

# Moravský Krumlov a hrozba nedostatku vody

Bc. Daniel Vlasák

---

Diplomová práce  
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

# Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Daniel Vlasák**  
Osobní číslo: **L18242**  
Studijní program: **N3953 Bezpečnost společnosti**  
Studijní obor: **Bezpečnost společnosti**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Moravský Krumlov a hrozba nedostatku vody**

### Zásady pro vypracování

1. Zpracujte rešerši s důrazem na monografie, odborné studie, koncepční a strategické dokumenty orgánů státní správy.
2. Charakterizujte problematiku nedostatku vody v kontextu klimatických změn.
3. Zmapujte a vyhodnoťte vodní deficit v dané lokalitě.
4. Navrhněte případná opatření ke zlepšení stávajícího stavu.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam doporučené literatury:

1. BRÁZDIL, Rudolf, Miroslav TRNKA, Jiří HLADÍK, Ivan NOVOTNÝ a Jan VOPRAVIL. *Sucho v Českých zemích: Minulost, současnost, budoucnost: Historie počasí a podnebí v Českých zemích, svazek XI*. Brno: Centrum výzkumu globální změny AVČR, v.v.i, 2015. ISBN 978-80-87902-11-0.
  2. TOLASZ, Radim. *Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. ISBN 978-80-86690-26-1.
  3. HANNAH, Lee Jay. *Climate change biology*. Burlington, Mass.: Academic Press, c2011. ISBN 978-0-12-374182-0.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce:

**doc. RSDr. Václav Lošek, CSc.**

Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **1. listopadu 2019**  
Termín odevzdání diplomové práce: **15. května 2020**

L.S.

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
děkanka

---

**prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**  
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2019

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

### Prohlašuji,

- že jsem diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 15. 5. 2020

Jméno a příjmení studenta: Bc. Daniel Vlasák

.....  
podpis studenta



## **ABSTRAKT**

Práce je věnována problematice sucha, které v posledních letech je v rámci České republiky čím dál výraznější. V teoretické části je rozebrána problematika sucha v kontrastu globálního oteplování. V praktické části jsou navržena opatření pro město Moravský Krumlov, aby bylo lépe chráněno před následky sucha, jako je hrozba nedostatku vody, požáry a další sekundární následky.

Klíčová slova:

sucho, klimatické změny, voda, požáry, opatření, hasiči

## **ABSTRACT**

The work is devoted to the issue of drought, which in recent years has become increasingly pronounced in the Czech Republic. The theoretical part deals with the issue of drought in contrast to global warming. In the practical part, measures are proposed for the city of Moravský Krumlov to better protect it from the consequences of drought, such as the threat of water shortages, fires and other secondary consequences.

Keywords:

drought, climate change, water, fires, measures, firefighters

Rád bych v první řadě poděkoval svému vedoucímu diplomové práce, panu docentovi Václavovi Loškovi, za poskytnutou podporu a cenné rady při zpracování této práce. Poskytl mi mnoho rad a díky jeho bohatým zkušenostem jsem měl možnost se i plno nových věcí dozvědět. Dále bych chtěl poděkovat zástupcům města Moravský Krumlov, zejména referentce krizového řízení Bc. Evě Široké za poskytnutou podporu a materiály a dalším pracovníkům města za podporu a pomoc. Nesmí chybět ani poděkování mým kolegům - hasičům z Rakšic.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>11</b>
<b>1 GLOBÁLNÍ ZMĚNY KLIMATU.....</b>	<b>12</b>
1.1 PŘÍČINY ZMĚN KLIMATU - SKLENÍKOVÉ PLYNY .....	12
1.2 PŘÍČINY ZMĚN KLIMATU - SKLENÍKOVÝ EFEKT.....	13
1.3 KJÓTSKÝ PROTOKOL.....	14
1.4 PAŘÍŽSKÁ DOHODA .....	14
<b>2 DEFINICE SUCHA .....</b>	<b>16</b>
2.1 KLIMATICKÉ SUCHO .....	16
2.2 PŮDNÍ SUCHO .....	16
2.3 HYDROLOGICKÉ SUCHO.....	17
<b>3 HISTORICKÝ VÝSKYT SUCHA NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY.....</b>	<b>18</b>
<b>4 SOUČASNÉ PRÁVNÍ NORMY TÝKAJÍCÍ SE SUCHA.....</b>	<b>21</b>
4.1 PROGRAM "DEŠŤOVKA" .....	23
4.2 LESY ČR - PROGRAM VRACÍME VODU LESU .....	24
<b>5 SOUČASNÝ STAV SUCHA NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY.....</b>	<b>26</b>
5.1 VÝHLED NA ROK 2020.....	28
<b>6 SOUČASNÝ STAV SUCHA NA ÚZEMÍ JIHMORAVSKÉHO KRAJE.....</b>	<b>29</b>
<b>7 SOUČASNÝ STAV SUCHA - MĚSTO MORAVSKÝ KRUMLOV .....</b>	<b>31</b>
<b>8 ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV - MONITORING SUCHA.....</b>	<b>33</b>
8.1 HAMR.....	33
8.2 INTERSUCHO.....	34
<b>9 SUCHO A JEHO VLIV NA ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU.....</b>	<b>36</b>
9.1 NÁHRADNÍ ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU .....	36
9.2 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU .....	37
9.3 OHROŽENÍ MORAVSKÉHO KRUMLOVA NEDOSTATKEM VODY .....	39
9.4 SUCHÁ ZIMA 2019/2020 .....	40
<b>10 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI .....</b>	<b>42</b>
<b>11 CÍLE A POUŽITÉ METODY PRÁCE.....</b>	<b>43</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>44</b>
<b>12 CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ MĚSTA MORAVSKÝ KRUMLOV .....</b>	<b>45</b>

12.1	GEOGRAFICKÉ ROZLOŽENÍ .....	46
12.2	SLOŽKY IZS V MORAVSKÉM KRUMLOVĚ.....	47
<b>13</b>	<b>CHARAKTERISTIKA POVRCHOVÝCH VOD .....</b>	<b>49</b>
13.1	ŘEKA ROKYTNÁ.....	49
13.2	TÝNSKÝ RYBNÍK.....	52
13.3	VRABČÍ HÁJEK I A II.....	53
<b>14</b>	<b>NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ MORAVSKÉHO KRUMLOVA PITNOU VODOU .....</b>	<b>55</b>
14.1	ÚKOLY PŘI NARUŠENÍ DODÁVEK PITNÉ VODY: .....	55
14.2	ODBORNÉ ÚKOLY KRIZOVÉHO ŠTÁBU ORP MORAVSKÝ KRUMLOV .....	56
<b>15</b>	<b>NÁVRH OPATŘENÍ NA ZADRŽENÍ VODY V KRAJINĚ.....</b>	<b>58</b>
15.1	ZEMĚDĚLSTVÍ A EROZE PŮDY .....	60
15.1.1	Protierozní opatření .....	63
<b>16</b>	<b>PLÁNOVANÉ VODNÍ NÁDRŽE .....</b>	<b>64</b>
16.1	VODNÍ NÁDRŽ KAČENKA.....	65
16.2	VODNÍ NÁDRŽ HORNÍ KOUNICE .....	66
<b>17</b>	<b>VYUŽITÍ MOBILNÍ ÚPRAVNY VODY .....</b>	<b>67</b>
<b>18</b>	<b>SUCHO A POŽÁRY V PŘÍRODĚ.....</b>	<b>69</b>
18.1	POŽÁRY POLÍ.....	69
18.2	VYUŽITÍ JSDH V RÁMCI PREVENCE PŘED POŽÁRY POLÍ .....	72
<b>19</b>	<b>VLASTNÍ POZNATKY A DOPORUČENÍ .....</b>	<b>74</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>81</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>84</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>85</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>87</b>

## ÚVOD

Globální klimatické změny přináší čím dál větší výkyvy v počasí. Ať se již jedná o přívalové srážky a následné přívalové povodně, tak v kontrastu i ničivá sucha. Oba extrémů můžeme sledovat i v rámci České republiky.

V posledních letech se diskutuje zejména o suchu. Sucho jako takové decimuje českou krajinu cca od roku 2014. Nejedná se o žádné krátké etapy, ale dlouhodobou periodu, kdy je zaznamenávám výrazný deficit srážek. Ačkoliv v letních měsících registrujeme lokální bouřky spojené s přívalovými srážkami, voda z tvrdého a vyschlého povrchu rychle odtéká

z krajiny a tam, kde nejsou přehrady či jiná vodní díla, voda odtéká dále pryč. Česká republika je tzv. střecha Evropy, což je pocíťováno více a více.

V reakci na sucho a na ně navazující sekundární mimořádné události - výpadky v zásobování dodávek pitné vody, zničená úroda, lesní požáry a mnohé další - veřejnost více a více volala po tom, aby se vláda začala tímto problémem zabývat, což se nakonec stalo. Novela vodního zákona, vznik komisí pro boj se suchem a další klíčové nástroje pro boj s tímto fenoménem.

Ačkoliv je deficit srážek znát na většině území České republiky, přeci jen jsou oblasti, kde je to znát více. Jedná se zejména o nížinaté polohy - Polabí, Severozápadní Čechy, Jižní Morava. Na Jižní Moravě se pak jedná zejména o Znojemsko, Břeclavsko a Hodonínsko. Jedná se o zemědělsky založené oblasti přímo závislé na dešťových srážkách, povrchových i podpovrchových vodách. Bohužel, poslední léta ukazují, že o vodu bude postupný boj. Boj, který se nesmí prohrát a je třeba nastavit taková opatření v krajině, která budou prospěšná oboustranně - jak pro případ sucha, tak pro případ přívalových srážek. Jedná se o komplexní opatření, která budou stát mnoho milionů korun, ale zajistí obyvatelstvu tuto životně strategickou surovinu.

V této práci se konkrétně zaměřím na Moravský Krumlov, jenž je druhým největším městem na Znojemsku. Právě v tomto městě je sucho značně znatelné. Hasiči zde velmi často bojují s požáry v přírodě, které se díky suchému počasí velmi rychle šíří. Řeka Rokytná, která městem protéká pravidelně, v letních měsících posledních let dosahuje absolutně minimálního, téměř nulového průtoku, a přitom se jedná o strategický vodní tok pro celé Moravskokrumlovsko. Již v roce 2015 došlo v některých obcích na Krumlovsku k výpadkům v dodávkách pitné vody a situace musela být řešena náhradním zásobováním.

V práci jsou charakterizovány globální změny klimatu s důrazem na probíhající sucho a velký deficit srážek, zhodnocení stavu sucha a navržena opatření pro město Moravský Krumlov, která by měla efektivně pomoci. V jedné z kapitol je rozebrána práce hasičů přímo v Moravském Krumlově, kteří pocítují sucho při své práci na vlastní kůži.

Predikce do budoucna je, dá se říci, špatná. Bude dále docházet k nárůstu extrémnosti obou jevů - povodně vs. sucho. Jen kvalitní legislativa, opatření v krajině a lidská pomoc a zapojení se pomohou tyto mimořádné události či krizové situace zvládnout.

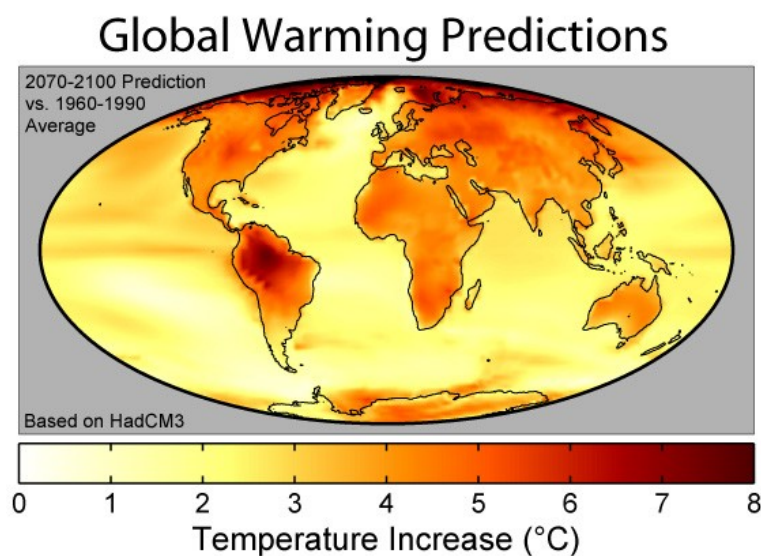
## I. TEORETICKÁ ČÁST



## 1 GLOBÁLNÍ ZMĚNY KLIMATU

Globální změnou klimatu se rozumí změny vyvolané v atmosféře, které jsou dány vnějšími faktory. Tyto vlivy dále dělíme na přirozené nebo antropogenní, tedy způsobené člověkem. Co se týče Rámcové úmluvy o změně klimatu, hovoří se o takových změnách klimatu, které jsou měřitelné v daném časovém období. Je velmi pravděpodobné, že i v příštích desetiletích, navzdory čím dál většímu úsilí snižovat vypouštění skleníkových plynů a přispívat tak ke globálnímu oteplování, průměrná teplota v atmosféře dále poroste.

Následky mohou být velmi fatální - tají ledovce, střídají se velmi extrémní projevy počasí: sucho, povodně, horké a chladné dekády, silné vichřice či velmi silné bouře. Dalším problémem je proměna krajiny, zejména pak změna průtoků v řekách v závislosti na daných srážkách či v letních obdobích schnutí vegetace. [1]



Obrázek 1 - Předpověď teploty.

Zdroj: <https://www.enviwiki.cz/wiki/Soubor:GW01.jpg>

### 1.1 Příčiny změn klimatu - skleníkové plyny

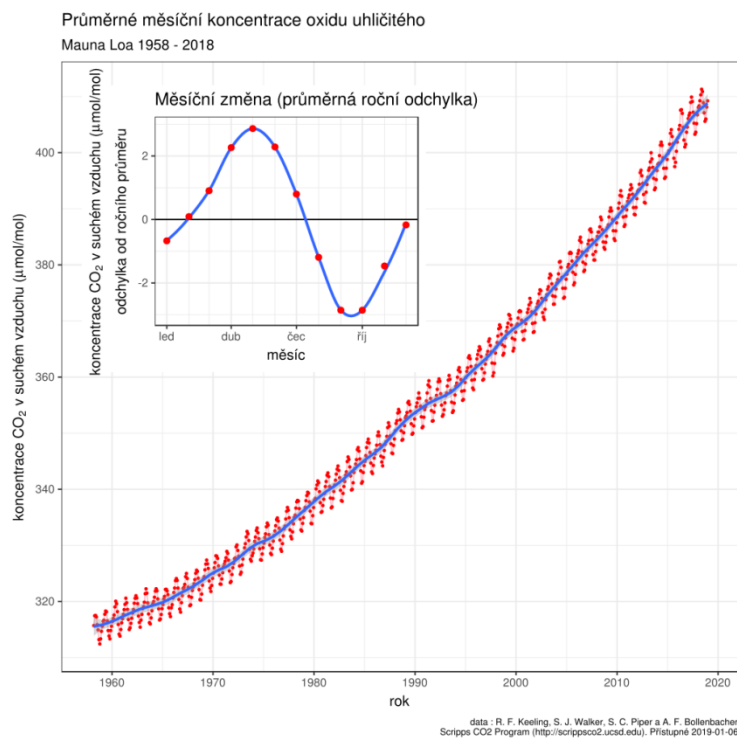
Změna klimatu úzce souvisí se skleníkovým jevem v atmosféře. Ten je způsoben zvyšováním obsahu skleníkových plynů. Nejvýznamnějším skleníkovým plynem bývá označována vodní pára. Díky zvyšování průměrné teploty v atmosféře vzniká větší odpar vody z krajiny a tím pádem se vodní páry dostává do vzduchu více. Další skleníkové plyny vznikají zejména v důsledku spalování fosilních paliv (tepelné elektrárny, kotle na tuhá paliva v domácnostech), ale i díky silniční dopravě. [8] [10] [15]

Skleníkovými plyny se rozumí:

- vodní pára - nejvýznamnější, přispívá ke skleníkovému efektu zhruba ze 2/3,
- oxid uhličitý - vzniká při spalování fosilních paliv,
- metan,
- ozon,
- oxid dusný,
- halony a mnohé další. [2]

## 1.2 Příčiny změn klimatu - skleníkový efekt

Na Zemi dopadá ze Slunce ultrafialové, viditelné a blízké infračervené záření. Přibližně 26% energie z tohoto záření se odráží od atmosféry zpět do kosmu a 19% této energie atmosféra absorbuje. Zbytek energie v podobě záření dopadá až na zemský povrch.



Obrázek 2 - Nárůst oxidu uhličitého.

Zdroj: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=46367645>

Díky tomu, že je povrch Země chladnější než povrch Slunce, jsou rozdílné i vyzářované vlnové délky. Větší část tepelného záření od Země je absorbováno atmosférou a ohřívá ji. Atmosféra vydává energii jak směrem nahoru, tak i směrem dolů a právě ta část vyzářovaná dolů je opět pohlcena zemským povrchem. [15]

Díky lidské činnosti a vypouštění skleníkových plynů dochází k nárůstu radiačního působení, zejména díky CO<sub>2</sub>. Hodnotící zprávy Mezivládního panelu o změně klimatu hovoří jasně - koncentrace CO<sub>2</sub>, metanu a dalších skleníkových plynů a jejich obsahový nárůst v atmosféře za posledních 800 000 let je neoddiskutovatelný. Právě díky těmto plynům a skleníkovému efektu můžeme od poloviny minulého století sledovat zvyšování globální teploty. [3] [5] [8] [10]

### 1.3 Kjótský protokol

Tento protokol byl dojednán v roce 1997 v japonském městě Kjóto. Průmyslové země se zavázaly ke snížení vypouštění skleníkových plynů. Jedná se o mezinárodní smlouvu k Rámcové úmluvě OSN o klimatických změnách. Země zavázané v tomto protokolu se dohodly snížit emise skleníkových plynů o 5,2%. Mělo se tak stát do prvního kontrolního období let 2008 - 2012 ve srovnání s rokem 1990. V prosinci roku 2012 byl schválen dodatek pro druhé kontrolní období stanovené na osm dalších let, tj. roky 2013 - 2020. Země Evropské unie se zavázaly snížit produkci skleníkových plynů do roku 2020 o 20% ve srovnání s rokem 1990. Jelikož se k tomuto připojila pouze část zemí zapojených v předešlém období a tento dodatek protokolu neplatí pro rozvojové země, jako je například Čína, už nyní lze říci, že se tento závazek nenaplní.

Ačkoliv se země EU v poslední době významně snaží potlačovat produkci skleníkových plynů - zavírání tepelných elektráren, důraz na užití elektromobilů, využití obnovitelných zdrojů elektrické energie apod., pro zpomalení globálního oteplování to zdaleka nestačí. [4]

### 1.4 Pařížská dohoda

Jedná se o dohodu, která má po roce 2020 nahradit výše uvedený Kjótský protokol. Dohoda byla přijata smluvními stranami v rámci Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu a stalo se tak v prosinci roku 2015. Dohoda má za to udržet globální oteplení výrazně pod 2°C ve srovnání s obdobím průmyslové revoluce a dále, aby teplota nevzrostla o 1,5°C. Dohoda je významná v tom směru, že ukládá i rozvojovým státům podniknout patřičné kroky k ochraně klimatu. Členské státy EU se zavázaly snížit emise plynů o 40% v porovnání s rokem 1990. Dohoda vstoupila v platnost 4.11. roku 2016. Dohodu zavázaly státy všech pěti kontinentů s výjimkou Ruska. [5] [8] [10]

Globální změna klimatu a s ní spojené globální oteplování je v současnosti pro lidstvo největší hrozbou. Ačkoliv má daný jev mnoho odpůrců (Globální oteplování neexistuje - pouze se jedná o přirozený jev), je vědecky jasně prokázáno, že se globální průměrná teplota na Zemi zvyšuje. S tím souvisí i výskyt extrémních meteorologických jevů, kdy narůstá jejich extremita, lokálnost a změny na daných územích.

