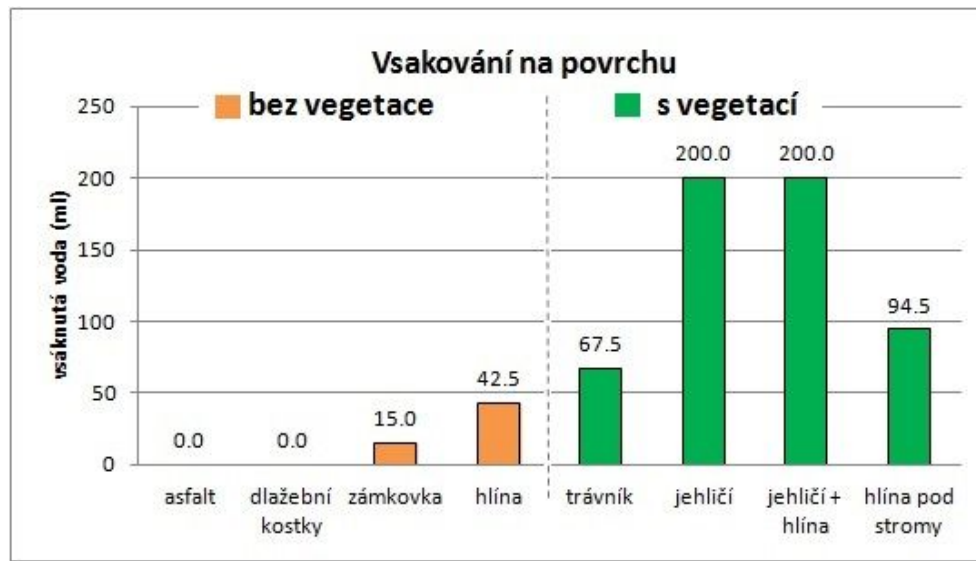
ZŠ Palachova



ZŠ Komenského



Výsledky zasakovací zkoušky – ZŠ Komenského 8.B



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.

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.

ZŠ Palachova – zkouška retenčních schopností



Děti navržená adaptační opatření:

Škola	Třída	Adaptační opatření
Palachova	Praktika	Výsadba stromů na stalingradě + na klafaru, retenční nádrže U Piláku, zelené pásy kolem silnic ve městě, vegetační dlaždice na parkovištích, fontána v parku U Ivana
Biskupské gymnázium	Seminář	Zatrávňovací dlažba na parkovištích, výsadba zeleně u parkovišť, nové vodní prvky v parku Farská humna, revitalizace koryta Stavišťského potoka, změna využití zemědělské půdy v okolí města na pastviny, louky a park
Komenského	8.A	Vybudování parku v centru města, výsadba stromů okolo firem, jezírka do parků
	8.B	Vybudování parků u vodních ploch, více zeleně v centru města

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.

ZŠ Palachova – test prašnosti


Děti navržená adaptační opatření:

Škola	Třída	Adaptační opatření
Palachova	Praktika	Výstavba nových pasivních domů v ulicích Novoměstská a Brněnská, zelené střechy na školách, ozelenění budov na náměstí, zasakovací pásy na sídlištích, zelené pásy kolem parkovišť, zelené střechy na sídlištích, zasakovací dlaždice na parkovištích
Biskupské gymnázium	Seminář	Ozelenění parkovišť, ozelenění střech a zdí vybraných budov, zatravnění orné půdy na svazích v okolí města, aby se dešťová voda vsakovala a zabránilo se záplavám a erozi, vymezili jsme plochy s možností budoucí zástavby a plochy, které by zastavěny být neměly
Komenského	8.A	Více parků a stromů v centru města, výsadba stromů kolem firem, více květin v parku a na náměstí, vybudovat v parku jezírko, vysázet stromy podél cest,
	8.B	Vysázet stromy a keře kolem cest, trávník na náměstí, vysázet stromy na sídlištích, vybudovat lesopark na Zelené hoře, více květin ve městě, vybudovat více parků kolem vodních prvků

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.