Jedním z těchto globálních problémů je sucho, které trápí i Českou republiku a zejména oblasti jižní Moravy a severozápadních Čech.

V návaznosti na globální změny klimatu můžeme pozorovat nárůst suchých period na území státu, větší výskyt přívalových srážek. Změny v klimatu - přechod ze zimy rovnou do léta a z léta opět do zimy. Začínají se projevovat pouze dvě roční období a intenzita těchto projevů nadále zesiluje. [1] [3]

## 2 DEFINICE SUCHA

Sucho jako takové nemá přesnou a jednotnou definici. Obecně lze říci, že se jedná o stav, kdy je nedostatek srážek, následný nedostatek vody v půdě či v rostlinách, ve vodních tocích a podobně. Sucho má mnohá hlediska v meteorologii, hydrologii, pedologii, zemědělství a v mnoha těchto dalších odvětvích.

V České republice Český hydrometeorologický ústav definuje celkem tři sucha: klimatické, půdní a hydrologické.

Za sucho v České republice může primárně srážkový deficit, neboť jsme tzv. "střechou Evropy". To znamená, že voda z území naší republiky odtéká na všechny strany do moří, žádná voda nepřitéká k nám a nejsme ani přímořským státem, což může být v určitých ohledech do budoucna problém.

Při deficitu srážek můžeme sucho registrovat po dobu několika dní, ale i měsíců. Jestliže zaznamenáváme pokles podzemních vod, jedná se již o sucho dlouhodobé s celou řadou na sebe navazujících sekundárních událostí a projevů. Samotná prognóza sucha je velmi složitá a zahrnuje mnoho dalších procesů a výstupů. [6]

### 2.1 Klimatické sucho

Hlavním problémem v případě klimatického sucha je deficit srážek. Celý koloběh na sebe v podstatě navazuje. Jestliže v zimě není mnoho vody ve sněhových zásobách a na jaře nemá co odtávat, nenaplní se řeky, přehrady a další vodní plochy, dojde i k poklesu podzemních vod. Pakliže ani na jaře není dostatek srážek, při zvyšování denních teplot a silnějším slunečním svítu dochází k většímu odparu vody z krajiny (ten je v zimě naopak minimální) a následuje prohlubování sucha. V létě se pak vyskytují často jen lokální přívalové srážky z bouřek a voda zpravidla rychle odtéká z povrchu pryč a podzemní vody zůstávají nenasycené. Dále se v létě vyskytují velmi vysoké teploty a vegetace tak často vadne, až usychá. Jedná se o celý koloběh mnoha prvků, faktorů, jevů a událostí, které jdou ruku v ruce s prohlubováním sucha. [6]

### 2.2 Půdní sucho

Tento jev byl nepatrně zmíněn již výše. Jedná se o nedostatek vody, lépe řečeno vláhy ve svrchním profilu půdy. Půdní sucho má za následek vadnutí a usychání vegetace. Mů-

žeme pozorovat zejména v jarních a následně letních měsících, kde je výpar vody z krajiny ještě umocněn vysokými teplotami či větrným počasím. Stává se tak zejména při suchém jihovýchodním proudění na zadní straně tlakové výše nad Balkánem, kdy fouká čerstvý jihovýchodní vítr a teploty dosahují až 35°C. [6]

### 2.3 Hydrologické sucho

Hydrologické sucho se projevuje poklesem povrchových a podzemních vod, vysycháním pramenů či nedostatkem zásobování pitnou vodou obyvatelstvu. Opět za to může nedostatek srážek, avšak v tomto se hydrologické sucho projevuje s mírným zpožděním, protože často povrchové a podpovrchové vody čerpají ještě ze svých zásob, například z předešlých srážek či již zmiňovaného tání sněhu.

Hydrologické sucho je spojeno i s užíváním vody člověkem. Proto je plýtvání pitnou i jinou vodou zejména v bezsrážkových etapách počasí velmi nezodpovědné. [6] [7]



Obrázek 3 - Suchý splav. Sucho v roce 2017, řeka Rokytná.

FOTO: Autor

V posledních letech zaznamenáváme na území ČR úbytek srážek. Srážky se vyskytují ve většině případů v podobě přeháněk či přívalových srážek a jsou lokální. Celkově se sucho nadále prohlubuje a představuje velké nebezpečí pro obyvatelstvo i přírodu.



### 3 HISTORICKÝ VÝSKYT SUCHA NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Ačkoliv je téma sucho velmi diskutované zejména v posledních letech, výskyt tohoto jevu je patrný již ze záznamů z Kosmovy kroniky a vyskytlo se na našem území již mnohokrát. Je pravdou, že mnohem známějším jevem pro současnou generaci jsou zejména povodně, ale i sucho se nezdá vyskytlo a nyní právě i vyskytuje. V Kosmově kronice je doslova napsáno "Roku od narození Páně 1121 osení špatně urodilo pro veliká sucha, která trvala tři měsíce." Je tedy patrné, že v důsledku sucha se vyskytl i hladomor. [6]

- **Rok 1540**

Aby byl zmapován výskyt sucha v dřívějších staletích, musely k tomu posloužit zápisy z mnoha kronik, které dávaly dohromady týmy vědců. Sucho se tak vyskytlo například v roce 1540 a je označováno za jedno z nejničivějších. Voda byla vydávána "na příděl", ale díky kontaminaci tisíce lidí umíralo na nemoci. Průtoky v řekách byly na absolutních minimech a řeka Labe se údajně dala přejít bosou nohou. [6]



Obrázek 4 - Hladový kámen v řece Labe. Zdroj: ČTK

Relevantní údaje o klimatických jevech na našem území však jsou až z dob od založení Klementina v Praze v roce 1804, kde jsou měřeny meteorologické veličiny.



- **Rok 1904**

První výrazné sucho 20. století zažily české země na jeho počátku. Z těchto dob pochází i nápis "Spatříš-li mne, plač", který je v těchto místech napsán německy na tzv. hladovém kameni v Labi, který lze spatřit právě při výrazném poklesu hladiny řeky Labe. Sucho v tomto roce trvalo od konce jara až do podzimu. [6]

- **Rok 1921**

Další významné sucho 20. století se vyskytlo v roce 1921. Tehdy dle záznamů pořádně přišlo dvakrát za celý rok. V létě byly velmi vysoké až extrémně vysoké teploty a řada teplotních rekordů z tohoto roku nebyla dosud překonána. Vyschla řada potoků, řek či studní a byl celkově velký nedostatek srážek a povrchových vod. [6]

- **Rok 1947**

V tomto roce byl srážkový deficit patrný již od samotného jara. Teploty v létě dosahovaly vysokých tropických hodnot a srážek bylo velmi málo. Vedra navíc trvala až do podzimu a dle dostupných dat byly teploty na hranici letních 25°C ještě v půlce října. Toto sucho mělo katastrofální dopad na české zemědělství. [6]

- **Rok 1953**

Hydrolog Pavel Tremel o tomto roce hovoří jako o nejsušším roce dvacátého století. Sucho na většině území skončilo až na jaře roku 1954 díky tání sněhu. Toto období bylo důležitým impulsem pro výstavbu vodních děl. Začaly se tedy ve velkém stavět přehrady a zadržovat voda v krajině. V roce 1954 se začala stavět i Orlická přehrada. Největší přehrada, co se do objemu zadržené vody týče. Celkový objem je 720 milionů m<sup>3</sup> [6]

- **Rok 1983**

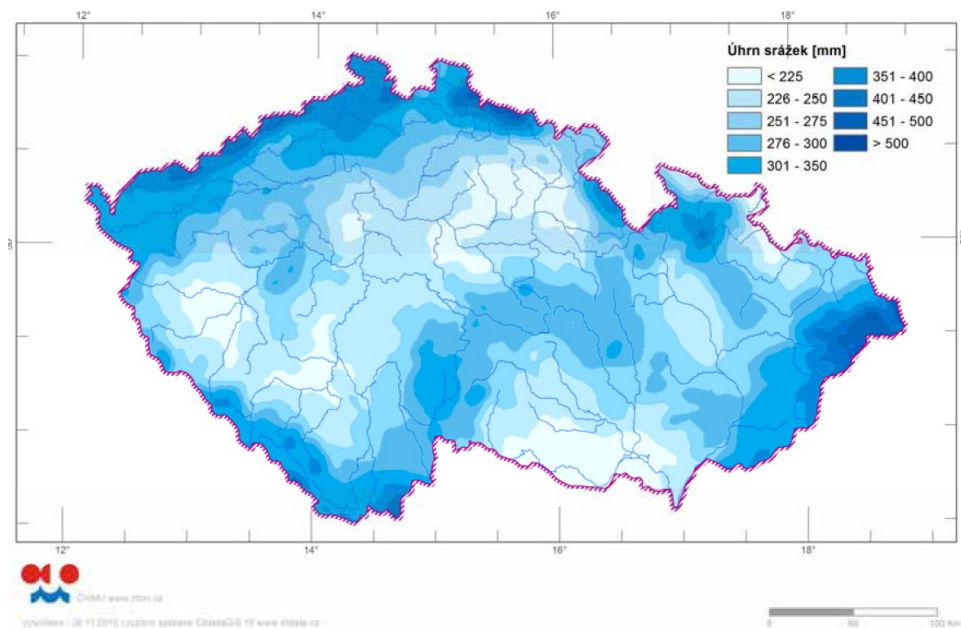
Sucho v roce 1983 se vyrovnalo v podstatě tomu z roku 1947. Byl nedostatek srážek, extrémně vysoké teploty, kdy byl i zaznamenán na dlouhá léta maximální teplotní rekord 40,2°C v Dobřichovicích. Tato hodnota byla překonána až v roce 2012 na stejné meteorologické stanici. Teploty v roce 1983 přesahovaly dlouhodobý průměr až o 8°C. Průtoky v řekách klesly na kritické hodnoty a v mnoha případech bylo potřeba i obyvatelstvo zásobovat pitnou vodou. [6]

- **Rok 2003**

Nejvýznamnější sucho posledních let se vyskytlo v roce 2003. Teploty opět dosahovaly velmi nadprůměrných hodnot a nedostatkem srážek byla postižena celá západní Evropa, kdy Česká republika ležela na rozhraní vlhčího podnebí na východě a suchého na západě. Suché a horké počasí tehdy poškodilo úrodu zemědělcům. Klesla úroda ovoce, zeleniny a obilovin. Významný byl i pokles hladin podzemních a povrchových vody a docházelo i k zásobování obyvatelstva pitnou vodou. [6]

- **Rok 2015**

V tomto roce bylo sucho opět velmi silné, kdy spadlo pouze 78% srážek z dlouhodobého průměru. K deficitu srážek docházelo již od počátku tohoto roku a dále se prohluboval. Pomohl tomu i deficit srážek z roku 2014.



Obrázek 5 - Srážkové úhrny v ČR v období duben až září 2015.

Zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

V létě se pak vyskytly velmi vysoké teploty a jen lokální přivalové srážky v bouřkách. V srpnu se sice vyskytly významnější srážky, ty však situaci napravily jen krátce.

Některé toky v této etapě sucha vyschly úplně. Jednalo se například o Rokytenku v měrném profilu města Žamberk, Lomnický potok v Pile a mnoho dalších menších vodních toků. [6] [7]

## 4 SOUČASNÉ PRÁVNÍ NORMY TÝKAJÍCÍ SE SUCHA

Česká republika disponuje mnohými zákony, koncepcemi, vyhláškami a dalšími právními normami, které se týkají i problematiky sucha.

Nejdůležitější však pro současné i budoucí suchá období je novela vodního zákona - 254/2001 Sb. Dříve se zákon zabýval zejména povodněmi a opačný hydrologický extrém - sucho - v něm řešeno nebylo. Nyní právě díky novele tohoto zákona bude možné regulovat odběry vody. V případě potřeby budou zasedat Komise pro zvládnání sucha a orgány státní správy, krizové štáby a další subjekty budou mít mnohem větší pravomoci a možnosti, jak sucho řešit. Jedná se o významný posun v oblasti řešení problému sucha na území České republiky.

Dále je velmi důležitý i balíček krizových zákonů z roku 2000, kdy podle těchto zákonů by se postupovalo při vzniku krizové situace - narušení dodávek pitné vody. Nesmíme zapomenout ani na složky IZS s jejími zákony, dle kterých by se v případě zásahu u této krizové situace řídili.

**Zákony ve vztahu k řešení sucha a vzniku krizové situace - narušení dodávek pitné vody:**

- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 241/2000 Sb. o hospodářských opatřeních pro krizové stavy, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, v platném znění;
- zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě, ve znění pozdějších předpisů.

**Koncepce a strategie ve vztahu k řešení sucha:**

- Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky byla schválena vládou České republiky dne 24. července 2017, konkrétně usnesením č. 528. Jedná se o strategický dokument, který byl zpracován na základě výstupů činnosti Mezirezortní komise VODA-SUCHO. V této komisi pracují pracovníci Ministerstva zemědělství, Ministerstva životního prostředí a VÚV TGM v. v. i.;
- Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030;
- Bezpečnostní strategie ČR

**Metodické pokyny a vyhlášky ve vztahu k řešení sucha:**

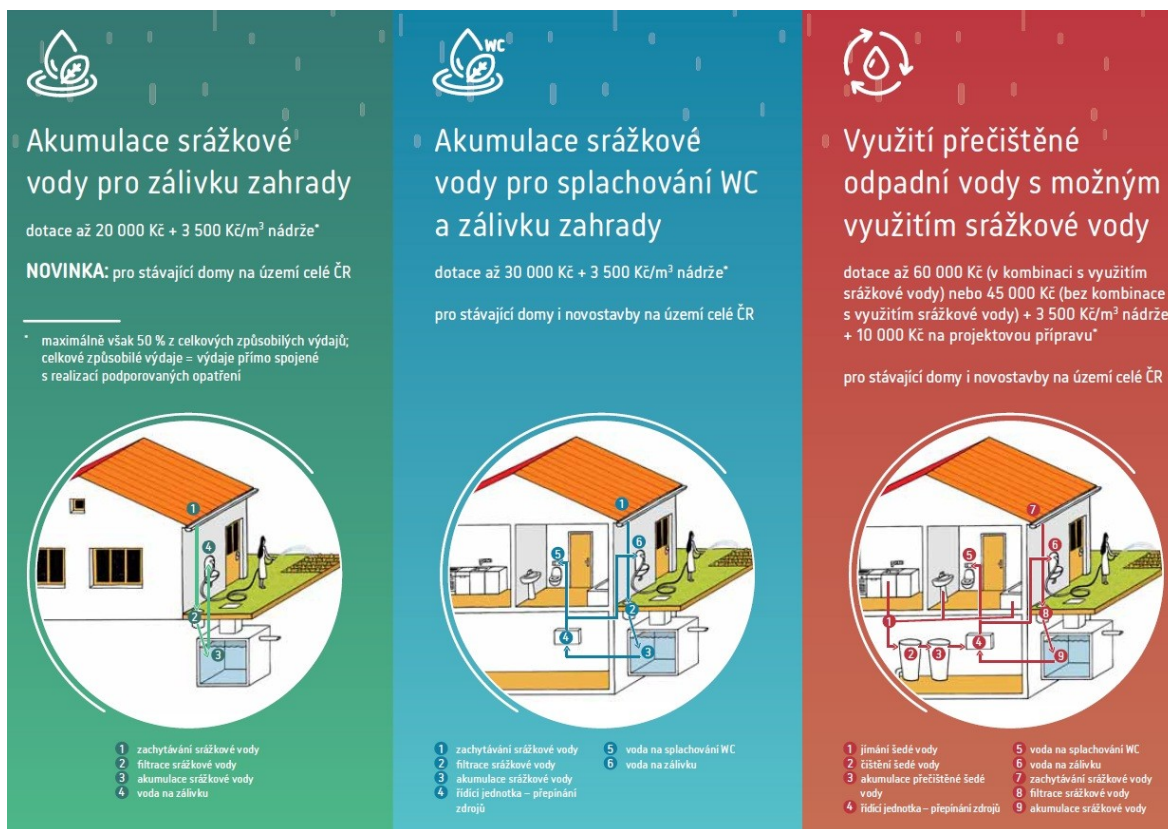
- Metodický pokyn Ministerstva zemědělství čj. 74020/2016-MZE-15000 ze dne 22. 12. 2016 k zajištění jednotného postupu orgánů krajů, hlavního města Prahy orgánů, orgánů obcí s rozšířenou působností, orgánů obcí a městských částí v hlavním městě Praze v systému nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou při mimořádných událostech a za krizových stavů;
- Nouzové zásobování pitnou vodou – metodické doporučení SZÚ z 8. 8. 2007 (CHŽP-357/07).

V rámci Moravského Krumlova se pak často přistoupilo k vydání opatření obecné povahy - veřejné vyhláše - zakazující odběr povrchových vod jak z řeky Rokytné, tak z jejích přítoků (všechny potoky a menší říčky), rybníky a další. V rámci boje proti suchu se jednalo o velmi účinný nástroj.

Důležité je vždy sledovat aktuální situaci na vodním toku a reagovat nezbytně rychle. Cílem je zajistit alespoň minimální průtok a ochránit tak životní prostředí pro vodní živočichy. [23]

## 4.1 Program "Dešťovka"

Jedná se o dotační program Ministerstva životního prostředí České republiky ohledně podpory udržitelného a hospodářského nakládání s vodou v domácnostech. Hlavním cílem je tlak na využití dešťové vody a menší závislost na vodu pitnou z vodovodů apod.



Obrázek 6 - Dešťovka. Zdroj: Ministerstvo životního prostředí.

Pro představu - 1. kolo příjmu výzev bylo spuštěno v roce 2017, kdy během 28 hodin byl celý dotační titul 100 milionů Kč vyčerpán.

2. kolo má alokaci 440 milionů Kč a čeká se na vyčerpání v závislosti na množství dotací.

Jsou celkem tři možnosti uplatnění dotačního programu:

- Zalévání dešťovou vodou - Dotace až 55 000 Kč.
- Zalévání a splachování - Dotace až 65 000 Kč.
- Využití šedé odpadní vody - Dotace až 105 000 Kč.

Program je určen pro vlastníky a stavebníky rodinných domů a bytových jednotek. Je jak pro fyzické, tak i pro právnické osoby. [24]

## 4.2 Lesy ČR - program Vracíme vodu lesu

Jedná se o celostátní program Lesů České republiky, který má za cíl vrátit vodu do lesů. Díky finančním prostředkům se tak daří obnovovat vodní toky, mokřady či rybníky. Jedná se o rekonstrukce, revitalizace a další činnosti spojené se zadržením vody v krajině.

Celkem se buduje 73 nových nádrží a 292 se jich obnovuje. Tato čísla však nejsou konečná. Primárně jde o zadržení co největšího množství vody v lesích a zabránění vysušování krajiny. Celková investice je přes jednu miliardu korun.

Díky Jelení oboře (Krumlovský les), která se nachází kousek na východ od Moravského Krumlova, a kterou právě spravují Lesy ČR, se buduje i zde. [25]



Obrázek 7 - Vodní nádrž Kančí obora. FOTO: Lesy České republiky.

Hlavní podstata obnovy starých a budování nových nádrží:

- Lesy podporují vznik srážek;
- Jsou to přirozené chladicí systémy;
- Voda v lesích zásobuje spodní vody;
- Vytváří se v lesích toky vzduchu a vlhkosti;
- Zpomaluje se odtok vody a ta se může v klidu vsakovat do půdy.

Jedná se prozatím o celkem 4 stavby v katastru města Moravský Krumlov.

- Strž Maliňák - Podpora přirozených funkcí vodního toku. Vystavěno bylo pět průcezných přehrázek z lomového kamene a jeden balvanitý skluz.
- Vodní nádrž Kančí obora - Jedná se o oboru Lesů ČR pro prase divoké. Stavba začala v roce 2018. Jedná se o průtočnou vodní nádrž. Plocha díla je 1,1 hektarů a zadržaná voda činí objem 21,1 tisíc metrů krychlových.
- Vysoká Hora I - Vybudování tůň a mokřadů. Realizace jednoduché bezodtokové tůně v lokalitě, kde by mělo dojít ke zvýšení rozvoje výskytu vodních rostlin, živočichů a bude zvýšena biodiverzita. Stavba se nachází na území Evropsky významné lokality Krumlovský les. Vyskytuje se zde i čolek velký a mnoho vzácných rostlin.
- Vodní nádrž U Sila - Předmětem je zadržování vody v krajině. Jedná se o výstavbu nové vodní nádrže s plochou 0,52 hektarů a zásobní kapacitou 7 700 metrů krychlových vody. Jedná se o vodní nádrž v Evropsky významné lokalitě Krumlovský les. [25]

V budoucnu je možné, že se seznam v dané lokalitě ještě rozšíří. Krumlovský les je totiž odtoková oblast závislá zejména na srážkách. Pramení zde mnoho potoků a je tedy potřebné zde vybudovat soustavu mokřadů, remízků a vodních nádrží, aby se zde voda co nejvíce zadržela.

Díky tomu by byla zlepšena i situace ohledně spodní vody pro celý Moravský Krumlov a dále by se voda dostávala pomocí potoků i do obydlených oblastí, zejména v místní části Rakšice. Jde však o celistvý systém na sebe navazujících prvků, které při narušení vysušují krajinu a je potřeba o krajinu pečovat a starat se o ni. [23] [25]



## 5 SOUČASNÝ STAV SUCHA NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Sucho trápí Českou republiku několik let po sobě v řadě. Deficit srážek je zaznamenán již od roku 2014. V roce 2018 spadlo nejméně srážek od roku 2003, kdy se vyskytlo naposledy takto významné sucho. Od roku 1961 spadlo takto málo srážek právě jen v těchto dvou letech. [6]

Rok 2018 byl srážkově podnormální již pátým rokem za sebou, rok 2019 byl, co se týče srážek poněkud lepší, ale na stavu podzemních vod to stále nejde poznat, že by došlo k nějakému výraznějšímu zlepšení. V roce 2018 byla na mnoha limnigrafech minima průtoků za celá měřící období.

Sucho, které aktuálně zažíváme, klasifikujeme jako sucho dlouhodobé. Nedostatek srážek se pomalu, ale výrazněji projevuje a jedná se postupný jev následovaný sekundárními mimořádnými události - nedostatek pitné vody, požáry v přírodě a podobně. Sucho se zkrátka dostavuje až s mírným zpožděním. V první řadě lze sucho pocítit v nedostatku vlhkosti v pedosféře. Následně bývá zaznamenán úbytek vody ve vodních tocích (pokles hladin a průtoků) a v poslední řadě jsou ovlivněny hladiny podzemních vod. Opačným způsobem sucho i odeznívá, opět se může jednat o pozvolný jev.

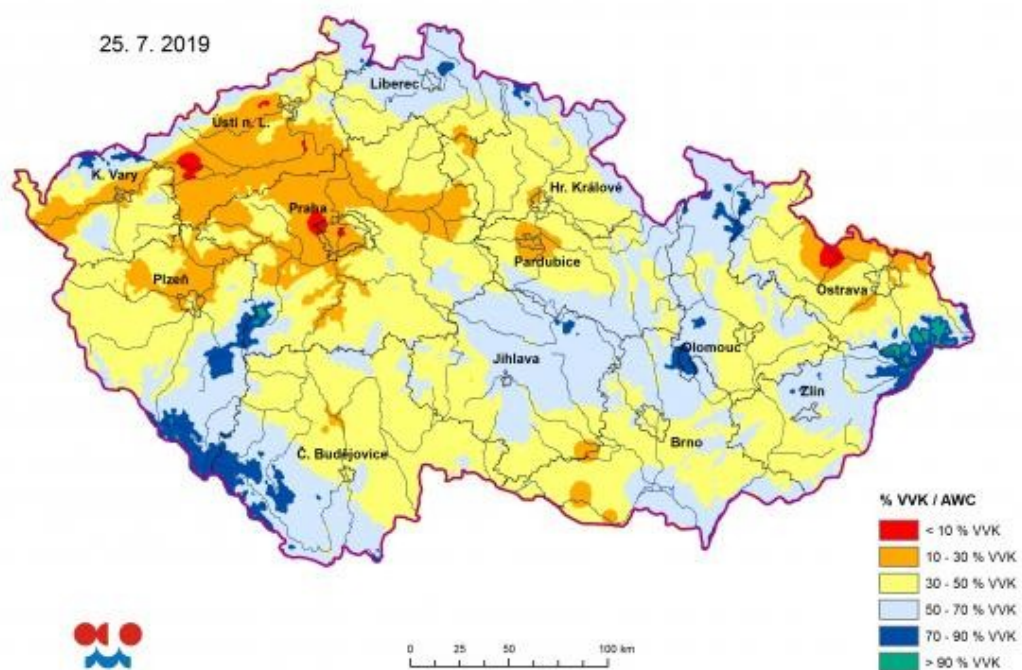
Jelikož na našem území sucho přetrvává, v posledních letech má výrazný vliv deficit srážek a snížené hladiny podzemních vod a nástup projevů sucha je prakticky souběžný se suchem meteorologickým. Bývá rychlejší, silnější. Již na jaře často zasychá vegetace. [8]

V roce 2018 díky proudění v atmosféře byla prakticky blokována jakákoliv možnost významnějších srážek. Tlakové výše bránily postupu jednotlivých front nad pevninské území Evropy. Současně v tomto roce se bezesrážková etapa překryla s časovou etapou přílivu velmi teplého vzduchu, čím bylo prohlubující se sucho ještě více umocněno. Ne jinak tomu bylo i v roce 2017 nebo 2019. V roce 2017 toto období bylo v podstatě celý červen a červenec, v roce 2019 se v podstatě celé léto vyskytovaly teploty blízko hranici 30°C a výjimkou nebylo ani překonání hranice 35°C. Současně se vyskytovaly jen lokální srážky v podobě přeháněk a bouřek. Rok 2018 byl celkově z hlediska stavů povrchových a podpovrchových vod oproti roku 2015 sušší a projevil se všemi druhy sucha. [7]

Dále lze říci, že i v zimě se začíná projevovat klimatická změna. Zimy bývají v České republice více a více teplejší, sníh se vyskytuje dlouhodobě jen v horských polohách. Pokud

napadne v nížinách, jedná se většinou jen o pár centimetrů, které hned roztají. Obecně lze říci, že více srážek padá na horách než v nížinách.

V roce 2019 sucho postihlo velkou měrou i vegetaci a opět se projevilo i v průtocích řek a na hladinách podzemních vod. Bylo tak způsobeno i díky nedostatku vody ve sněhových zásobách v jarních měsících, kdy sníh odtával. Zejména jižní Morava a podhorské oblasti právě v jarních měsících "čerpají" z vody odtávané ze sněhové pokrývky.



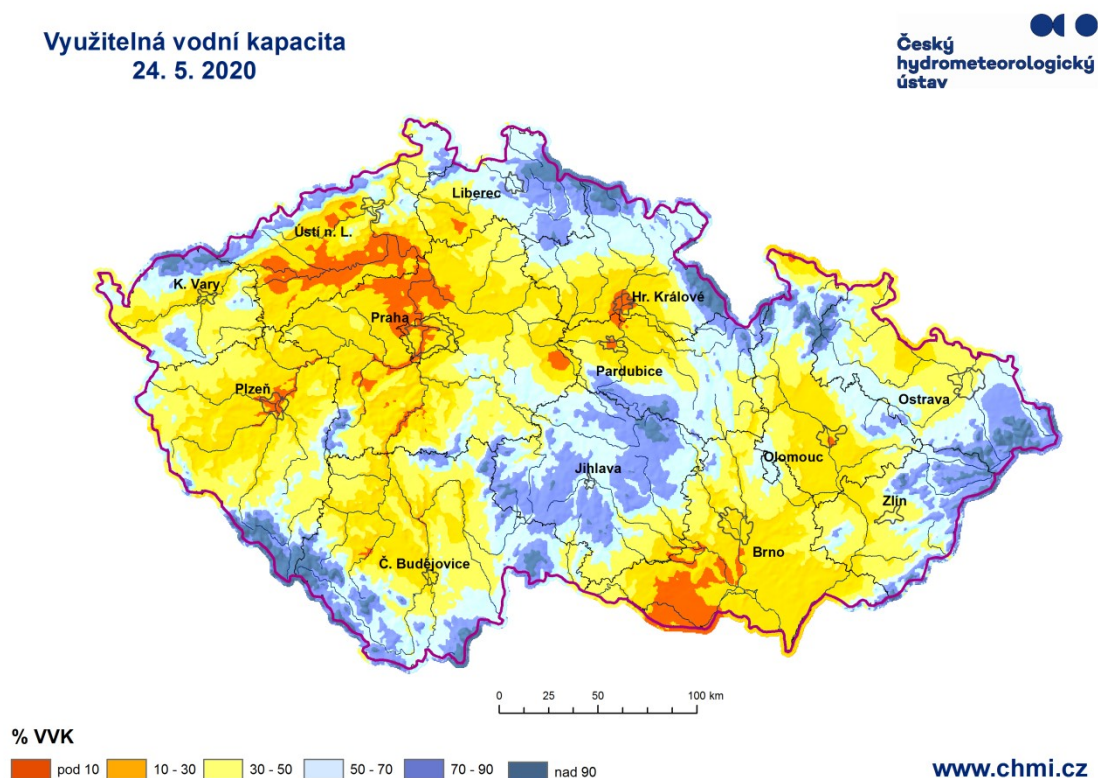
Obrázek 8 - Sucho v červenci 2019. Zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

V meziročním srovnání byly stavy podzemních vody ještě na nižší úrovni oproti roku 2018, avšak díky více srážkám byly průtoky v řekách naopak o něco vyšší.

v roce 2019 se celkově vyskytlo více srážek v podobě bouřek. Jednalo se převážně o přívalové srážky, kdy voda, která dopadla na zemský povrch, rychle odtékala pryč vodními toky. Jelikož byla půda tvrdá a vyschlá, voda se vsakovala jen těžko. Docházelo tak i k opačnému extrému - přívalovým povodním. Často bylo naplavováno bahno z polí. Jen v Jihomoravském kraji bylo takových případů několik. [8] [9]

## 5.1 Výhled na rok 2020

Zima 2019/2020 zatím přinesla velmi málo srážek. Sněhové zásoby jsou pouze v nejvyšších horských polohách. Teploty jsou nadprůměrné a i srážky v podobě deště chybí. Například na jižní Moravě jsou místa, kde za celý leden nespadlo ani 10 mm.



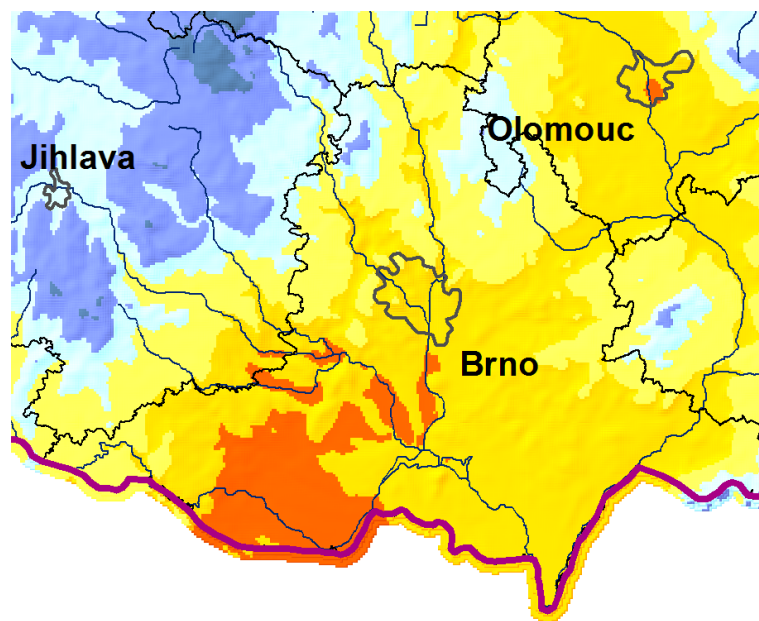
Obrázek 9 - Využitelná vodní kapacita. Zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

Z výše uvedeného obrázku je patrné, že jižní Morava a podstatná část Čech již v zimě vykazuje známky sucha a pokud nedojde ke zlepšení srážkové situace, lze předpokládat, že už na jaře čekají republiku značné problémy s nedostatkem vody. Například v týdnu od 20. ledna do 26. ledna spadlo na Moravě průměrně 1% srážek z dlouhodobého průměru! Předpoklad je takový, že ačkoliv se jistě nějaké srážky vyskytnou, zmírní pouze půdní sucho, případně jen slabě a přechodně hladiny podzemních vod. Avšak díky chybějícím zásobám vody ve sněhové pokrývce je potřeba alespoň dešťových srážek. Vodní toky, které jsou na jaře podstatnou částí dotovány sněhovou vodou, budou v průběhu roku 2020 mít značně podnormální stavy. [7] [8]

## 6 SOUČASNÝ STAV SUCHA NA ÚZEMÍ JIHOMORAVSKÉHO KRAJE

Jihomoravský kraj již svoji geografickou polohou a dlouhodobým klimatem patří k nejsušším v rámci České republiky. Převážná část kraje leží v závětrří Českomoravské vrchoviny, neboť v podmínkách kraje převládá západní proudění. Dále jsou zde v létě pravidelně měřeny nejvyšší teploty, které mnohdy atakují hranici 35 °C. [9]

V kombinaci se všemi faktory je území kraje vystavováno suchému a teplému klimatu. Sucho posledních let, trvajících od roku 2015, je však v mnoha ohledech extrémní. Deficit srážek dosáhl v roce 2015 či v roce 2017 na mnoha místech i 100 mm, což pro podzemní vody je velmi značná hodnota. Také přehrady jsou zejména v letních měsících odkázány jen na slabé přítoky svých vodních toků. [6] [7] [9]



Obrázek 10 - Využitelná vodní kapacita. Zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz), upraveno

Mnohdy se tak v posledních letech na území kraje stalo, že v obcích přestala být dostupná voda z vodovodů. Stalo se tak například v obcích na Tišnovsku, dále pak v Branišovicích na Pohořelicku či v dalších obcích na Znojemsku. Bylo potřeba obyvatelům zajistit náhradní zásobování pitnou vodou. [6] [7]

Tak jak již bylo definováno v předchozí kapitole, na území JmK se vyskytují spíše jen lokální srážky. Za následek to pak má rychlý odtok vody z krajiny, a jelikož je jižní Morava

zemědělským hlavním centrem republiky a jsou zde rozsáhlá pole, často dochází i k erozi půdy. Bohužel protierozní opatření mnoho zemědělců nedodrží a následně to přispívá i k naplavení bahna a vzniku přívalových povodní. Děje se tak hlavně v západní části kraje a dále v okolí Dražanské vrchoviny. V obou těchto částech je terén již mírně kopcovitý. I v samotném krajském městě Brně dochází při přívalových srážkách k častým problémům. Týká se to i ostatních měst. Při dlouhodobém suchu dochází například k ucpání kanalizací prachem a jiným biologickým materiálem, a pokud dojde k rychlému naplavení velkého množství vody, kanalizace ji nestíhá pobírat a dochází k zatopení. [11]

Obecně platí, že jih Jihomoravského kraje je sušší a teplejší, oproti severním částem, kde jsou více vrchoviny - v zimě více sněhu a mrazu, v létě naopak více bouřek a přeháněk. Znojensko, Břeclavsko a Hodonínsko naopak - v zimě málo sněhových či dešťových srážek, teplejší zimy a v létě tropické teploty, sucho, jen lokální srážky převážně přívalového charakteru. Trvalé srážky, které vždy zasáhly celý kraj, a byly plošně rovnoměrně rozložené, se již vyskytují málokdy.

Jihomoravský kraj a zejména Hasičský záchranný sbor JmK pak trápí tyto meteorologické problémy. V létě jsou to velmi často požáry v přírodním prostředí, kdy můžeme sledovat jejich závislost právě na suchém a teplém počasí, případně když se vyskytnou přívalové srážky nebo bouřky, jedná se o extrémnější projevy v podobě lokálních povodní či silného větru a hasiči jsou takto opět zaměstnaní.

Díky lokálnějších projevům pak nastávají i situace, kdy hasiči bojují s požárem v přírodě a o několik kilometrů dál, kde se vyskytla silná bouřka, odstraňují následky přívalových srážek. Tyto paradoxy můžeme sledovat čím dál častěji a lze předpokládat, že v rámci tohoto kraje bude docházet ještě k extrémnějším lokálním projevům. [6] [9]



## 7 SOUČASNÝ STAV SUCHA - MĚSTO MORAVSKÝ KRUMLOV

Město Moravský Krumlov leží na v tzv. Boskovické brázdě oddělující Českou vysočinu a Karpaty. Jedná se již o mírně kopcovitou oblast s převládajícím západním prouděním a vlivem závětrří Českomoravské vrchoviny.

Poslední významné a trvalé srážky, které město postihly, se vyskytly na podzim roku 2014. Tehdy zdejší řeka Rokytná dosáhla 2. SPA. Od té doby je registrován převážně srážkový deficit.

Zmiňovaná řeka Rokytná se v průběhu posledních let nachází převážně na podprůměrném stavu. V létě je zpravidla dosahován minimální průtok a v roce 2017 i 2018 musel městský úřad Moravský Krumlov, odbor životního prostředí přistoupit i k regulaci odběru povrchových vod.



Obrázek 11 - Minimální průtok v roce 2018, řeka Rokytná, Moravský Krumlov.

Zdroj: Autor.

V dřívějších letech byla řeka Rokytná dotována vodou zejména z tajícího sněhu na Vysočině, což nezdávka způsobovalo jarní povodně. Častý byl taktéž chod ledových ker. Díky ledovým bariérám docházelo k čištění říčního koryta. K tomu však naposledy došlo v roce 2006, kdy město postihly jedny z největších povodní. [23]

Sněhu ubývá, tak jako samotných srážek jak v letních, tak v zimních měsících. Naše město to pociťuje velmi. Jedním z nejzávažnějších projevů je nezbytnost dotovat zásobování pitnou vodou z Vranovské přehrady a druhá část pitnou vodou z lokality u Týnského rybníka, jižním směrem.

Naštěstí ještě nedošlo k situaci, kdy by byla potřeba zahájit zásobování pitnou vodou. Riziko tohoto tu však existuje a rozhodně není malé.

Zaznamenám je i úbytek hladin spodních vod. Pracovníci Odboru životního prostředí městského úřadu Mor. Krumlov při povolení stavby studen vnímají, že je potřeba vrtat studny čím dál hlouběji. Tímto dochází samozřejmě ještě k většímu vysušování krajiny a nějaká potřebná regulace prozatím chybí. V oblasti Sídliště není výjimkou, že se studny vrtají i do hloubky přes sto metrů, kde je již však potřebné i povolení Báňského úřadu.