Děti navržená adaptační opatření:

Škola	Třída	Adaptační opatření
Palachova	Praktika	Bezbariérové náměstí, kruhový objezd na křižovatce ulic Jamská – Novoměstská, obchvat města, semaforey na křižovatce ulic Jihlavská – Chelčického, přístřešky proti dešti na zastávkách, cyklostezka na trase Okružní – Klafar, kruhový objezd na křižovatce ulic Brodská – Strojírenská, cyklopruhy na náměstí + napojení na cyklostezku
Biskupské gymnázium	Seminář	Vybudování cyklostezek podél hlavních silnic z města, zřízení chodníků v ulicích Komenského, nábrežní, dr. Brože, zřízení bezpečných přechodů na ulicích Libická a Okružní, Veselská, 1.máje, zřízení parkoviště v ulici Okružní

Komenského	8.A	Více autobusových zastávek, propagace využívání MHD, cyklostezka na Brněnskou, trolejbus Brodská – nádraží,
	8.B	Vybudovat obchvat kolem Žďáru, zlepšení dopravní obslužnosti do okolních vesnic, vybudovat cyklostezku směrem na Brněnskou, zřídit půjčovnu aut, vybudovat pěší a lyžařské trasy od náměstí ke škole a na nádraží

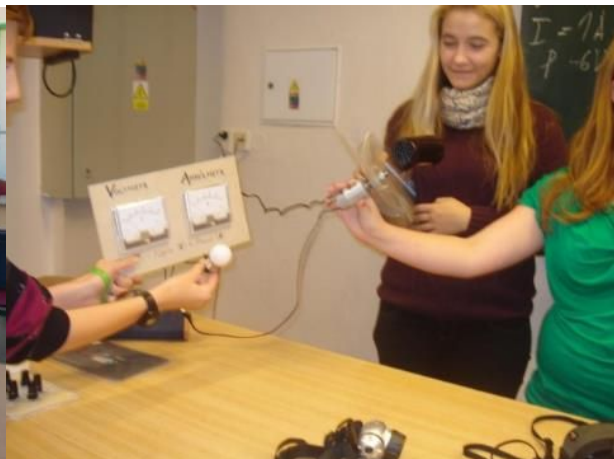
Chytrá energetika

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.

V ZŠ Palachova vyráběli energii mechanickou kličkou



V ZŠ Komenského simulují větrnou turbínu



Děti navržená adaptační opatření:

Škola	Třída	Adaptační opatření
Palachova	Praktika	Solární panely na střeše bazénu pro ohřev vody, solární panely na střeše ZŠ Palachova, větrná elektrárna na lokalitě Tisůvka
Biskupské gymnázium	Seminář	Postavit větrné elektrárny za městem, umístit malé vodní elektrárny na Tálský mlýn a jez v ulici 1.máje, umístit solární panely na budovy města (knihovna, školy, radnice, ...),
Komenského	8.A	Nic nenavrhují
	8.B	Vybudovat přečerpávací elektrárnu na kopci u města, solární panely na domech, vybudovat vodní elektrárnu

Povodně

Žáci samostatně zjišťovali, zda a v jaké míře Žďár 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.

ZŠ Palachova – simulace vodního toku

ZŠ Palachova – zanášení opatření do mapy



Děti navržená adaptační opatření:

Škola	Třída	Adaptační opatření
Palachova	Praktika	Prohloubit a pročistit koryto řeky Sázavy, zasakovací pásy kolem polí v okolí města, oprava kanalizace ve městě, suché poldry podél řeky Sázavy, pruh povodňové zábrany
Biskupské gymnázium	Seminář	Propustné plochy okolo řeky a potoků – pokud bude nadbytek vody, tyto plochy jí vsáknou, Zpevnit břehy řeky a prohloubit koryto, zpomalit proud vody, Pečovat o koryto řeky a její břehy – usazuje se bahno na dně, tím pádem se do řeky vejde menší objem vody, Údržba a funkční stav kanalizace a dešťové zdrže, Zatravnění orné půdy na svazích kolem města – keře, stromy, remízky, zasakovací příkopy..., Protipovodňové zábrany chránící ohrožené domy v okolí řek, Čištění příkopů okolo silnic, aby se vsakovala voda, která odtéká ze silnic, Zatravněná parkoviště
Komenského	8.A	Dodržovat záplavové území řeky
	8.B	Pravidelné čištění kanálů, více odpadních odtoků, nestavět domy v záplavovém území

7.3 Exkurze

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 město. 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.

ZŠ Palachova na exkurzi v BPS



Simulační hra



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.