Se suchým počasím ve zmiňované oblasti souvisí i výskyt kůrovce. Východně od centra města se nachází rozsáhlá jelení obora, kterou spravují Lesy České republiky. Okolí pak městské lesy. Kůrvec se díky teplému a suchému počasí snadno rozmnožuje a dále šíří a napadá stromy. V samotné oboře je napadena většina jehličnatých lesů a dřevo je těženo pryč. Stromy mizí, krajina je více okrytá a dochází k dalšímu vysušování.

Od roku 2015 registrujeme také zvýšený počet požárů lesních a polních porostů. V roce 2014 bylo v celém ORP Moravský Krumlov registrováno 24 požárů, zatímco v roce 2016 to bylo v tom samém ORP již požárů 40. Požáry jsou časté zejména v jarních a letních měsících. Na jaře díky úklidům zahrádek dochází k požárům od pálení biologického materiálu, v létě je to pak ve spojitosti se žněmi a lidskou nedbalostí. Více bude charakterizováno v praktické části. [12]

## 8 ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV - MONITORING SUCHA

Český hydrometeorologický ústav je ústřední státní orgán pro meteorologii, klimatologii, hydrologii a další odvětví spjaté s počasím. Krom toho všeho je zodpovědný za provoz Systému integrované výstražné služby (SIVS), kdy jako jediný je kompetentní vydávat výstrahy při různých nebezpečných meteorologických, hydrologických či jiných jevech.

ČHMÚ má několik poboček - v Praze, Brně, Ostravě, Ústí nad Labem, Hradci Králové a v Českých Budějovicích. Každá pobočka má pak na starost zajistit podrobnější předpovědi pro krajské územní celky.

Jedním z úkolů je pak i monitoring sucha na území České republiky. ČHMÚ provozuje svoji limnigrafickou síť na mnoha vodních tocích. Dále pak monitoruje hladiny podzemních vod, vydává index nebezpečí požárů, dle kterého jsou následně vydávány výstražné informace, monitoruje stavy hladin podzemních vod a mnoho dalšího. [12] [13]

### 8.1 HAMR

Systém HAMR provozuje Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s ČHMÚ. HAMR doslova znamená "hydrologie, agronomie, meteorologie, retence". Jedná se o předpovědní systém určený pro širokou veřejnost založený na propojení modelu vláhové bilance půdní vrstvy SoilClim, dále model pro hydrologickou bilanci BILAN a dalšího modelu WATERES, určeného pro předpověď vývoje sucha. Systém je však i určenou pro odborníky, jako podklad například pro vyhlášení stavu nedostatku vody (území kraje či ORP).

HAMR je pro pochopení uživatele velmi jednoduchý a přehledný. Vlevo na webové stránce máme přehled kategorií, které chceme zobrazit. Jedná se například o deficit srážek, agronomické sucho, meteorologické sucho nebo celkový souhrn.

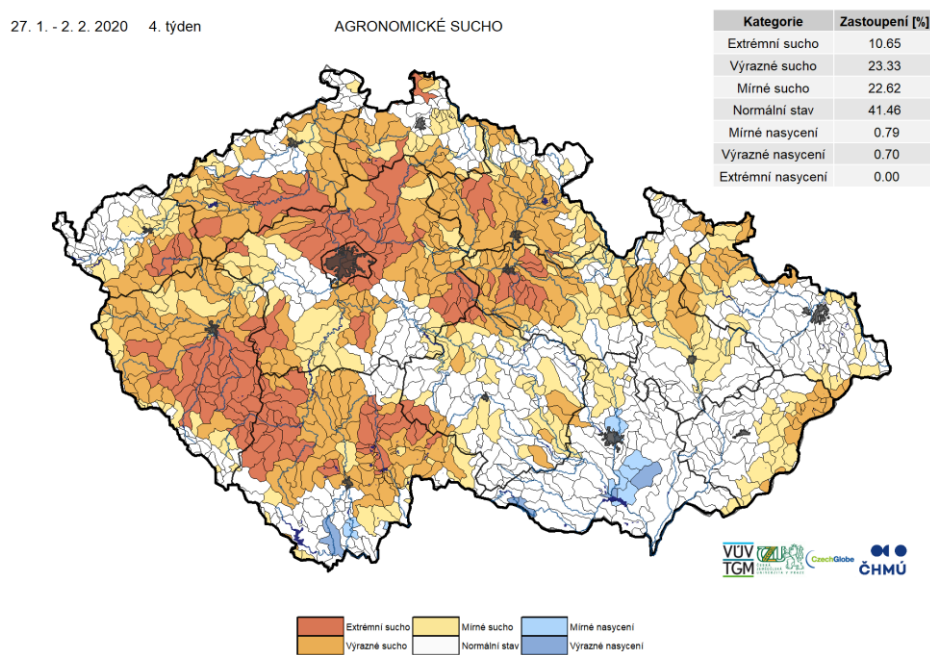
Mapa České republiky je rozdělena do jednotlivých oblastí, které jsou pak dle příslušné barevné škály rozdělené. (viz. Obrázek na další straně).

K dispozici je i prezentace vývoje za posledních dvanáct týdnů, dále procentuální zasažení republiky jednotlivými kategoriemi sucha. Meteorologové z ČHMÚ pak přidávají videa s komentářem o aktuální situaci a následném vývoji.



Samozřejmostí je i předpověď vývoje sucho na 8 týdnů dopředu. HAMR je klíčovým nástrojem vodoprávních úřadů a jedná se o hlavní aplikaci pro zvládnání boje se suchem v rámci České republiky.

System HAMR je podporou i pro zemědělce či správce povodí, kterým chyběl účinný nástroj, jako je například software pro předpověď povodní. Správci povodí tak nyní mohou lépe odhadnout manipulaci na vodních dílech a lépe se řídit díky předpovědím a ne jen díky vlastním zkušenostem z minulých let. [14] [16]



Obrázek 12 - Výstup z modelu HAMR.

Zdroj: <http://hamr.chmi.cz/agro.html>

## 8.2 Intersucho

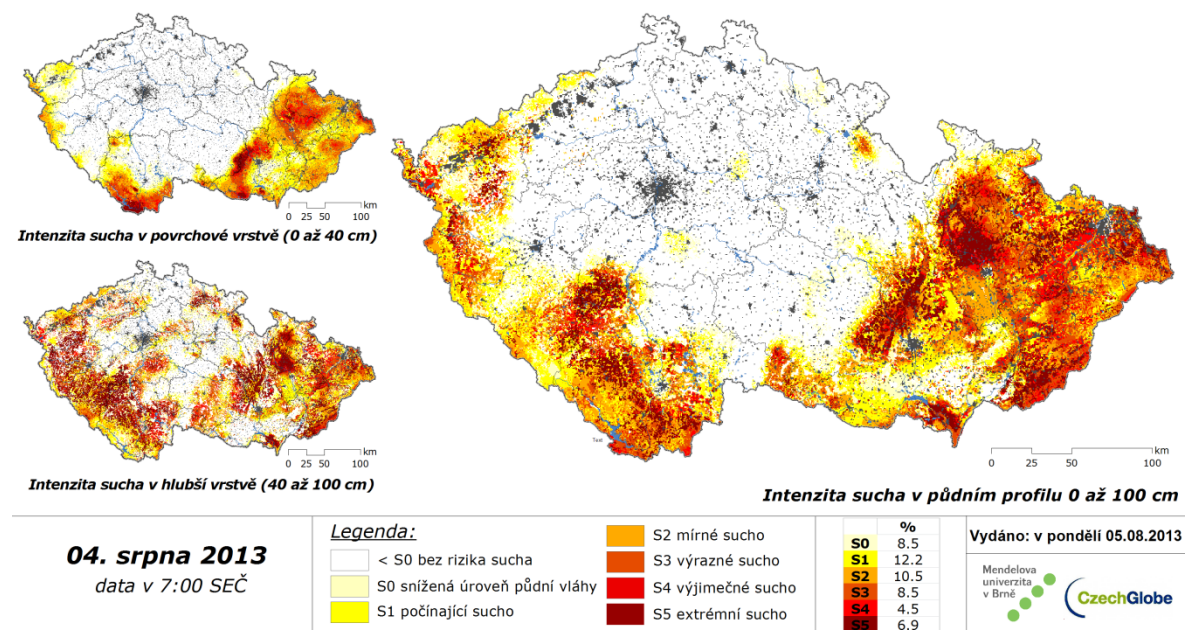
System Intersucho vyvinul Ústav výzkumu globální změny AV ČR ve spolupráci s Mendelovou univerzitou v Brně. Vstupními daty jsou na základě smluvní spolupráce poskytnuty od ČHMÚ.

Jedná se pro laické i náročnější uživatele o přehledně a detailně zpracované mapy České republiky s danou barevnou škálou, na které jsou zobrazeny jednotlivé kategorie sucha, a ty následně vyznačeny na mapě s konkrétním postiženým územím.

V tomto případě je zpracováno a vyhodnoceno mnoho dat a vychází se ze tří základních pilířů:

- Tak jako v předešlém případě se jedná o model vodní bilance SoilClim.
- Aktuální půdní vlhkost odhadnutou půdním modelem ve srovnání s dlouhodobým průměrem za roky 1961 - 2010. Hodnoty jsou vyjádřeny jednoduchou sedmi-stupňovou škálou.
- Na základě těchto dvou pilířů je model doplněn o nezávislou analýzu ze satelitních snímků aktuálních v porovnání s historickými.

Všechna data jsou ukládána a aktualizována na vyhrazeném pracovišti ČHMÚ v Doksa-nech. Model je upraven tak, aby vyhovoval podmínkám naší země. Systém byl validován v 15 lokalitách střední Evropy a v 12 lokalitách v USA.



Obrázek 13 - Mapový výstup z Intersucho. Zdroj: <https://www.intersucho.cz/cz>

Půdní profil je rozdělen do dvou vrstev: 0 až 40 cm a následně od 40 cm do hloubky kořenů vegetace, maximálně však do jednoho metru. Jsou v něm zahrnuty právě i různé typy vegetace pro lepší zpřesnění. Bere v úvahu i evapotranspiraci, svažitost terénu, vliv podzemní vody, radiační bilanci a mnoho dalšího. V tomto ohledu se jedná o vcelku špičkový model pro vyhodnocení aktuálního sucha. Následně pak dle dostupných předpovědních dat (zejména srážky, vítr, teplota) model dokáže i předpovědět další vývoj sucha na našem území. [16] [17]

## 9 SUCHO A JEHO VLIV NA ZÁSBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Pitná voda se díky suchu a rozmarům počasí postupně stává strategickou surovinou. Většina obyvatelstva je napojena na vodovodní sítě, popřípadě mají vlastní studny. Jako zdroje pitné vody jsou většinou vodní nádrže, pro Moravský Krumlov je to například vodní nádrž Vranov. Dále to mohou být hlubinné vrty (např. oblast Slatiny, jižně od M. Krumlova), artézské studně (Olbramovice, okr. Znojmo) a v jednotlivých domácnostech pak vlastní studně.

Vedení vodovodních sítí se většinou týká větších vzdáleností a je propojeno více povodí různých toků. [18]

### 9.1 Náhradní zásobování pitnou vodou

Každý provozovatel vodovodů a kanalizací, jenž zajišťují zásobování pitnou vodou obyvatelstvu je povinen v případě přerušení těchto dodávek zajistit náhradní zásobování pitnou vodou. Toto zásobování se ve většině případů provádí cisternami dané společnosti v dostatečné dosažitelnosti pro občany. Vodu je možno odebírat do připravených kanystrů, které mají obyvatelé a další pro vodu určené obaly. PET lahve jsou pro tento případ nevhodné díky úzkému hrdlu a dochází pak ke zbytečnému plýtvání. Vodu je vždy třeba převažít. [18] [19]

#### Způsoby náhradního zásobování pitnou vodou:

- Přepojení na jiný funkční vodovod.
- Napojení na provizorní vodovod vedený zpravidla na povrchu z hydrantové sítě.
- Napojení přímo na hydrant dané hydrantové sítě a přístupný obyvatelstvu.
- Zásobování obyvatelstva vodou pomocí cisteren určených pro pitnou vodu, které jsou průběžně doplňovány (záleží na klimatických podmínkách!).
- Rozvoz vodou autocisternami.

Všechny cisterny jsou vždy před naplněním vodou řádně hygienicky a zdravotně ošetřeny a každý řidič či obsluha disponují zdravotním průkazem.

Velmi však záleží na klimatických podmínkách. Pokud se teplota vzduchu v místě výdeje vody pohybuje do  $-1^{\circ}\text{C}$ , jsou využity všechny výše uvedené způsoby. Jestliže se teplota

pohybuje pod  $-1^{\circ}\text{C}$ , je zásobování prováděno rozvozem vody autocisternami, kde voda nezamrzá a je určena předem vytipovaná trasa, na které je možno vodu odebrat.

Dále se při zhoršených klimatických podmínkách cisterny zaparkují do vyhřívané místnosti či garáže apod. Může být využito například hasičských zbrojnic apod. Tato vytipovaná místa jsou v plánech na městském úřadě.

Hydrantová síť má několik vstupů na ulicích, kam lze umístit hydrantový nástavec. Ten je zpravidla umístěn mimo komunikaci, a pokud je to nevyhnutelné, lze nástavec umístit i na chodník nebo okraj silnice a je vše řádně označeno. Obyvatelé pak využijí tuto možnost pro odběr pitné vody. Nástavec se neusazuje na hydrantové a distribuční sítě zásobující velké oblasti z důvodu možného snížení tlaku ve vodovodech.



Obrázek 14 - Hydrantový nástavec. Zdroj: <https://www.vyzbrojna.cz/>

Výše uvedené náhradní zásobování se týká přerušení dodávek pitné vody například na několik málo hodin z důvodu vodovodní havárie. Zpravidla jsou tyto havárie malého rozsahu. Ty jsou časté zejména na jaře, kdy dochází k rozmrzání půdy a velkým tlakům na distribuční síť. Může však nastat situace, kdy dojde k přerušení dodávek pitné vody pro velké území a na několik dní. V takovém případě se aktivuje nouzové zásobování pitnou vodou dle příslušných krizových plánů. [18] [19]

## 9.2 Nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou

Při nouzovém zásobování je spuštěn celý mechanismus několika na sebe navazujících opatření. Zpravidla je při této situaci vyhlášen hejtmanem krizový stav - stav nebezpečí. Vodárenské společnosti již nejsou schopny situaci zvládnout samy svými prostředky a mož-

nostmi. Bývá aktivován systém nouzového zásobování pitnou vodou a dodávky vody jsou regulovány dle následujících pravidel:

1. den	5 litrů vody na osobu
2. den	5 litrů vody na osobu
3. den a další následující dny	10 až 15 litrů vody na osobu

Tabulka 1 - Nouzové zásobování vodou. Zdroj: Autor.

Voda je vydávána řízeně na distribučních místech dle seznamů občanů města. Vždy je potřeba sledovat hromadné sdělovací prostředky - obecní rozhlas, webové stránky, úřední deska, megafony vozů IZS.

Voda je dodávána pomocí cisteren nebo jako voda balená. K odběru daného množství vody je potřeba mít sebou doklad totožnosti prokazující místo bydliště, aby se nemohlo stát, že si lidé budou odebírat vodu na více místech.

V takovém případě jsou většinou vydána i další úřední rozhodnutí. Ve většině případů se jedná o zákaz zalévání, zákaz napouštění bazénů či jiných nádrží, snížení spotřeby vody různými podniky využívající právě velké množství pitné vody a další.

Důležitá je prevence. V případě stále se zhoršujícího sucha je předpoklad, že dojde k přerušování dodávek pitné vody. Pak je dobré si doma vytvořit vlastní zásoby balené pitné vody. Týká se to však i potravin, neboť vaření jídla je v mnohých případech závislé právě na pitné vodě.

Sucho jako takové působí na dodávky pitné vody negativně mnoha způsoby. Voda v pře-hradách se rychleji kazí sinicemi a je třeba navyšovat dezinfekci vody danými činidly. Sucho působí i na domácí studny, kde voda může vyschnout. Velmi dobré je mít kombinaci - odebírat vodu z vlastního zdroje - studny, a v případě potřeby se přepojit na městský vodovod. Vzhledem ke zkušenostem posledních let orgánů krizového řízení lze konstatovat, že sucho je hlavním faktorem nastolujícím potřebu vydávat daná opatření a důsledně je dodržovat.

Velkým problémem jsou i bazény, které mnoho obyvatel napouští z vodovodní sítě pitnou vodou a většina právě v jarních měsících, které v posledních letech patří k nejrizikovějším z hlediska nedostatku srážek a potřeby zadržet a udržet vodu v krajině. [18] [19]

### 9.3 Ohrožení Moravského Krumlova nedostatkem vody

Moravský Krumlov díky své geografické poloze je doslova odkázán na atmosférické srážky. Městem protéká řeka Rokytná, na které však není vybudována žádná přehradní nádrž, aby byl průtok regulován a v létě, když bývá situace nejhorší, byl zajištěn alespoň stabilní minimální průtok.

Jelikož jsou v Moravském Krumlově kolem řeky Rokytné vybudovány početné zahrady a zahrádkáři pro zalévání zahrad využívají zejména vody ze zmiňované řeky, dochází ještě k většímu úbytku. Za poslední 4 suché roky bylo vydáno již dvakrát opatření obecné povahy neboli veřejná vyhláška zakazující odběr povrchových vod.

Zima 2019/2020 přináší velmi málo srážek. Proto funguje pracovní skupina Povodí Moravy SUCHO 2020. Jelikož jsou obavy z vývoje pro rok 2020 a jisté zkušenosti s předchozími lety, jednali vodohospodáři v rámci pracovní skupiny o aktuálním stavu sucha. Tato skupina SUCHO funguje již od roku 2018.

Pracovní skupina si dala za úkol udržet zásoby vody v přehradách i přes nepříznivé podmínky a hlavně zajistit zásoby vody pro pitné účely občanům. Od listopadu 2019 do února 2020 byly srážkové úhrny až 50% pod dlouhodobým normálem, což je pro případ takto pokračujícího počasí velmi kritické. Vodní nádrž Vranov má 60% zásobního objemu. I proto se přistoupilo k mimořádné manipulaci na tomto vodním díle a průtok se snížil ještě více, aby se přehrada napouštěla.

Předpoklad pro rok 2020 při pokračování současného deficitu srážek je horší sucho než za celé poslední suché období, tj. od roku 2014.

Moravský Krumlov z větší části odebírá pitnou vodu právě z vodní nádrže Vranov, a proto je potřeba situaci vždy bedlivě sledovat.

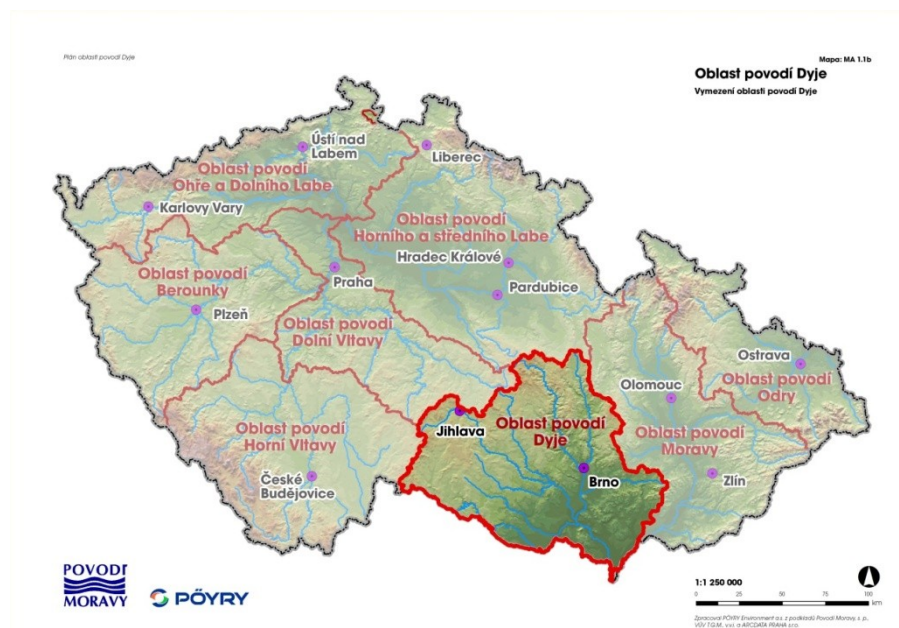
Z historického hlediska lze konstatovat, že k narušení dodávek pitné vody v této oblasti může dojít velmi snadno, neboť se Moravskokrumlovsko nachází od Vranova poměrně daleko a zbylá část, která odebírá pitnou vodu z části Slatiny, kde není vydatnost pramenů dostačující.