7.5 Soutěž

Závěrečnou aktivitou žáků v rámci projektu byla soutěž zúčastněných třídních kolektivů. Více květináčů na pěší zónu, častější čištění odtokových kanálů, nový park pro psy na poli k Mamlasovi, častější frekvenci spojů veřejné dopravy, autobusy na zemní plyn a úpravu silnic pro větší bezpečnost provozu. Tato opatření představili žáci 8. B druhé základní školy ve Žďáru nad Sázavou ve svém vítězném návrhu zastupitelům města v zastoupení pana místostarosty Ing. Josefa Klementa.



Význam práce se žáky spočívá v jejich pochopení souvislostí a klimatická změna pro ně přestane být neurčitým strašákem a stane se sérií konkrétních témat, která lze uchopit a řešit. Děti se naučili nahlížet na okolní svět trochu jiným způsobem.

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 (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 Žďáru nad Sázavou by to pak dle dat z MOS k 31.12.2014 vypadalo následovně:
 $N_{OB} = 21\,467$
 $P_{ZAS} = 140,24$ ha
 $P_{OS} = 538,38$ ha
Celkem $P_{BZV} = 678,62$ ha

$$HO_{BVP} = 21\,467 / 678,62 = 31,63$$

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 Žďár nad Sázavou jde o následující hodnoty:

$P_{CU} = 3\,706,37$ ha

$P_{BZV} = 678,62$ ha

$$K_{BVP} = 678,62 / 3\,706,37 = 0,18$$

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

Bohužel ani tento ani jiný takto sofistikovaně vypočtený index nám 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 predikce HZS

Krizový plán ORP Žďár nad Sázavou stanovil následující přehled hrozeb (vybrány jen ty hrozby, které se mohou dotýkat města Žďár nad Sázavou, mezi nimi tučně označeny ty, které mohou mít spojitost z dopady změny klimatu):

Přehled možných hrozeb na území ORP	Předpokládané následky působení na území ORP
Narušení dodávek elektřiny	<ul style="list-style-type: none"> - ohrožení života a zdraví obyvatelstva - omezení nebo nemožnost zajištění základních sociálních služeb obyvatelstvu - ohrožení života a zdraví obyvatelstva v důsledku vzniku sekundárních krizových situací (např. riziko vzniku epidemií, narušení dodávek potravin a pitné vody, narušení dodávek léčiv a zdravotnického materiálu apod.)

Narušení dodávek plynu	<ul style="list-style-type: none"> - ohrožení zdraví obyvatelstva (s ohledem na aktuální roční období) - omezení nebo nemožnost zajištění základních sociálních služeb obyvatelstvu
Narušení dodávek tepla	<ul style="list-style-type: none"> - ohrožení zdraví obyvatelstva s ohledem na aktuální roční období (zdravotnická zařízení, ústavy sociální péče, velká města s centrálním vytápěním apod.) - omezení nebo nemožnost zajištění základních sociálních služeb obyvatelstvu
Narušení dodávky pitné vody z vodního zdroje Vír a Mostiště	<ul style="list-style-type: none"> - úmrtí nebo hromadná onemocnění požitím kontaminované pitné vody - vznik epidemií nebo hromadných onemocnění - omezení činnosti zdravotnických a dalších zařízení - vysoké náklady na dopravu vody a úhrady souvisejících služeb - časově omezené dopady způsobené nedostatečnou nebo regulovanou dodávkou pitné vody (ve výrobě, zdravotnictví, školství a domácnostech)
Vznik povodně velkého rozsahu v důsledku abnormálního stavu vody na řece Sázavě	<ul style="list-style-type: none"> - možnost úmrtí a poškození zdraví u velkého počtu osob, které nestačily evakuovat, spojené s jejich nesnadným nebo nemožným vyhledáním na postiženém území - zničení nebo silné poškození majetku, budov, výrobních kapacit a infrastruktury na postiženém území
Vznik zvláštní povodně narušením hráze VD Pílská, Strž, Staviště	<ul style="list-style-type: none"> - možnost úmrtí a poškození zdraví u velkého počtu osob, které nestačily evakuovat, spojené s jejich nesnadným nebo nemožným vyhledáním na postiženém území - zničení nebo silné poškození majetku, budov, výrobních kapacit a infrastruktury na postiženém území
Sněhová kalamita na silnici č. I/18 Nové Dvory – Štěpánov nad Svratkou	<ul style="list-style-type: none"> - dopravní nehody s možností úmrtí a poškození zdraví velkého počtu osob - omezení nebo nemožnost zajištění základních sociálních služeb obyvatelstvu
Sněhová kalamita na silnici č. I/37 Vojnův Městec – Velká Bíteš	<ul style="list-style-type: none"> - dopravní nehody s možností úmrtí a poškození zdraví velkého počtu osob - omezení nebo nemožnost zajištění základních sociálních služeb obyvatelstvu
Sněhová kalamita na silnici č.II/350 Žďár nad Sázavou – Svratka	<ul style="list-style-type: none"> - dopravní nehody s možností úmrtí a poškození zdraví velkého počtu osob - omezení nebo nemožnost zajištění základních sociálních služeb obyvatelstvu
Vichřice	<ul style="list-style-type: none"> - ohrožení života a zdraví obyvatelstva v důsledku zničení staveb - poškození infrastruktury ve velkém rozsahu - omezení nebo nemožnost zajištění základních sociálních služeb obyvatelstvu