Ministerstvo zemědělství slibuje pro rok 2020 i roky následující investice v řádech milionů do oprav páteřních vodovodů. V rámci miliard jsou následně plánovány i investice do koncových vodovodů v obcích. [6] [7] [8] [20]

#### 9.4 Suchá zima 2019/2020

V mnoha publikacích se můžeme od předních světových odborníků dozvědět, že se bude počásí a podnebí a hlavně meteorologické projevy co do extremity stupňovat. Týká se to kontrastu POVODĚŇ x SUCHO, což registrujeme právě i na území České republiky, v rámci krajů a dochází až k takové extremitě a lokálnosti, že tyto rozdíly lze vnímat na úrovni obcí či ORP. [7] [8]

Ne jinak tomu bylo i v zimním období 2019/2020. Zima velmi teplá, chudá na srážky. Srážky pouze lokálního charakteru, vytvoření sněhové pokrývky pouze v horských oblastech. Vysočina, kde vždy bylo sněhu dostatek, byla bez souvislejší a dlouhodobé sněhové pokrývky v podstatě celou zimu. [7] [8]



Obrázek 15 - Mapa povodí řeky Dyje. Zdroj: [www.pmo.cz](http://www.pmo.cz)

Zásoba vody ve sněhu je tedy zanedbatelná. Česká republika jakožto "střecha Evropy" je odkázána na dešťové nebo sněhové srážky. Na naše území nepřitéká žádný významný vodní tok. Znojensko je "protkáno" vodní sítí, kdy většina řek pramení právě na Vysočině. Jedná se o řeku Rokytnou, Jevišovku a největší zdejší řeku kopírující hraniční oblast s Rakouskem - Dyji. Ostatní jsou jen drobné malé toky.

Díky podprůměrným srážkám a nulové sněhové pokrývce řeky nemají v jarních měsících z čeho čerpat vodu. Díky mimořádně podnormálním hladinám podzemních vod ve zdejší oblasti nejsou ani prameny nikterak vydatné. Situace je již několikátým rokem pro Moravský Krumlov i celé Znojensko značně kritická. [20] [21]



## 10 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Sucho je globálním problémem, které se dává do spojitosti s globálními změnami klimatu. Česká republika bývala dříve často zasažena povodněmi, a tak i opatření v krajině, právní normy a další související věci se zaměřovaly hlavně na problémy s velkou vodou, avšak na sucho se nebral ohled.

Díky tomu je situace v posledních letech kritická. Evropa i celý svět se potácí v extrémních rozmarech počasí a Česká republika čelí jedné z největší klimatické a meteorologické hrozbě, jakou představuje právě deficit srážek.

Nejpostiženějšími regiony v zemi jsou jižní Morava a severozápadní Čechy. Je to dáno zejména orografií, kdy většina srážek přichází v západním proudění a tyto dvě oblasti leží v závětrí - v orografickém stínu. Díky malým sněhovým zásobám v zimních obdobích posledních let nejsou ani na jaře dotovány vodní toky takovou měrou, jako tomu bylo dříve. Sucho se neustále prohlubuje a je potřeba pružně reagovat na danou situaci. K tomu ale chybí i potřebná legislativa, kdy se zatím dá odkázat na koncepce, vyhlášky či strategie. Suchá část vodního zákona však stále není schválena.

Opatření v krajině jsou nedostatečná. Stavbám přehrad brání ekologové a složitá a zdlouhavá legislativní cesta, kdy je zapotřebí mít spoustu povolení a hlavně odkoupené pozemky, což je v České republice obrovský problém nejen při stavbě přehrad.

Moravský Krumlov, ležící na řece Rokytné se suchem bojuje již od roku 2015. Zaznamenán je rekordní úbytek spodní vody, vysychají koryta vodních toků, snižuje se kvalita vod a složky IZS ve městě pocítují dopady sucha čím dál více na svých zásazích.

Je potřeba mít komplexní, na sebe navazující systém opatření proti suchu, aby se dalo s tímto přírodním živlem efektivně bojovat.

## 11 CÍLE A POUŽITÉ METODY PRÁCE

Cílem práce je analýza území města Moravský Krumlov ve vztahu k suchu, které je velkou hrozbou v rámci klimatických změn. V práci jsou rozebrány možnosti, jak se proti suchu účinně bránit a navržena vlastní opatření pro boj se suchem a nedostatkem vody. V rámci navržených systémových opatření je dílčím cílem možnost využití přímo v praxi pro potřeby orgánů krizového řízení daného města.

Pro zpracování diplomové práce jsem použil metody, které jsou níže uvedené a jsou využity ve vzájemné souvislosti:

- **Metoda historická**

Při zpracování teoretické části je využita metoda historická. V rámci této metody jsou zpracována historická klimatická a meteorologická data pro zdůraznění změn v klimatu v kontextu současného sucha.

- **Analýza**

Získané materiály a podklady jsou v této práci podrobně analyzovány pro potřeby dalšího zpracování a zařazení do kontextu.

- **Syntéza**

V rámci předchozí analýzy jsou veškeré podklady a materiály využity metodou syntézy pro pochopení vzájemné souvislosti jevů.

- **Pozorování**

Další metodou využitou v práci je pozorování. Tohoto bylo využito při vlastním pozorování sucha a mikroklimatu v dané oblasti.

- **Měření**

V diplomové práci je využito též vlastního měření z osobní amatérské meteorologické stanice a z profesionálních meteorologických stanic ČHMÚ a další měřená data.

- **Komparace**

Získaná změřená data jsou využita v komparaci - chování daného jevu za odlišných podmínek a podrobnější zkoumání tohoto.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



Nejvýznamnější pamětihodnosti města:

- Zámek Moravský Krumlov
- Kostel všech svatých
- Lichtenštejnská hrobka
- Klášter s kostelem sv. Bartoloměje
- Kaple sv. Floriána
- Židovský hřbitov

Město i s třemi městskými částmi má necelých šest tisíc obyvatel. [22]

## 12.1 Geografické rozložení

Město se nachází v Boskovické brázdě. Jedná se o protáhlou, směřující od severovýchodu k jihozápadu 95 km dlouhou sníženinu. Odděluje Drahanskou a Českomoravskou vrchovinu.

Na severu brázda začíná u městečka Trnávka a na jihu končí právě u Moravského Krumlova. Podloží této brázdy je převážně z permokarbonských a neogenních usazenin s ostrovy křídových usazenin. Severně od Moravského Krumlova v okolí Oslavan jsou naleziště černého uhlí, které se zde těžilo až do konce minulého století. Boskovickou brázdou protéká mnoho řek. Jedná se například o řeku Rokytou, jež protéká i Moravským Krumlovem, dále řeky Oslava, Jihlava, Svratka či Svitava.

V podstatě se dá konstatovat, že Boskovická brázda je hranicí mezi Českým masivem na západě a Karpatami na východě území.

Na východě od Krumlova se rozprostírá rozsáhlá jelení obora, která je součástí Bobravské vrchoviny a ta Brněnské vrchoviny. Centrum města se nachází v údolí a je ze tří stran obtékané řekou Rokytou. Hojně se zde vyskytují skály tvořené slepenci.

Celkově je krajina spíše kopcovitá, v okolí jsou rozsáhlá pole, remízky či různé části akátových lesů. Bobravská vrchovina je pak převážně listnatý les v dosti svahovitém podloží. Pramení zde několik potoků, které jsou krátké a mají prudký spád. Nachází se zde rybníky, které slouží k zadržení vody pro účely lesa. [7] [22]

## 12.2 Složky IZS v Moravském Krumlově

Moravský Krumlov jakožto obec s rozšířenou působností má ve svém správním obvodu přes třicet obcí. Jedná se v tomto případě o poměrně velký obvod, který musí být zajištěn jak z hlediska bezpečnosti, tak i požární ochrany, zdravotnictví a podobně.

V samotném Moravském Krumlově se nachází požární stanice hasičského záchranného sboru Jihomoravského kraje. Jedná se o typ stanice P1, kdy základní početní stav příslušníků v jedné směně je 15 mužů. Stanice disponuje prvovýjezdovou CAS na podvozku Scania. Jedná se o cisternu s obsahem 4000l vody a je určena i k technickým zásahům. Dále se zde nachází velkokapacitní CAS na podvozku Tatra 815-7 s obsahem 9000l vody, kdy tato cisterna je určena jako hlavní zdroj vody pro větší požáry, např. polí, lesů apod. Třetím vozidlem je automobilová plošina, která je na podvozku Tatra a je určena pro práci ve výškách a nad volným terénem.



Obrázek 17 - HZS PS Moravský Krumlov.

Zdroj: <http://www.firebrno.cz/znojmo/kontakty>

Jedná se například o zásahy, kdy je nalomená větev ve výšce a hrozí pádem na vozovku. Čtvrtým a posledním vozidlem je velitelský automobil značky Škoda Yeti. Ten slouží pro převoz velitele stanice, územního řídicího důstojníka a podobně.

Celkově realizují příslušníci této stanice průměrně 150 - 200 výjezdů za rok. Převažují technické pomoci, následují požáry a dopravní nehody. Výjimkou nejsou ani úniky chemických či jiných nebezpečných látek.

Ve městě se dále nachází obvodní oddělení Policie České republiky. Celkem zde slouží 23 policistů. K dispozici mají celkem tři vozidla. Jedná se o dvě Octavie v combi provedení. Jedná z nich je určená pro tzv. prvosledovou hlídku - jedná se o hlídku vybavenou dlouhými zbraněmi a zvýšenou balistickou ochranou pro zásah proti aktivnímu střelci. Ve vozidle se nachází schránka pro umístění dlouhých zbraní a policisté mají k dispozici další speciální vybavení. Třetím vozidlem je tovární značka Hyundai, typ iX35. Vozidlo je určeno do kopcovitějšího terénu.

Policisté dohlížejí na veřejný pořádek, pomáhají při mimořádných událostech a snaží se působit preventivně, například ve školách různými přednáškami.

V Moravském Krumlově je zřízena i městská policie. Zde slouží celkem sedm strážníků. K dispozici mají služební vozidlo Dacia Lodgy. Strážníci mají k dispozici ruční radar na měření rychlosti, uspávací pistoli na volně pobíhající psi a další výstroj.

Co ve městě chybí je výjezdové stanoviště zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje. To se nachází v Ivančicích, případně ve 20 km vzdálených Pohořelicích. Sanitky tedy jezdí z okolních výjezdových základen, případně bývá vyslán vrtulník letecké záchranné služby z Brna. Zejména tedy ve vážnějších případech.

Jsou zde zřízeny celkem tři jednotky sborů dobrovolných hasičů. Jedná se o JSDH Rakšice (kategorie JPO III/1), JSDH Polánka (kategorie V) a JSDH Rokytná (kategorie V). JSDH Rakšice disponuje celkem dvěma cisternami a jedním dopravním automobilem dodávkového typu - Fiat Ducato. Prvovýjezdová cisterna je na podvozku MAN a veze 2000l vody a většinu vybavení pro technické a jiné zásahy. Druhá cisterna je na podvozku Tatra 815 s celkem 9000l vody a tato CAS je určena zejména pro zásahy u požárů. Obě cisterny byly převedeny z HZS kraje.

JSDH Polánka disponuje dopravním automobilem značky Avia a mají vybavení pro potřeby technických zásahů či pro zřízení čerpacího stanoviště u požárů.

JSDH Rokytná disponuje přívěsným vozíkem. Jedná se o nejméně využívanou a nejméně vybavenou jednotku města. [23]





V roce 2006 byly na řece významné povodně z jarního tání. Řeka tehdy dosáhla maximální výšky 443 cm. Průměrný roční stav je 154 cm a průměrný roční průtok je  $1,38 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . Další výraznější vzestup hladin je registrován v roce 2010, 2013 a 2014. V roce 2014 dosáhla na limnigrafu v Moravském Krumlově výšky 278 cm, což bylo 2 cm pod vyhlášením 3. stupně povodňové aktivity.



Obrázek 19 - Povodně 2014, řeka Rokytná. FOTO: Autor.

Od této doby je však pravidelně registrováno sucho. Zejména v letních měsících má řeka téměř nulový průtok a výška dosahuje jen několika málo centimetrů, vyjma různých tůní. Stává se tak pravidlem od roku 2015 a ani letní bouřky situaci nepomáhají. Řeka vždy stoupne na několik málo hodin a následně se vrací do svého "suchého" normálu.

Situace je horší a horší každým rokem, tak jak se i postupně snižují hladiny podzemní vody. Dá se očekávat, že řeka Rokytná již nebude řeka, ale pouze potok. Situaci by významně zlepšily trvalé srážky, které by byly rovnoměrně rozloženy po celý rok.

V roce 2018 dospěla situace na řece do takové fáze, že došlo k úhynu mnoha ryb. Díky sníženému průtoku, který byl opravdu minimální, ne-li téměř nulový, tak si většina ryb v lokalitě "Kaštanka" našla místo u výtoku z čističky odpadních vod, kde byla voda dosta-

tečně prokysličená a průtok větší. Avšak jak se ryb nashromáždilo mnoho, došlo k uvolnění plynů z bahenního podloží koryta a ryby se udusily.

V důsledku tohoto probíhá pravidelný monitoring vodního toku za účelem ochrany vodních živočichů a zabránění podobných mimořádných událostí.



Obrázek 20 - Nulový průtok na splavu v Moravském Krumlově. FOTO: Autor.

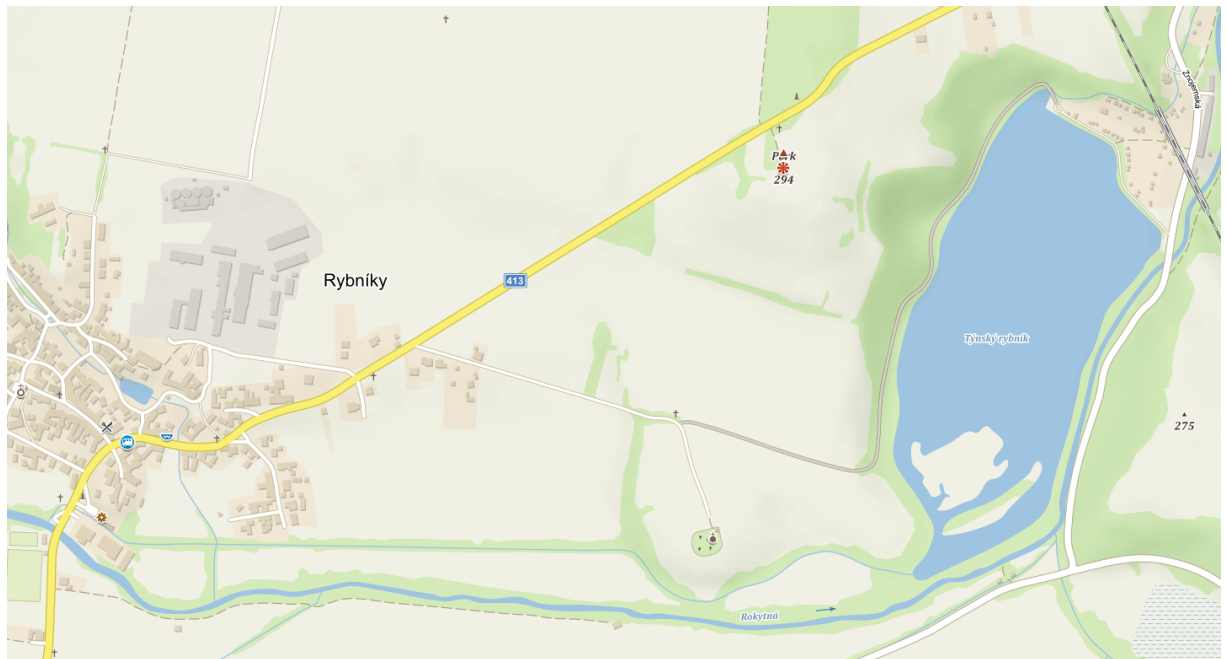
Řeka Rokytná bývá jedna z nejpostiženějších v rámci celé České republiky dle dostupných dat. Na jaře roku 2020 byl průtok kolem 10% obvyklého normálu, což je na jarní měsíce velmi špatné. Jelikož pramení na Vysočině, kde bývá dotována vodou z tající sněhové pokrývky, je předpoklad, že rok 2020 bude nejhorší ze všech této suché etapy. Zlepšení by mohly přinést nějaké vydatnější srážky, které jsou prozatím v nedohlednu.

Většina přítoků řeky Rokytné je na nulovém průtoku a vodní hladina se pohybuje pouze v několika centimetrech. Díky soustavě rybníků v oblasti Vysočiny je řeka dotována vodou z těchto vodních nádrží. Celkové zlepšení by přinesla výstavba přehrady, kdy by mohl být regulován průtok. Jednalo by se o opatření pro oba extrémy - povodně i sucho. Jednalo by se však o náročný projekt.



### 13.2 Týnský rybník

Jedná se o rybník patřící Rybářství Pohořelice. Jsou zde chovány ryby pro účely prodeje a je zakázán rybolov. Celková výměra rybníku je přibližně 22 hektarů. Hloubka je kolem dvou metrů a jedná se co do rozlohy o největší rybník v celém ORP Moravský Krumlov.



Obrázek 21 - Týnský rybník. Zdroj: <https://mapy.cz/>

Přítok rybníka je zajištěn mlýnským náhonem z obce Rybníky, jak lze vidět na mapě výše. Problémem je, že tento náhon je poměrně dlouhý a voda často do takové vzdálenosti ani nedoteče. Odtok z rybníka je řešen přepadem v jeho severní části, odkud vede potok zahrádkářskou kolonií a u Rakšic se znovu napojuje do řeky Rokytné. Díky tomuto obtékání je zajištěna vláha v okolí, avšak dotování vodou samotného rybníka je zejména při nulovém průtoku v řece velkým problémem. Tím jsou i bobři, kteří narušují hráz ve východní části vodního díla, a voda prosakuje do řeky a snižuje se tím vodní hladina.

Určitým řešením by bylo vybagrování sedimentů na dně rybníka, kdy by došlo k jeho prohloubení a zvětšila by se tím i kapacita vodního díla.

Jelikož se však jedná o soukromé vlastnictví, záleží na majiteli, jak se k celé věci postaví. Zvětšením objemu vody v rybníku by došlo k zajištění užitkové vody pro další účely v případě problémů. Voda by byla využita například pro doplňování cisteren hasičů při rozsáhlých požárech nebo pro zahradnické účely a další užitkové potřeby.

### 13.3 Vrabčí hájek I a II

Jedná se o soustavu dvou rybníků na Dobřínském potoce v jihozápadní části města Moravský Krumlov. Vlastníkem je město Moravský Krumlov a oblast spravuje Moravský rybářský svaz, místní organizace M. Krumlov.

Oba rybníky jsou nedostatkem vody velmi ohroženy. Dobřínským potokem totiž protéká celoročně velmi malé množství vody. Navíc v obci, podle níž je potok pojmenován, jsou splavovány do daného toku splašky a odpadní vody.



Obrázek 22 - Prokysličení Vrabčího hájku. FOTO: Autor.

Jedná se o zajímavou souvislost. Díky malému množství vody dochází k větším koncentracím škodlivých látek. Jedná se na příklad o pesticidy, ale také močí vylučovanou antikoncepci či drogy. Splaškové vody, které se pak kanalizací dostávají do vodních toků, obsahují dále různá mýdla či prostředky na nádobí.

Všechny tyto látky jsou z větší části škodlivé pro životní prostředí, ale i pro člověka, pokud dojde například ke kontaminaci spodních vod a studní. Bohužel jak vody v krajině

ubývá, množství těchto látek se naopak spíše zvyšuje a koncentrace následně rostou, protože nedochází k takovému ředění. V mnoha obcích za to mohou i chybějící čistíčky odpadních vod. Díky dotacím Evropské unie se situace zlepšuje, avšak stále to není úplně optimální. Jedná se právě i o zmiňovaný Dobřínský potok.



Obrázek 23 - Uhynulé ryby díky vysokým koncentracím čpavku, Moravský Krumlov. FOTO: Autor.

Voda z Dobřínského potoka, která obsahuje hodně chemických látek a sloučenin a je z větší části toxická dotuje právě i oba rybníky na Vrabčím hájku. Samotná oblast je odpočinkovou zónou. Jsou zde tři malé pískové pláže, dětská hřiště a vedou zde různé stezky. Občas se zde koupou lidé, což je vcelku nebezpečné z hlediska toxicity vody. Dále se zde chovají ryby a na místě je možné rybařit. Opět je to vcelku nevhodné.

Řešením by byla například na Dobřínském potoce kořenová čistíčka či v obcích, nacházejících se výše na toku pořádné kanalizace a čistírny. Jedná se však o problém v globálnějším měřítku.

V současnosti je situace řešena čiřidlem a vápněním. Dochází totiž k bohatému výskytu a tvorbě sinic. Voda je pravidelně nevhodná ke koupání a často díky nulovému a slabému přítoku neznečištěné vody je nízký obsah kyslíku. [23]

## 14 NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ MORAVSKÉHO KRUMLOVA PITNOU VODOU

V současné době je každý zvyklí při otočení vodovodního kohoutku, že mu začne téci kvalitní pitná voda. Nemusí se tak vždy ale stát, a to právě díky suchu. Narušení dodávek pitné vody patří k velkému riziku, kdy by bylo ohroženo obyvatelstvo na jeho zdraví a životech.

### 14.1 Úkoly při narušení dodávek pitné vody:

- činnost provozovatele vodovodu pro veřejnou potřebu při zjištění zdravotní závadnosti pitné vody ve vodovodní distribuční síti;
- vyrozumění orgánů krizového řízení ze strany provozovatelů vodovodů;
- informační činnost provozovatele vodovodu pro veřejnou potřebu vůči veřejnosti při vyhlášení zákazu používání nejakostní pitné vody z distribuční sítě v důsledku její zdravotní závadnosti;
- činnost orgánů kraje, složek IZS, měst a obcí po obdržení informace od provozovatele vodovodu pro veřejnou potřebu o omezení dodávky pitné vody ve vodovodní distribuční síti;
- analýza možného vývoje situace při narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu s dopadem na obyvatele Jihomoravského kraje, konkrétně ORP Moravský Krumlov;
- vyhlášení krizového stavu a aktivace krizových štábů obcí s rozšířenou působností a složek Integrovaného záchranného systému Jihomoravského kraje v souvislosti s narušením dodávek pitné vody velkého rozsahu;
- zabezpečení zveřejnění Rozhodnutí hejtmána Jihomoravského kraje o vyhlášení stavu nebezpečí;
- realizace předávání zpráv, pravidelných hlášení a informačního toku cvičících složek.
- činnost a přijímání opatření Krajským úřadem Jihomoravského kraje, složkami integrovaného záchranného systému a městskými úřady obcí s rozšířenou působností po vyhlášení stavu nebezpečí;
- realizace předávání zpráv, pravidelných hlášení a informačního toku cvičících složek;

- průběžné vyhodnocování účinnosti přijatých opatření Krizovým štábem Jihomoravského kraje, krizovými štáby obcí s rozšířenou působností a složkami Integrovaného záchranného systému Jihomoravského kraje;
- součinnost orgánů krizového řízení se složkami Integrovaného záchranného systému Jihomoravského kraje a vybranými subjekty dotčenými plněním úkolů z Krizového plánu Jihomoravského kraje a ostatními krizovými štáby za účelem koordinace řešení krizové situace;
- aktivace systému nouzového zásobování vodou k řešení situace a přijímání opatření k zabezpečení dodávky pitné vody pro obyvatelstvo;
- aktivace a provozování informační linky pro veřejnost Krajským úřadem Jihomoravského kraje;
- realizace krizových opatření stanovených hejtmánem Jihomoravského kraje;
- činnost vodoprávního úřadu a dodavatelů pitné vody při zabezpečování dodávky pitné vody obyvatelstvu na území kraje ve spolupráci s orgány krizového řízení měst a obcí;
- vyžadování věcných zdrojů prostřednictvím IS Krizkom. [23]

## 14.2 Odborné úkoly krizového štábu ORP Moravský Krumlov

- zabezpečení vlastního fungování v případě dlouhodobého výpadku dodávky pitné vody;
- zabezpečení činnosti krizového štábu po jeho aktivaci hejtmánem Jihomoravského kraje;
- činnost v souladu s krizovým plánem ORP Moravský Krumlov;
- plnění úkolů podle plánů krizové připravenosti MěÚ Moravský Krumlov
- komunikace se starosty obcí ve správním obvodu obcí s rozšířenou působností;
- řešení nouzového přežití osob se zaměřením na koordinaci provádění nouzového zásobování pitnou vodou a realizaci opatření k ochraně veřejného zdraví a nezbytných služeb k zajištění přežití obyvatelstva na území;
- vyžadování věcných zdrojů pro řešení krizové situace prostřednictvím IS Krizkom;
- informování občanů o situaci (krizové stavy, opatření nouzového přežití);
- realizace krizových opatření hejtmána Jihomoravského kraje;
- řízení činnosti Městské policie Mor. Krumlov [23]

Obyvatelstvo by bylo zajištěno vodou v rámci platné legislativy.

- První dva dny max. 5l vody / osobu.
- Další dny pak 10 až 15 l vody / osobu.

V prvních dvou dnech by se vždy s největší pravděpodobností jednalo o balenou pitnou vodu primárně určenou jako pití pro důležitost přežití obyvatelstva.

V dalších dnech by se pak již řešila doprava vody v cisternách - na vaření, mytí a další činnosti spojené s potřebou pitné vody. Bylo by však velmi důležité vodou šetřit, což málokdo umí i v dnešní těžké suché době!

Výdej vody by se realizoval dle jmenných seznamů. Dalo by se využít volebních okrsků. Volební místnosti využít jako výdejní místa, kde by asistovali dobrovolní hasiči, policisté a strážníci, neboť by byl předpoklad nějakého možného rabování nebo vzniku konfliktů.

Dle jmenných seznamů by pak každé dospělé osobě - případně při prokázání, že daná osoba má dítě/děti - bylo dodáno přesné množství vody.

Přes IS Krizkom by v případě potřeby byly vyžádány cisterny s dovozem pitné vody. Bohužel hasiči jak profesionální, tak ani dobrovolní na území města nedisponují cisternou pro pitnou vodu, a bylo by nutné využít možnosti Vodovodů a kanalizací.

Město Moravský Krumlov však plánuje koupit alespoň jednu cisternu v podobě přívěsného vozíku o objemu kolem pěti metrů krychlových. Je totiž velmi pravděpodobné, že tato cisterna bude pro potřeby obyvatelstva využita. Vodovody a kanalizace ani Správa státních hmotných rezerv nedisponují takovým množstvím cisteren, které by pokryly potřebu více obcí najednou. A sucho není lokálním jevem, jedná se o celorepublikový problém. V případě přerušení dodávek pitné vody se bude jednat o tisíce domácností a velká postižená území.

Důležité jsou i subjekty zahrnuté v plánu nezbytných dodávek - v případě města je to například supermarket Albert či COOP Jednota, spotřební družstvo. Tyto subjekty by byly v případě krizové situace povinny dodat potřebné množství balené vody v prvních dvou dnech pro základní přežití obyvatelstva v daném místě. [23]



## 15 NÁVRH OPATŘENÍ NA ZADRŽENÍ VODY V KRAJINĚ

Příroda potřebuje vodu, člověk potřebuje vodu - voda je strategickou surovinou nejen pro život a vše živé. Česká republika jako střecha Evropy a ne-přímořský stát musí spoléhat zejména na vodu ze srážek - v zimě sněh, na jaře sněhové zásoby a odtávání sněhu, v létě pravidelné srážky, které nejsou přívalového charakteru.

Bohužel díky klimatickým změnám se tento "ideální" stav mění. V zimě nejsou žádné srážky, netvoří se sněhové zásoby. V létě přichází bouřky s přívalovými srážkami, kdy voda rychle odtéká z povrchu pryč a nestačí se vsakovat.

Na tyto srážky musí být připravena i příroda. V dřívějších dobách byly všude remízky, struhy, rybníky. Koryta řek meandrovala ve svých původních korytech. S nástupem dob socialismu došlo k rozorávání remízků. Řeky a jejich koryta se narovnávala a začalo tak postupné a nenávratné vysušování krajiny, které nejvíce pocítujeme dnes a současná prováděná i připravovaná opatření jsou z větší části pozdě.



Obrázek 24 - Mapa Moravského Krumlova. Zdroj: <https://mapy.cz/> , upraveno.

Problémová situace je i v Moravském Krumlově. Jak můžeme vidět na mapě výše, okolí města je z poloviny zalesněné, zbytek jsou pole či louky, které jsou intenzivně hospodářsky využívány. Bohužel se musíme učit například od Rakouska. Zde jsou pole rozdělena

na mnohem menší části, kdežto v České republice se jedná o mnohahektarové lány. Je to patrné i ze satelitního snímku níže. Jedná se o hraniční oblast kolem obce Chvalovice - Hatě na Znojemsku. V severní části je patrné, jak v České republice jsou velká pole. V té jižní části, v Rakousku se jedná o mnohem menší pole místních zemědělců.



Obrázek 25 - Mapa polí. Zdroj: <https://www.google.cz/maps>

I tato skutečnost má velkou spojitost se suchem. Na velkých polích dochází k mnohem větší erozi (okolí Moravského Krumlova). Vítr vysušuje krajinu mnohem více. V rozmanitější krajině pak samozřejmě žije i více živočichů.

Je potřeba změnit hospodaření na polích v České republice. Vybudovat zpět remízky, strouhy. Mít více větrolamů mezi poli, kde se mohou schovávat zvířata a které udrží větší vlhkost. Sucho ohrožuje naše zemědělce jako jedny nejvíce v Evropě. Je to díky celému systému hospodářství v naší zemi. Klimatické změny pak nesou velkou stopu, z níž jedna je právě i sucho.

Krajina je vystavena obrovské zátěži a zejména eroze půdy způsobuje velké problémy v oblastech vrchovin.

## 15.1 Zemědělství a eroze půdy

Díky současně nastavenému systému hospodaření na polích dochází často k tzv. erozi. Jedná se o proces, kdy je degradována půda a ta pak ztrácí své produkční schopnosti a stává se z ní mrtvá půda. Eroze je přírodní jev a nedá se zcela zastavit, avšak díky činnostem člověka je několikanásobně umocněna.

Hlavními fyzikálními procesy, které způsobují erozi půdy, jsou: déšť, povodně, vítr, teplota a další. Hlavní lidský faktor je pak odlesňování krajiny a v současné době způsob zemědělství.

Globální intenzifikace půdy na úkor zemědělství malých soukromníků pak způsobila zrušení stabilizačních prvků krajiny - meze, aleje, louky, remízky apod. Došlo ke scelení polí na větší lány. Změny, které přinesl minulý režim, se již ani po revoluci nevrátily zpět. Nedošlo k přerozdělení opět malým zemědělcům, kdy by se každý staral o svoje malé pole, ale fungují velké zemědělské firmy, které svojí mechanizací právě působí na velkých lánech. Česká republika má tak největší pole (půdní bloky) v Evropě.



Obrázek 26 - eroze půdy. Zdroj: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Eroze>

Dalšími faktory, které nahrávají erozi půdy a málokdo s tím něco dělá je například špatná orba půdy. Někde orba neprobíhá už vůbec. Půda se tak málo obdělává, je tvrdá, nedochází k provzdušnění a voda se nemá do půdy jak dostat. Dochází k orbám po svahu,



ale ne po vrstevnici, kdy opět voda rychle odtéká pryč. Pěstují se také čím dál více erozně nebezpečné plodiny. [23] [27]

### Druhy eroze

- Vodní eroze - Jedná se o komplexní proces přenosu půdních částic díky působení vody. Jedná se o erozi, která ohrožuje kolem 50% půdy v České republice, avšak na většině míst nejsou žádná protierozní opatření zaměřená na odtok půdy z vyšších míst po spádnicí dolů. Hlavní vliv zde má sklonitost terénu a pěstování plodin. Při současném střídání sucha a přívalových srážek dochází často k naplavení úrodné půdy do obydlených částí a tato půda se tak nenávratně dostává pryč z polí. Důležité je tedy mít na poli protierozní prvky - například mít pole rozdělené na menší části s travními pruhy, které zadrží vodu.



Obrázek 27 - Následek vodní eroze v Rakšicích. FOTO: Autor.

- Větrná eroze - Jedná se o druhý nejvýznamnější druh eroze v naší zemi. Vliv na tuto erozi mají meteorologické prvky - odpar vody z krajiny, nepřerušovaná délka pole, velikost půdních částic a podobně. Čím větší jsou půdní částice, tím větší je potřebná rychlost větru k odnosu půdy.
- Eroze sklizňová a orbou - Jedná se o druhy erozí při zemědělství. Eroze orbou způsobuje odnos půdy při orbě ve směru svahu a sklizňová eroze je způsobena odvozem půdy se sklizenou plodinou (řepa cukrovka). [27]

Jak je zmíněno, největším problémem je vodní eroze. Moravský Krumlov je doslova obklopen lány polí, které mají velké rozlohy. A jedná se přitom o oblast, kde jsou kopce a svahy. V roce 2018 i 2019 došlo díky přívalovým srážkám k erozním projevům, kdy byla splavena svrchní vrstva půdy do místní části Rakšice a přilehlá pole tak nenávratně přišla o nejúrodnější část. Děje se tak ale i v dalším okolí.

Díky splavování svrchní vrstvy půdy se snižuje obsah živin a humusu, půda se stává více šterkovitou - nezadrží se voda a dochází k vysušování krajiny. Následky jsou pak možné vidět v minulých letech při suchých periodách, kdy se vyskytly přívalové srážky po dlouhých obdobích sucha.



Obrázek 28 - Naplavená půda. FOTO: Autor.

Díky erozi půdy dochází i ke znečišťování vodních zdrojů. Zanáší se akumulční prostory vodních nádrží, koryta řek a potoků a půdní složky, které na sobě mají navázány různé chemické prostředky používané na polích, kontaminují povrchovou vodu. Důležité je tak těžit sedimenty, což jsou ale nákladné investice navíc. [23] [27]

### 15.1.1 Protierozní opatření

Je mnoho způsobů, kterými ochránit půdu před erozí. Nejdůležitější je mít vybudovaná komplexní protierozní opatření spočívající ve vsakování erozního deště - tzn. nebude docházet k odtoku vody po povrchu půdy, ale k jeho vsakování. Jedná se o důležitý prvek pro boj proti suchu. Povrchový odtok musí být soustředěn po vrstevnici a bezpečně sveden do vodoteče.

Opatření organizačního charakteru:

- velikost a tvar pozemku, pole, půdního bloku;
- vhodně pěstované polní plodiny;
- pěstování plodin v pásech.

Agrotechnická opatření:

- výsev plodin po vrstevnici;
- ochranné obdělávání polí;
- hrázkování a důlkování;
- dlátování a podrývání;
- pásové zpracování půdy.

Technická opatření:

- příkopy;
- průlehy;
- zatravněné údolnice;
- vsakovací pásy;
- ochranné nádrže a hráze;
- protierozní meze.

Zákon číslo 41/2015 Sb., kterým se mění zákon číslo 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu (ve znění pozdějších předpisů), a zákon číslo 388/1991 Sb., o Státním fondu životního prostředí (SFŽP) České republiky (ve znění pozdějších předpisů) dává zemědělcům za povinnost obhospodařovat zemědělskou půdu takovým způsobem, aby nedocházelo k erozi. Za porušení je možné uložit i sankce. [6] [7] [23] [27]

## 16 PLÁNOVANÉ VODNÍ NÁDRŽE

Celkem 31 lokalit v rámci České republiky je nově vytipováno k dřívějším 40 místům pro stavbu nových vodních nádrží. Z toho většina je právě na Moravě v Povodí Moravy. Jedná se o tzv. generel území chráněných pro akumulaci povrchových vod. Hlavním cílem je zajištění zásob pitné vody pro okolní obce, zajištění zásob užitkové vody a zadržení vody v krajině. Přehrady navíc poslouží pro zvládnutí jak přívalových srážek, tak k zajištění minimálních průtoků v období sucha. Jsou tedy koncipovány pro oba meteorologické a hydrologické extrémny.



Obrázek 29 - Uvažované nové vodní nádrže.

Zdroj: <https://www.vtei.cz/2015/12/zvladani-sucha-a-vystavba-vodnich-nadrzi-v-kontextu-uzemniho-planovani/>

Problém je však zdlouhavé schvalování, majetkové spory, projektová dokumentace a v neposlední řadě i ochránci přírody. Nejdříve se tak může stavět odhadem za deset let, což je velmi pozdě, neboť nedostatek vody a sucho trápí naše území už několik posledních let. Už nyní patří objem vodních zdrojů na našem území v přepočtu na obyvatele k nejmenším v Evropě, což je dosti závažné, jelikož nejsem přímořský stát, ale tzv. střecha Evropy a všechna voda odtéká pryč. 48% pitné vody pro obce se získává z podzemních zdrojů vody a vzhledem k neustále se snižující hladině podzemních vod a vysušování krajiny bude nutné investovat do stavby vodních nádrží. [26]

## 16.1 Vodní nádrž Kačenka

Jedná se o údolní lokalitu na Dobřínském potoce západním směrem od Moravského Krumlova za areálem vrabčího hájku. Místo je z hlediska geografie ideálním místem pro výstavbu vodní nádrže, neboť se jedná o hluboké údolí bez zástavby.



Obrázek 30 - Vodní nádrž Kačenka. Zdroj: <https://mapy.cz/> , upraveno.

S Vrabčím hájkem I a II by se tak jednalo o soustavu třech vodních nádrží za sebou, které by tvořily významnou vodní zásobu pro danou lokalitu. Problémem však je kvalita vody v Dobřínském potoce, neboť v obci Dobřínsko není čistička odpadních vod a veškerá splašková voda končí právě v tomto potoce a lze to poznat již i na Vrabčím hájku, kde voda obsahuje zvětšené množství chemikálií a zdraví škodlivých látek.