Pokud z uvedené analýzy vybereme ty hrozby, které jsou spjaty s dopady změny klimatu a dotýkají se přímo Žďáru nad Sázavou, docházíme k poznatku, že hlavními hrozbami jsou povodně, sněhové kalamity a vichřice.

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 přeci jen více.

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:

$$H_i = \frac{P}{3} \cdot \frac{\sum_{n=1}^5 S_n}{25}$$

, kde H_i je celková závažnost scénáře i , P je pravděpodobnost a S_n 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)	PRAVDĚ- PODOBNOST DANÉHO SCÉNÁŘE (0-3)*	CHARAKTERISTIKY ZÁVAŽNOSTI** (1-5 bodů pro každou charakteristiku)				
			PERIODICITA (NALÉHAVOST)	TRVÁNÍ (NEVRATNOST)	MOŽNOST PŘIZPŮSOBENÍ	ROZLOŽENÍ V PROSTORU	PERIODICITA (NALÉHAVOST)
Přivalové srážky a lokální povodně	cca do 5 min.	1	1	1	1	1	1
	více než 5 min.	1	1	1	1	1	1
Plošné (velké) povodně	Q20	1	1	2	1	1	1
	Q50	0					
	Q100	0					
Krupobití	kroupy o průměru > 2 cm	1	1	1	4	2	1
Extrémně nízké srážky a sucho	zemědělské sucho	1	2	2	2	3	2
	socioekonomické sucho	0					
Extrémně vysoké teploty (vlny horka) a UHI	méně než týden s Tmax > 30°C (= tropický den)	1	2	2	3	2	2
	více než týden s Tmax > 30°C	0					
	více než 2 týdny s Tmax > 30°C	0					

Extrémně nízké teploty	méně než týden s Tmax < -10°C (= arktický den)	1	2	2	3	3	2
	týden s Tmax < -10°C	0					
	více než 2 týdny s Tmax < -10°C	0					
Námraza a ledovka	Ledovka: trvání během jednoho dne	1	3	2	3	3	2
	Ledovka: trvání více než jeden den	0					
	Námraza: ANO	0					
Extrémní úhrny sněhových srážek	jednorázový úhrn > 10 cm sněhu	2	3	2	2	3	2
Extrémně silný vítr, orkán, tornádo	vítr o nárazové rychlosti v _{max} > 20,8 m/s (Beaufort 9 a vyšší)	1	3	2	2	3	2
	vítr o nárazové rychlosti v _{max} > 32,7 m/s (Beaufort 12)	0					
	Tornádo: ANO	0					
Inverzní situace, bezvětří	ANO	0					
Bouřka (blesky)	ANO	2	2	2	3	2	2

Hodnocení zranitelnosti

Zranitelnost (V – *Vulnerability*) je hodnocena s využitím 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:

$$V_i = \frac{\sum_{n=1}^9 D_n}{27}$$

, 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, ZELEŇ A LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ *	ZDRAVOTNICTVÍ, ZDRAVÍ A ŽIVOTY OBYVATELSTVA **	TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA
Přivalové srážky a lokální povodně	cca do 5 min.									
	více než 5 min.	2	2	1	2	2	0	2	1	1
Plošné (velké) povodně	Q20									
	Q50									
	Q100									
Krupobití	kroupy o průměru > 2 cm									
Extrémně nízké srážky a sucho	zemědělské sucho									
	socioekonomické sucho									
Extrémně vysoké teploty (vlny horka) a UHI	méně než týden s $T_{max} > 30^{\circ}C$ (= tropický den)	1	1	1	1	1	0	1	2	1
	více než týden s $T_{max} > 30^{\circ}C$									
	více než 2 týdny s $T_{max} > 30^{\circ}C$									