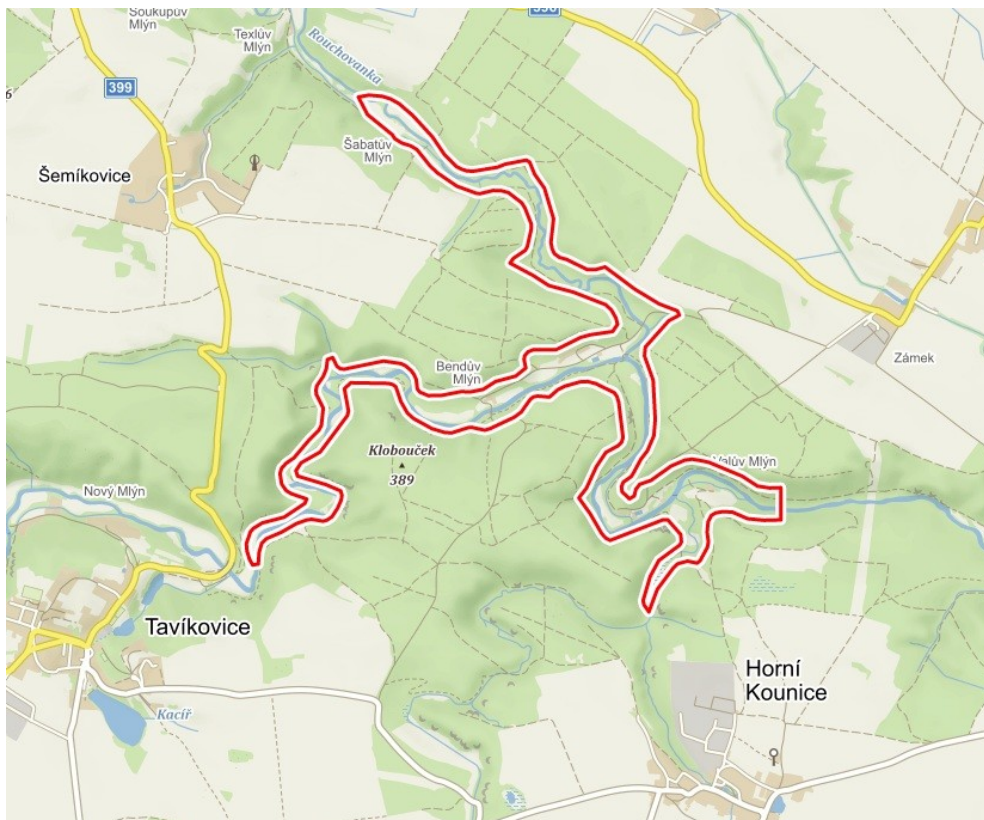
Bylo by tedy potřeba prvotně postavit ČOV ve zmiňované obci, aby došlo ke zčištění vody v Dobřínském potoce a voda by pak mohla sloužit pro uvažovanou přehradu. Došlo by i ke zvýšení kvality vody ve Vrabčím hájku, který dříve sloužil i pro rekreaci občanů, zejména ke koupání a je zde vytvořený hezký přírodní areál.

I z tohoto pohledu by došlo ke zlepšení životních podmínek občanů města. Bylo by opět možné vytvořit hojně navštěvované přírodní koupaliště. Voda by navíc mohla sloužit pro potřeby složek IZS v případě požáru - čerpací stanoviště. Pozitivní vliv by byl na okolní přírodu a dále na podzemní vody. [23] [26]



## 16.2 Vodní nádrž Horní Kounice

Jedná se o lokalitu v přírodním parku Rokytná v údolí řeky Rokytné, Roučovanky a Kounického potoka. Toto místo je známé soustavou mlýnů v údolí řeky, mnohými přírodními památkami celkově se jedná o velmi atraktivní prostředí ve skalnatém údolí.



Obrázek 31 - Vodní nádrž Horní Kounice. Zdroj: <https://mapy.cz/> , upraveno.

Plánovaná vodní nádrž má plochu necelých 100 hektarů. Hráz vodní nádrže by byla severně od obce Horní Kounice a přehrada by zasahovala až k obci Tavíkovice a údolím směrem na severozápad k Rouchovanům, kde teče říčka Rouchovanka.

Z hlediska zajištění vodního stavu v období sucha na řece Rokytné by se jednalo o strategickou vodní nádrž, která by chránila Moravský Krumlov jak před povodněmi z Vysočiny, tak by zajišťovala na řece Rokytné minimální průtok v období sucha. Díky tomu, že sem přitéká voda meandry, hlubokým údolím a voda se zde čistí přírodně, bylo by možné uvažovat i k využití pro potřeby okolních obcí pro pitnou vodu. [23] [26]

## 17 VYUŽITÍ MOBILNÍ ÚPRAVNY VODY

Kontejnerovou úpravnou vody disponuje v rámci České republiky Správa státních hmotných rezerv. Toto zařízení slouží k čištění povrchových i podzemních vod. Kontejnery jsou určeny k úpravě povrchových vod čiřením v závislosti na pH konkrétní vody anorganickými flokulanty či s použitím organických flokulantů.

Mobilní kontejnerové úpravný vod dále vodu dekarbonizují - odželezňování a odmanganování. Je několik variant těchto kontejnerů v závislosti na výkonu konkrétní jednotky. Pro příklad: 5, 10 či až 30 m<sup>3</sup>/hod. Kontejnery je navíc možno spojovat a dále upravovat dle aktuální situace.



Obrázek 32 - Kontejnerová úpravná vody. FOTO: Autor.

Manipulace s úpravnou vody má spoustu výhod, neboť se jedná o kompletní již hotový výrobek a stačí proškolená obsluha. Kontejner se ustaví na břeh řeky či rybníka, který zároveň slouží jako zdroj pro úpravu vody. Je potřeba pouze odvod odpadních vod a přívod elektrické energie. [23] [28]

Samotnou obsluhu kontejneru vykonává proškolený personál, který se pouze stará o doplnění potřebných chemikálií.

V rámci Moravského Krumlova by bylo možné využít oblast Vrabčího hájku, kde by mobilní kontejnerová úpravná voda mohla být v případě narušení dodávek pitné vody umístěna. Voda by zde byla filtrována z rybníku. Ideální je horní rybník areálu, kde je přilehlé parkoviště, kam by mohl být kontejner ustaven.

Vyrobená pitná voda by pak byla dále distribuována obyvatelům k zajištění jejich zdraví a přežití v době krizové situace.

Na obsluhu v rámci Moravského Krumlova byly proškoleny celkem čtyři osoby - pracovnice městského úřadu - referentka krizového řízení a pracovnice odboru životního prostředí a dále dva členové jednotky sboru dobrovolných hasičů Rakšice.

V případě potřeby je tedy možné využít kontejner ze Správy státních hmotných rezerv a zajistit tak pitnou vodu, jež je základní surovinou pro přežití. [23] [28]

## 18 SUCHO A POŽÁRY V PŘÍRODĚ

Bezesrážkové, teplé a takové dlouhotrvající období je úzce spjato s vyšším výskytem požárů v přírodě. Díky velkému nedostatku vody dochází k usychání rostlin a stromů a požáry se tak snadněji šíří.

V ORP Moravský Krumlov bylo za následující léta dle statistického sledování událostí:

- Za rok 2019 celkem 50 požárů
- Za rok 2018 celkem 56 požárů
- Za rok 2017 celkem 55 požárů
- Za rok 2016 celkem 40 požárů
- Za rok 2015 celkem 38 požárů
- Za rok 2014 celkem 24 požárů
- Za rok 2013 celkem 36 požárů
- Za rok 2012 celkem 41 požárů
- Za rok 2011 celkem 37 požárů
- Za rok 2010 celkem 40 požárů
- Za rok 2009 celkem 38 požárů
- Za rok 2008 celkem 32 požárů
- Za rok 2007 celkem 43 požárů
- Za rok 2006 celkem 33 požárů. [29]

### 18.1 Požáry polí

V posledních letech byl extrémně zvýšený počet požárů polí, zejména pak od kombajnů. Například při požáru v obci Suchohrdly u Znojma musel být v roce 2017 vyhlášen zvláštní stupeň poplachu a povoláno velké množství sil a prostředků.

Hořelo zde pole a přilehlé okolí o rozloze cca 35 hektarů. Požár zasáhl i blízkou silážní jámu, kde byla uskladněná sláma. Díky větru se pak oheň dostal i přes silnici spojující Znojmo s Moravským Krumlovem.

Do akce bylo nasazeno několik desítek hasičů a velké množství hasičské techniky. Nasazen byl i vrtulník s bambivakem.

Tento požár byl jasným důkazem, jak snadno díky suchu a větru se může rozšířit do svého okolí a ohrozit i movitý majetek.



Obrázek 33 - Požár Hostěradice. FOTO: Autor

Další větší požár, u kterého byl vyhlášen pro změnu III. stupeň požárního poplachu, byl ohlášen na tísňovou linku 8. července roku 2017 v pozdních odpoledních hodinách. Zde došlo k požáru pole od kombajnu, kdy se následně plameny rozšířily do akátového remízku a do stojatého obilí. Stalo se tak u obce Hostěradice.

U tohoto požáru pak zasahovala i jednotka sboru dobrovolných hasičů města Moravský Krumlov - Rakšice. Naše jednotka tvořila požární dozor na žních v blízkosti Rakšic. V 17 hodin ji byl vyhlášen poplach, kdy byl vyhlášen II. a následně III. stupeň požárního poplachu. Velitel zásahu vyžadoval velké množství hasících prostředků, neboť se požár šířil velkou rychlostí, a to i korunami stromů a ohroženo bylo velké pole stojatého obilí. Při vyhlášení poplachu jsme se tedy ihned vydali na pomoc ostatním kolegům. Při příjezdu na místo nás místní obyvatelé nasměrovali přímo k místu požáru. [23]

Zpočátku jsme dostali rozkaz od územního řídicího důstojníka k zastavení šíření plamenů směrem na obec Hostěradice. K tomuto jsme využili vysokotlaký proud a jednoduché



hasební prostředky. Současně dorazila posila též z JSDH Rakšice s dopravním autem, který byl dislokován na hasičské zbrojnici a nebyl vyjetý na požární asistenci.

Po zastavení šíření plamenů nás velitel zásahu přeposlal dále na konec lesa, kde jsme měli začít s dohašováním lokálních ohnisek. Další jednotky pak stále bojovaly na druhé straně oproti nám se šířením plamenů.



Obrázek 34 - Vrtulník s bambivakem. FOTO. Autor.

K dohašování lokálních ohnisek jsme využili vedení pomocí hadice "B", na kterou jsme připojili rozdělovač, a byly vytvořeny dva vodní proudy. Velitel zásahu byl následně požádán, aby k místu, kde jsme zasahovali, byly vyslány velkokapacitní cisterny.

Situaci stěžoval fakt, že naše cisterna má pouze dva kubíky vody, a tak jsme byli nuceni opakovaně jezdit na doplňování vody. Dělo se tak u rybníka v obci Oleksovice a následně z vodního řádu v Oleksovicích. Zde však došlo k vyčerpání vody, a tak se opětovně musela voda brát z rybníka. Stěžující byl i fakt, že po cestě stála řada "čumilů" a znesnadnili průjezd hasičské techniky. [23]

Další komplikací pak byl silný vítr, kdy prohořelé stromy padaly na zem. Hasiči tak byli ohroženi nejen vysokými teplotami a možností vyčerpání. Jen pro doplnění lze snad uvést, že teploty byly vysoko nad 30 °C. Na pokyn velitele zásahu však zasahující hasiči mohli hasit bez zásahových kabátů, což byla poměrně ulevující výhoda.



Obrázek 35 - Dohašování lokálních ohnisek. FOTO. Autor.

Celkově jsme u tohoto zásahu strávili pět a půl hodin a byl to jeden z největších zásahů v historii naší jednotky. Trend je takový, že takovýchto požárů bude jen a jen přibývat. Dá se tedy ponaučit z historie a využít stejné metody a postupy a neustále se zlepšovat.

## 18.2 Využití JSDH v rámci prevence před požáry polí

V roce 2017 byla jednotka sboru dobrovolných hasičů města Moravský Krumlov - Rakšice využita na požární asistenci při žních v Moravském Krumlově. Bylo tak rozhodnuto na základě tehdejší aktuální situace, kdy bylo sucho a riziko vzniku požárů bylo obrovské.

Jak je známo, jestliže je sucho a hrozí nebezpečí požárů (dle INP nebo případně vydané výstrahy ČHMÚ), žně a kombajny na polích jsou velmi rizikovou dobou, kdy právě k požárům dochází. Děje se tak vesměs každým rokem, pouze vždy záleží na aktuální povětrnostní a meteorologické situaci.

Velké sucho a extrémní počet požárů byl například v roce 2015, 2017 i 2018. V loňském roce se vyskytl velký počet požárů při žních na polích v letních měsících, které byly způsobeny kombajny. Stává se tak pravidelnou záležitostí posledních několika let.

Z poznatků předešlých let vyplývá, že je velmi vhodné, aby přímo u pole prováděla JSDH požární dohled, popřípadě bylo družstvo hasičů připraveno na zásah na své požární zbrojnici.

Jako příklad lze uvést osmého července roku 2017, kdy JSDH Rakšice prováděla požární dohled přímo u žní v Rakšicích. V pozdních odpoledních hodinách byl jednotce vyhlášen poplach na požár strniště a lesního porostu do obce Hostěradice, Ačkoliv tak bylo učiněno až v rámci vyhlášení druhého stupně požárního poplachu a požár nevznikl přímo v Rakšicích, jednotka díky své připravenosti ihned vyjela k této nahlášené mimořádné události a nedošlo k jakékoliv časové prodlevě.

V rámci zasedání bezpečnostní rady pro ORP Moravský Krumlov bylo doporučeno, aby tento požární dohled jednotky prováděly i v jiných obcích ORP. Je tedy potřeba, aby určená osoba zkontaktovala zemědělce, kteří vlastní pole v katastru obce, a s ní tato osoba bude v kontaktu a předají si informace o tom, kdy a kam přesně kombajny na žňové práce zamíří. Následně bude záležet na domluvě mezi starostou obce, zástupcem zemědělců a hasiči, kteří vyhodnotí aktuální situaci a dle toho se rozhodnou, zdali nebezpečí požárů skutečně je (dle INP) a pokud ano, provedou požární dohled dle vlastních možností. Obecně by bylo vhodné považovat situaci z hlediska požárů za nebezpečnou již při třetím stupni. Doporučení je vztaženo zejména na obce a jednotky vybavené cisternovou automobilovou stříkačkou (CAS).

Způsobů, jak zvýšit akceschopnost JSDH pro zamezení vzniku a šíření požárů při žních je několik: vyhlášení pohotovosti na zbrojnici od starosty obce jakožto zřizovatele jednotky a zde držet pohotovost pro případ vyhlášení poplachu, svolání jednotky do pohotovosti na vlastní žádost velitele jednotky nebo výjezd na požární asistenci přímo do terénu, kde budou probíhat žně, což je nejlepší a nejúčinnější varianta.

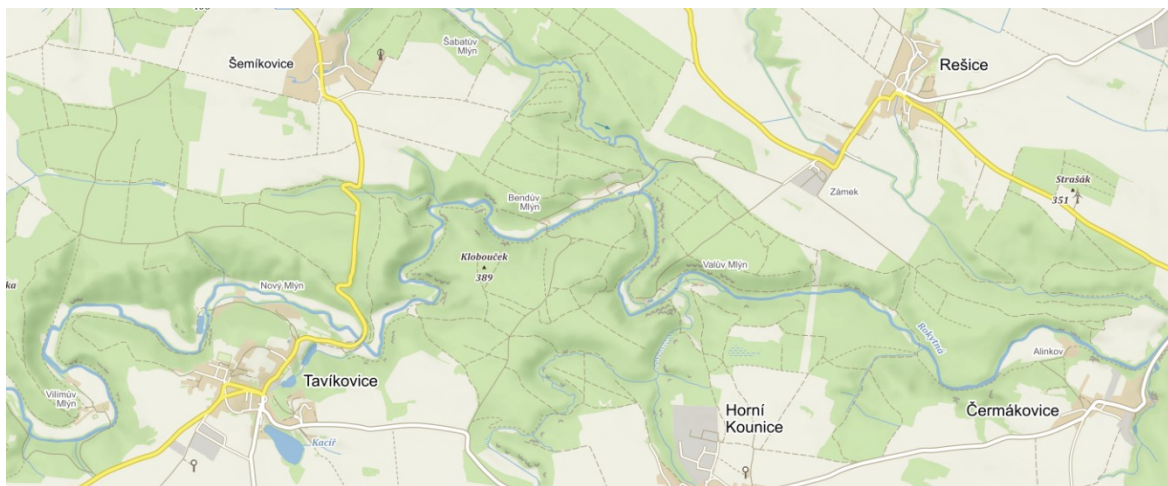


## 19 VLASTNÍ POZNATKY A DOPORUČENÍ

V této poslední kapitole budou rozebrány vlastní návrhy na opatření doporučení pro eliminaci škod suchem.

### Možnost výstavby přehrady

Jako nejefektivnější způsob pro boj se suchem na vodních tocích, ba naopak i při povodních jsou vodní nádrže. Bohužel na řece Rokytné se žádná taková nádrž nevyskytuje a dle dostupných informací se prozatím ani výstavba neplánuje. V dřívějších dobách byla avizována jako vhodná lokalita oblast u obce Rešice, konkrétně u Spáleného mlýna, kde je ideální údolí pro zaplavení. Nyní je uvažovaná s lokalitou severně od Horních Kounic.



Obrázek 36 - Údolí řeky Rokytné. Zdroj: <https://mapy.cz/>

Na mapě lze vidět údolí kolem obcí Rešice, Čermákovice, Horní Kounice a Tavíkovice. Zde je koryto řeky vedeno hlubokým údolím, které je přímo vhodné pro výstavbu přehrady. Bohužel se v lokalitě vyskytují vzácní živočichové a ekologické názory prozatím převládají. Přehrada na řece Rokytné by sehrála důležitou roli pro zvládnutí jak sucha, tak i povodní.

Určitě by bylo vhodné tlačít na patřičná místa, zdali by se s tímto stavem nedalo něco dělat. Mít vodní nádrže bude v dalších letech více než podstatné.

## Regulační opatření

V Moravském Krumlově na řece Rokytné jsou hned dva limnigrafy - jeden patří ČHMÚ. druhý Povodí Moravy. Další limnigraf je pak v obci Příšpů u Jaroměřic nad Rokytnou. Z dostupných dat, která můžeme vidět, a online sledovat na webových stránkách se dá odhadnout, jaký bude stav vodní hladiny a zdali se dá očekávat pokles hladiny pod hranici sucha. Dále je možné sledovat předpovědi počasí, spojit se s ČHMÚ nebo přímo s Povodím a prodiskutovat budoucí vývoj. Je však dobré na takovou situaci ihned reagovat vydáním opatření obecné povahy, tak jako tomu bylo v předchozích letech.

**MĚSTSKÝ ÚŘAD MORAVSKÝ KRUMLOV**  
**odbor životního prostředí**  
nám. Klášterní 125, 672 11 Moravský Krumlov

---

č.j.: MUMK 13664/2018  
spis. zn.: SMUMK 13664/2018 OŽP/MG 1  
Oprávněná úřední osoba: Ing. Markéta Goldschmidtová  
e-mail: goldschmidtovam@mkrumlov.cz  
tel.: 515 300 746  
fax: 515 300 759

Vyhotoveno v Moravském Krumlově dne 18. 7. 2018

### Věc: Sdělení

Městský úřad Moravský Krumlov, odbor životního prostředí, upozorňuje občany, že situace na řece Rokytné je kritická. Současný průtok vody se již pohybuje pod hranicí minimálního zůstatkového průtoku. Vzhledem k této skutečnosti žádáme občany, aby omezili odběr vody z řeky Rokytné a s vodou nakládali hospodárně.

**Ing. Markéta Goldschmidtová**  
referent státní správy ve vodním hospodářství

Obrázek 37 - Sdělení o stavu na řece Rokytné.