Extrémně nízké teploty	méně než týden s Tmax < -10°C (= arktický den)									
	týden s Tmax < -10°C									
	více než 2 týdny s Tmax < -10°C									
Námraza a ledovka	Ledovka: trvání do jednoho dne	1	2	2	3	3	1	2	1	1
	Ledovka: trvání více než jeden den									
	Námraza: ANO	1	1	1	1	1	0	2	1	1
Extrémní úhrny sněhových srážek	jednorázový úhrn > 10 cm sněhu	1	2	1	1	3	0	2	1	1
Extrémně silný vítr, orkán, tornádo	vítr o nárazové rychlosti v _{max} > 20,8 m/s									
	vítr o nárazové rychlosti v _{max} > 32,7 m/s									
	Tornádo: ANO									
Inverzní situace, bezvětří	ANO									
Bouřka (blesky)	ANO	1	1	3	1	1	0	1	2	1

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.	0,000000
	více než 5 min.	0,113721
Plošné (velké) povodně	Q20	0,000000
	Q50	0,000000
	Q100	0,000000
Krupobití	kroupy o průměru > 2 cm	0,000000
Extrémně nízké srážky a sucho	zemědělské sucho	0,000000
	socioekonomické sucho	0,000000
Extrémně vysoké teploty (vlny horka) a UHI	méně než týden s Tmax > 30°C (= tropický den)	0,095026
	více než týden s Tmax > 30°C	0,000000
	více než 2 týdny s Tmax > 30°C	0,000000
Extrémně nízké teploty	méně než týden s Tmax < -10°C (= arktický den)	0,000000
	týden s Tmax < -10°C	0,000000
	více než 2 týdny s Tmax < -10°C	0,000000
Námraza a ledovka	Ledovka: trvání do jednoho dne	0,197249
	Ledovka: trvání více než jeden den	0,000000
	Námraza: ANO	0,135026
Extrémní úhrny sněhových srážek	jednorázový úhrn > 10 cm sněhu	0,115767
Extrémně silný vítr, orkán, tornádo	vítr o nárazové rychlosti v _{max} > 20,8 m/s	0,000000
	vítr o nárazové rychlosti v _{max} > 32,7 m/s	0,000000
	Tornádo: ANO	0,000000
Inverzní situace, bezvětří	ANO	0,000000
Bouřka (blesky)	ANO	0,134956

Co Žďáru nad Sázavou hrozí?

1. Námraza a ledovka
2. Bouřka
3. Přívalové srážky a lokální povodně
4. Extrémní úhrny sněhových srážek
5. Extrémně vysoké teploty (vlny horka) a UHI

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 1 = velmi významné, 2 = spíše významné, 3 = ani významné ani nevýznamné, 4 = spíše není významné, 5 = není významné	Začlenění adaptačních opatření v politikách města 1 = zahrnuto, 2 = plánováno, 3 = nezahrnuto, 4 = zamítnuto, 5 = vůbec nezvažováno	Poznámka
VODA			
Zohlednění rizika při stavbě budov a infrastruktury (design, materiály)	5	5	
Údržba či vylepšení kanalizace	4	2/ 5	5 Radovín, 2 ostatní.
Odtoková síť pro dešťovou vodu nezávislá na kanalizaci	2	5	
Vybudování dočasných vodních rezervoárů	2	2	
Protipovodňové zábrany a přehrady	5	5	
Zelená infrastruktura (parky, zahrady, vodní plochy, zelené střechy)	1	2	Stržínov 5
Podpora retence půdy	1	2	
Revitalizace řek a mokřadů, včetně říčních břehů	2	5	Odbahnění
Údržba zelených ploch mimo obec (podpora retence)	1	5	Jiná opatření než se provádějí. Agroenvi opatření.
System předpovědí a včasného varování	1	1	