Zdroj: Městský úřad Moravský Krumlov

Jednalo se vždy o různá sdělení a veřejnou vyhlášku - opatření obecné povahy vydávané odborem životního prostředí na městském úřadě v Moravském Krumlově. Toto opatření zakazovalo odběr povrchových vod pro napouštění bazénu (kterých je čím dál více a voda v nich představuje ohromné množství!), pro zalévání a další jiné nakládání.

Je velmi dobré ihned zakázat odběr povrchových vod pro zajištění alespoň minimálních průtoků a zadržení vody v krajině.

## Monitoring vodních hladin

V případě, že bude vydán zákaz, ale i v případě prostého stavu sucha je dobré pravidelně vodní toky a plochy monitorovat. Moravský rybářský svaz v Moravském Krumlově disponuje měřicím zařízením pro zjištění množství kyslíku ve vodě. Pro monitoring je vhodné využít síly a prostředky místních složek města - městské policie a sbory dobrovolných hasičů. Hasiči při zjištění problému mohou ihned zasáhnout.

Monitoring je třeba provádět na řece Rokytne a dále na Vrabčím hájku I a II. Týnský rybník si spravují rybáři z Pohořelic a v případě problémů si řeší sami. Na Vrabčím hájku jsou umístěna čerpadla vody, která ji prokysličují a situace bývá vesměs stabilní, pouze v opravdu horkých a suchých obdobích bývá i tak kyslíku nedostatek. Teplejší voda = menší obsah kyslíku. JSDH Rakšice jsou s rybáři v kontaktu a pokud hrozí nebezpečí, je prováděno prokysličování pomocí lafetových proudnic, plovoucích čerpadel a C proudů.



Obrázek 38 - Prokysličení řeky. FOTO: Městská policie Mor. Krumlov

Situaci může řešit přímo i starosta, neboť je přímo nadřízen svým dobrovolným hasičům a na jeho žádost může KOPIS jednotku vyslat na nejrůznější typy událostí. Jedná se zejména o věci, kde hrozí nebezpečí z prodlení. Není důležité pouze zdraví a život obyvatel, ale i ohrožení životního prostředí.



## Prokysličování vodních toků a ploch

V případě zjištění nedostatku kyslíku ve vodě, kdy ryby již takzvaně "lapou" na hladině, popřípadě jsou již nějaké úhyny, je třeba neprodleně kontaktovat linku 150 a informovat hasiče o vzniklé situaci. Následně bude na místo vyslána JPO, která provede pomocí čerpadel prokysličení vody. Vše záleží na důsledném monitoringu vodních toků a ploch. Řeky se prokysličují hůře, neboť voda odtéká a je vždy potřeba prokysličovat na více místech současně po délce toku.



Obrázek 39 - Hnijící voda v řece Rokytné. FOTO: Autor.

Stalo se tak již v roce 2018, kdy po monitoringu řeky Rokytné byl zjištěn nedostatek kyslíku v úseku u autobusového nádraží v Moravském Krumlově. Následně byl informován příslušný odbor životního prostředí a na žádost starosty obce byla vyslána místní JSDH Rakšice. Na prokysličení stačilo plovoucí čerpadlo a jeden "C" proud. Voda tehdy byla prokysličována po dobu několika desítek minut a bylo vidět značné zlepšení i na chování ryb.

Situace jde obdobně řešit v různých místech České republiky. Zejména úhyny na rybnících bývají fatální a škody jdou do milionů korun. Většina jednotek dobrovolných hasičů disponuje alespoň požární stříkačkou, kterou lze použít pro okysličení vody v daném místě.

## **Regulace odběru pitné vody**

Se suchem souvisí i nedostatek pitné vody. Česká republika, jak se v mnoha zdrojích uvádí, je bazénová velmoc. Odběr vody je obrovský pro tyto účely, či pro účely zalévání trávníků apod. Ano, i v dnešní době je běžné, že se takto plýtvá pitnou vodou. Trendem se stal i odběr vody ze studen, což však snižuje hladinu spodních vod a příroda se tímto způsobem vysušuje ještě více. Nejefektivnější je šetření s vodou.

V případě, že bude zjištěn již i nedostatek pitné vody, je třeba odběry regulovat vydáním dalších opatření či zákazů. Je nelogické a nezodpovědné, aby se pitná voda v době dlouhodobého sucha používala na takovéto činnosti, jako je umývání automobilů či zalévání zahrad či napouštění bazénů.

## **Pořízení kontejneru na úpravu vody**

V rámci školení tajemníků a předsedů bezpečnostních rad ORP v Jihomoravském kraji, které se konalo na krajském úřadě, byla představena úpravna vody v podobě převozného kontejneru. Na podzim roku 2019 proběhlo školení na obsluhu těchto kontejnerů, kterými disponuje i Správa státních hmotných rezerv pro případ nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Jak bylo představeno, stačí se napojit na jakýkoliv zdroj vody - může to být řeka, rybník či přehrada a pomocí různých úprav, kdy se přidávají chemikálie a voda se čistí přes uhlíkové a jiné filtry je výsledkem voda pitná. V případě problémů je tedy možné tento kontejner neboli mobilní úpravnu vody vyžádat ze Správy státních hmotných rezerv.

## **Protipožární opatření při žních**

V letošním i loňském roce byl extrémní nárůst požárů způsobených při secích pracích kombajnů na poli. Z tohoto důvodu JSDH Rakšice zajišťovala požární asistenci při žních v rámci Moravského Krumlova a Rakšic. Jednalo se o velmi dobrý nápad, neboť v případě vzniku požáru byl dojezdový čas minimální a pro prvotní zásah by síly a prostředky byly dostačující.

V případě sucha je možné takový požární dozor kdekoliv, pokud jednotka disponuje cisternovou automobilovou stříkačkou. Minimalizuje se tak riziko šíření, pokud už požár vznikne.

## ZÁVĚR

Sucho je v současnosti jeden z nejvíce diskutovaný problém v rámci globálního oteplování. Díky úbytku srážek, zvyšování globální teploty a další faktorům dochází k vysychání krajiny a Česká republika se stává v podstatě subtropickou zemí. O tom, že globální oteplování existuje, není pochyb. Otázkou je, zdali se nejedná jen o další klimatický koloběh. Z minulosti je známo, že před každou dobou ledovou právě k oteplování docházelo. Na to ale nikdo nedokáže odpovědět.

V rámci České republiky jsou suchem nejvíce postižené oblasti na severozápadě Čech a jižní a střední Morava. Práce je zaměřená na Moravský Krumlov, který je druhým největším městem Znojemska. Sucho zde trvá již od roku 2015 a je rok od roku horší. Bohužel zatím neexistuje ustálený postup opatření a aktivit podložených legislativou, která by proti suchu měly význam. Musí se spolehnout na doporučení a zdravý rozum.

Suchem je ovlivněno zemědělství, ale i průmyslová výroba a v neposlední řadě i zdraví a život obyvatelstva. Voda se stává strategickou surovinou pro přežití a dá se očekávat, že bude hůř a hůř. Ceny vody porostou a nebude k dostání každému, tak jak jsme zvyklí. Se suchem dále souvisí kvalita vody. Díky menšímu ředění, jelikož chybí srážky, narůstá koncentrace toxických látek v povrchových i podpovrchových vodách. Je třeba více čistíren odpadních vod a celkově více myslet ekologicky. Je třeba vymýšlet taková opatření, aby měla obousměrný smysl. Je předpoklad, že bude narůstat extremita a intenzita meteorologických projevů - přívalové povodně vs. sucho. Ideálním pomocníkem pro zvládnutí obou těchto extrémů jsou vodní díla - přehrady, nádrže, ale i rybníky a další vodní plochy.

Jednou z možností by byla výstavba přehrady na řece Rokytné v údolí u obce Rešice. Byl by zajištěn vždy alespoň minimální průtok. Situace je rok od roku vážnější a vody neustále ubývá. Stabilní a trvalý pokles registrujeme v hladinách podzemních vod nejen v Moravském Krumlově, ale v podstatě v celé České republice. Povrchové vody jsou na minimálních průtocích na většině řek a menších toků.

Dalším problémem jsou požáry, jež jsou jakousi sekundární mimořádnou událostí sucha. Hasiči zaznamenávají zvýšený počet požárů v přírodním prostředí. Požáry trávy se vyskytují na jaře velmi brzy. V podstatě v období, kdy dříve býval ještě sníh. V létě je největší riziko v období žní. Velmi často se vyskytují požáry polí zapříčiněné například kombajny. Díky suchu a větru se požáry velmi rychle šíří a zasahují velmi velké plochy. Často jsou pak vyhlášovány druhé nebo i třetí stupně požárního poplachu. Výjimkou nejsou ani požá-

ry lesů a další přírodních prostředí. Sucho tedy na sebe nese mnoho dalších problémů a je potřeba je komplexně řešit. Ačkoliv se jedná o finančně náročné věci, zdraví a život obyvatel a ochrana životního prostředí pro další generace by měla být prioritou bez otázky peněz.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Braniš, M.: Globální problémy životního prostředí. In: Dlouhá, J., Dlouhý, J., Mežřícký, V. (eds.) (2006) *Globalizace a globální problémy*. Sborník textů k celouniverzitnímu kurzu 2005 – 2007. pp 207 – 220. Univerzita Karlova v Praze, COŽP. ISBN 80-87076-01-X.
- [2] *Introduction to Atmospheric Chemistry*, by Daniel J. Jacob, Princeton University Press, 1999. Chapter 7, "The Greenhouse Effect" [online]. Acmg.seas.harvard.edu [cit. 2019-12-23].
- [3] FUJIMORI, Shinichiro, Mikiko KAINUMA a Toshihiko MASUI, ed. *Post-2020 Climate Action: Global and Asian Perspectives*. Singapore: Springer Singapore, 2017. ISBN 9789811038693.
- [4] Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 2020-01-24]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/kjotsky\\_protokol](https://www.mzp.cz/cz/kjotsky_protokol)
- [5] Pařížská dohoda. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 2020-01-24]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/parizska\\_dohoda](https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda)
- [6] Brázdil, R., Trnka, M. a kolektiv (2015): Historie počasí a podnebí v českých zemích XI: Sucho v českých zemích: minulost, současnost a budoucnost. Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, v.v.i., Brno, 402 s. ISBN 978-80-87902-11-0.
- [7] TOLASZ, Radim. *Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2007. ISBN 978-80-86690-26-1.
- [8] HANNAH, Lee Jay. *Climate change biology*. Burlington, Mass.: Academic Press, c2011. ISBN 978-0-12-374182-0.
- [9] JESTŘÁBEK, Martin. *Meteorologické sucho na území jižní Moravy v podmínkách změny klimatu*. 2008.
- [10] COLLINS, Jennifer M. a Kevin WALSH, ed. *Hurricanes and Climate Change: Volume 3*. Cham: Springer International Publishing, 2017. ISBN 9783319475943.
- [11] PRAX, Petr, Jaroslav ROŽNOVSKÝ a Milan PALÁT. *Měření, validace a analýza dlouhodobých dešťových řad v městské hydrologii*. Brno: VUTIUM [i.e. Vysoké učení technické], 2010. ISBN 978-80-214-4131-6.

- [12] KRŠKA, Karel a Václav VLASÁK. *Historie a současnost hydrometeorologické služby na jižní Moravě: příspěvek k dějinám Českého hydrometeorologického ústavu*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2008. ISBN 978-80-86690-52-0.
- [13] Český hydrometeorologický ústav [online]. [cit. 2020-02-06]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/>
- [14] Sucho ode dneška monitoruje nový systém MŽP - HAMR (hydrologie, agronomie, meteorologie a retence). *Ministerstvo životního prostředí* [online]. [cit. 2020-02-06]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/news\\_181213\\_hamr](https://www.mzp.cz/cz/news_181213_hamr)
- [15] QIAN, Weihong. *Temporal Climatology and Anomalous Weather Analysis*. Singapore: Springer Singapore, 2017. Springer Atmospheric Sciences. ISBN 9789811036415.
- [16] Allen RG, Pereira LS, Raes D, Smith M. 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56.
- [17] Intersucho - monitoring sucha. *Intersucho.cz* [online]. 2019. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/>
- [18] Podmínky náhradního zásobování vodou a náhradní odvádění odpadních vod. *Vodárenská akciová společnost, a.s.* [online]. [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <http://vodarenska.cz/podminky-nahradniho-zasobovani-vodou-a-nahradni-odvadeni-odpadnich-vod/>
- [19] Rady pro občany - Pitná voda. *KRIZPORT* [online]. [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/navody/rady-pro-obcany-pitna-voda>
- [20] Málo zásob vody ve sněhu věští další suché období. *Povodí Moravy, a.s.* [online]. [cit. 2020-02-14]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/media/tiskove-zpravy/malo-zasob-vody-ve-snehu-vesti-dalsi-suche-obdobi/>
- [21] Winter Outlook: Warmer than average for many, wetter in the North. *National Oceanic and Atmospheric Administration* [online]. [cit. 2020-02-14]. Dostupné z: <https://www.noaa.gov/media-release/winter-outlook-warmer-than-average-for-many-wetter-in-north>
- [22] Město Moravský Krumlov. *O městě: Moravský Krumlov* [online]. [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.mkrumlov.cz/o%2Dmeste/ms-56/p1=56>
- [23] Vlastní zdroje, poznatky, zjištění, výzkum.

- [24] Dešťovka. *Dotace Dešťovka - ani kapka nazmar!* [online]. [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://www.dotacedestovka.cz/>
- [25] VRACÍME VODU LESU – Lesy ČR startují nový program. *Lesy České republiky* [online]. [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <https://lesy-cr.cz/tiskova-zprava/lesy-cr-startuji-novy-program-vcacimevodulesu/>
- [26] Plánované přehrady, vodní díla. Generel LAPV. *Sucho v kraji* [online]. [cit. 2020-05-20]. Dostupné z: <http://www.suchovkrajci.cz/tema/lapv>
- [27] NOVOTNÝ, Ivan, a kol. *Příručka ochrany proti vodní erozi. 2.*, aktualizované vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2014. 73 s. Dostupné online. ISBN 978-80-87361-33-7.
- [28] HUTIRA - BRNO, sro. *Úpravny vody HUTIRA CCW* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <http://www.hutira.cz/>
- [29] Data z požární stanice HZS JmK Moravský Krumlov

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AV	Akademie věd
CAS	Cisternová automobilová stříkačka
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČOV	Čistička odpadních vod
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
HZS	Hasičský záchranný sbor
INP	Index nebezpečí požárů
IS	Informační systém
IZS	Integrovaný záchranný systém
JmK	Jihomoravský kraj
JSDH	Jednotka sboru dobrovolných hasičů
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
MěÚ	Městský úřad
ORP	Obec s rozšířenou působností
OSN	Organizace spojených národů
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SIVS	Systém integrované výstražné služby
SPA	Stupeň povodňové aktivity
SZÚ	Státní zdravotní ústav
VÚV TGM	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 - Předpověď teploty. Zdroj:

<https://www.enviwiki.cz/wiki/Soubor:GW01.jpg> ..... 12

Obrázek 2 - Nárůst oxidu uhličitého. Zdroj:

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=46367645> ..... 13

Obrázek 3 - Suchý splav. Sucho v roce 2017, řeka Rokytná. .... 17

Obrázek 4 - Hladový kámen v řece Labe. Zdroj: ČTK ..... 18

Obrázek 5 - Srážkové úhrny v ČR v období duben až září 2015. Zdroj:

[www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) ..... 20

Obrázek 6 - Dešťovka. Zdroj: Ministerstvo životního prostředí. .... 23

Obrázek 7 - Vodní nádrž Kančí obora. FOTO: Lesy České republiky ..... 24

Obrázek 8 - Sucho v červenci 2019. Zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) ..... 27

Obrázek 9 - Využitelná vodní kapacita. Zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) ..... 28

Obrázek 10 - Využitelná vodní kapacita. Zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) , upraveno ..... 29

Obrázek 11 - Minimální průtok v roce 2018, řeka Rokytná, Moravský Krumlov.

Zdroj: Autor ..... 31

Obrázek 12 - Výstup z modelu HAMR. .... 34

Obrázek 13 - Mapový výstup z Intersucho. Zdroj: <https://www.intersucho.cz/cz> ..... 35

Obrázek 14 - Hydrantový nástavec. Zdroj: <https://www.vyzbrojna.cz/> ..... 37

Obrázek 15 - Mapa povodí řeky Dyje. Zdroj: [www.pmo.cz](http://www.pmo.cz) ..... 40

Obrázek 16 - Město Moravský Krumlov. Zdroj: <https://www.mapy.cz/> ..... 45

Obrázek 17 - HZS PS Moravský Krumlov. Zdroj:

<http://www.firebrno.cz/znojmo/kontakty> ..... 47

Obrázek 18 - Evidenční list. Zdroj:

[http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps\\_prfbk\\_detail.php?seq=2505295](http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_prfbk_detail.php?seq=2505295) ..... 49

Obrázek 19 - Povodně 2014, řeka Rokytná. FOTO: Autor. .... 50

Obrázek 20 - Nulový průtok na splavu v Moravském Krumlově. FOTO: Autor ..... 51

Obrázek 21 - Týnský rybník. Zdroj: <https://mapy.cz/> ..... 52

Obrázek 22 - Prokysličení Vrabčího hájku. FOTO: Autor ..... 53

Obrázek 23 - Uhynulé ryby díky vysokým koncentracím čpavku, Moravský

Krumlov. FOTO: Autor ..... 54

Obrázek 24 - Mapa Moravského Krumlova. Zdroj: <https://mapy.cz/> , upraveno ..... 58

Obrázek 25 - Mapa polí. Zdroj: <https://www.google.cz/maps> ..... 59

Obrázek 26 - eroze půdy. Zdroj: <a href="https://cs.wikipedia.org/wiki/Eroze">https://cs.wikipedia.org/wiki/Eroze</a> .....	60
Obrázek 27 - Následek vodní eroze v Rakšicích. FOTO: Autor. ....	61
Obrázek 28 - Naplavená půda. FOTO: Autor.....	62
Obrázek 29 - Uvažované nové vodní nádrže. Zdroj: <a href="https://www.vtei.cz/2015/12/zvladani-sucha-a-vystavba-vodnich-nadrzi-v-kontextu-uzemniho-planovani/">https://www.vtei.cz/2015/12/zvladani-sucha-a-vystavba-vodnich-nadrzi-v-kontextu-uzemniho-planovani/</a> .....	64
Obrázek 30 - Vodní nádrž Kačenka. Zdroj: <a href="https://mapy.cz/">https://mapy.cz/</a> , upraveno. ....	65
Obrázek 31 - Vodní nádrž Horní Kounice. Zdroj: <a href="https://mapy.cz/">https://mapy.cz/</a> , upraveno. ....	66
Obrázek 32 - Kontejnerová úpravna vody. FOTO: Autor. ....	67
Obrázek 33 - Požár Hostěradice. FOTO: Autor .....	70
Obrázek 34 - Vrtulník s bambivakem. FOTO. Autor. ....	71
Obrázek 35 - Dohašování lokálních ohnisek. FOTO. Autor. ....	72
Obrázek 36 - Údolí řeky Rokytne. Zdroj: <a href="https://mapy.cz/">https://mapy.cz/</a> .....	74
Obrázek 37 - Sdělení o stavu na řece Rokytne. Zdroj: Městský úřad Moravský Krumlov.....	75
Obrázek 38 - Prokysličení řeky. FOTO: Městská policie Mor. Krumlov .....	76
Obrázek 39 - Hnijící voda v řece Rokytne. FOTO: Autor.....	77



## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Nouzové zásobování vodou. Zdroj: Autor. ....	38
--	----