Mapování rizik, strategické plánování a krizový management	1	1	
Zvyšování povědomí a znalostí, podněcování ke změně chování vedoucí k minimalizaci škod	2	3	Zejména ohledně problematiky vody a její kvality. Řeší se nová signalizace a internet.
TEPLOTA			
Tepelná izolace budov	1	1	Soukromý sektor.
Rolety a žaluzie	4	3	
Pasivní chlazení budov	4	5	
Snižování emisí a znečištění ovzduší	3,5	5	Exhalace z dopravy.
Tvorba stinných prostranství a prostor pro přirozenou ventilaci	5	5	
Zvýšení podílu zeleně	4	1	Kvalita zeleně.
Větrací koridory	5	5	
Zvýšení podílu vodních ploch	4	5	
Zvyšování povědomí a informací o vhodných opatřeních v domácnostech	5	5	
Systém včasného varování	5	1/ 5	
Mapování ohrožených míst a skupin obyvatel	3	1	
SUCHO			
Systém na recyklaci šedých vod	5	5	
Systém na sběr dešťové vody	2	2/ 3	
Shromažďování vody v mokřadech a rezervoárech	2	2/ 3	
Podpora vzniku a údržba zelených ploch ve městech i mimo ně	2	2/ 3	
Kvalitní předpovědi a systém včasného varování	5	5	
Zvyšování povědomí a možností udržitelného nakládání s vodou	2	5	
Adekvátní ceny vody	1	5	
VÍTR			
Větrolamy	2	2	Propojka fouká (Novoměstská).

Závěry z konaného semináře naznačují, že se adaptační aktivity ve Žďáru nad Sázavou soustřeďují především na problematiku povodní. Jakožto nejvýznamnější opatření z hlediska adaptace na změnu klimatu byla identifikována hlavně zelená (ekosystémově založená) a tzv. měkká opatření, konkrétně: budování a údržba zelené infrastruktury ve městě i mimo něj, podpora retenční schopnosti půdy, systém včasného varování a mapování rizik spolu s kvalitním rizikovým managementem. Většina opatření je již implementována, případně se s nimi v blízké budoucnosti počítá. Výjimku tvoří údržba zelených, konkrétně zemědělských ploch mimo obec, kde by se, dle účastníků workshopu, měla aplikovat vhodná agroenvironmentální opatření. V problematice povodní bylo jako spíše významné označeno především budování dočasných rezervoárů a nezávislé odtokové sítě pro dešťovou vodu.

V oblasti adaptace na hrozby související s teplotou označili účastníci jako nejdůležitější opatření tepelnou izolaci budov. Většina opatření, přestože některá z nich jsou již implementována, jsou vnímána jako spíše či zcela bezvýznamná.

Jakožto prioritní opatření v oblasti such a nedostatku vody byly vybrány adekvátní ceny vody, které ale nejsou v politikách města nijak zohledněny a do budoucna se na tom zřejmě nebude nic měnit. Jako důležitá byla také označena tzv. měkká opatření, konkrétně zvyšování povědomí a informovanosti mezi obyvateli města, přičemž opatření jsou zahrnuta v politikách města. Stejný význam byl přiřazen i systémům sběru dešťové vody, shromažďování vody v rezervoárech a rozšiřování zelených ploch ve městě i mimo něj.

V problematice související s větrem byly větrolamy označeny jako spíše významné opatření, které je v současné době částečně zahrnuto v městských politikách.

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 Žďáru nad Sázavou

Vize: Žďár nad Sázavou je město adaptované na změnu klimatu s příjemným obytným a životním prostředím, riziko dopadů "divočení počasí" je minimalizováno.			
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			
Zelená infrastruktura (parksy, zahrady, vodní plochy, zelené střechy)	Tepelná izolace budov	Adekvátní ceny vody	
Podpora retence půdy			
Údržba zelených ploch mimo obec (podpora retence)			
System předpovědí a včasného varování			
Mapování rizik, strategické plánování a krizový management			
střední priorita			
Odtoková síť pro dešťovou vodu nezávislá na kanalizaci		System na sběr dešťové vody	Větrolamy
Vybudování dočasných vodních rezervoárů		Shromažďování vody v mokřadech a rezervoárech	
Revitalizace řek a mokřadů, včetně říčních břehů		Podpora vzniku a údržba zelených ploch ve městech i mimo ně	
Zvyšování povědomí a znalostí, podněcování ke změně chování vedoucí k minimalizaci škod		Zvyšování povědomí a možností udržitelného nakládání s vodou	
nízká priorita			
	Snižování emisí a znečištění ovzduší		
	Mapování ohrožených míst a skupin obyvatel		

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 Žďáru nad Sázavou.

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“.