

Sucho ve správním obvodu obce s rozšířenou působností Znojmo

Bc. Radek Vybíral

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. Radek Vybíral**
Osobní číslo: **L18243**
Studijní program: **N3953 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Bezpečnost společnosti**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Sucho ve správním obvodu obce s rozšířenou působností Znojmo**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši s důrazem na monografie, studie, analýzy a strategické dokumenty z proveniencí orgánů státní správy a samosprávy.
2. Charakterizujte vztah mezi změnou klimatu a nedostatkem vodních zdrojů.
3. Vyhodnoťte stávající situaci vodního deficitu ve správním obvodu obce s rozšířenou působností Znojmo.
4. Na základě zjištěných skutečností navrhnete případná doporučení směřující ke zlepšení současného stavu.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam doporučené literatury:

1. BRÁZDIL, Rudolf a MIROSLAV TRNKA. Historie počasí a podnebí v Českých zemích: minulost, současnost, budoucnost. Brno: Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky, 2015. ISBN 978-80-87902-11-0.
2. FRY, Juliane L. Počasí a změna klimatu: velká encyklopedie : souhrnný obrazový průvodce. Praha: Svojtka & Co, 2012. ISBN 978-80-256-0707-7.
3. Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky, Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zemědělství.

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

Univerzita Tomáše Bati
Fakulta logistiky a řízení výroby
Ústav odborné logistiky
Akademický rok: 2019/2020
ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(projekt, umělecké či uměleckého vývoje)

Jméno a příjmení: Mgr. Dušan Vičar
Titul: Mgr.
Funkce: ředitel ústavu
Stupeň doktorský
Pracovní místo: ředitel ústavu
Titul: Mgr.

Účel práce

1. Provést analýzu současného stavu řízení výroby v rámci společnosti a navrhnout řešení, které by umožnilo zvýšit efektivitu výroby a snížit náklady.
2. Uplatnit získané poznatky z řízení výroby v praxi a navrhnout konkrétní opatření, která by umožnila zvýšit efektivitu výroby a snížit náklady.
3. Navrhnout konkrétní řešení, které by umožnilo zvýšit efektivitu výroby a snížit náklady.
4. Navrhnout konkrétní řešení, které by umožnilo zvýšit efektivitu výroby a snížit náklady.

Ředitel ústavu

Mgr. Dušan Vičar

ředitel ústavu

Ústav odborné logistiky

1. Provést analýzu současného stavu řízení výroby v rámci společnosti a navrhnout řešení, které by umožnilo zvýšit efektivitu výroby a snížit náklady.
2. Uplatnit získané poznatky z řízení výroby v praxi a navrhnout konkrétní opatření, která by umožnila zvýšit efektivitu výroby a snížit náklady.
3. Navrhnout konkrétní řešení, které by umožnilo zvýšit efektivitu výroby a snížit náklady.
4. Navrhnout konkrétní řešení, které by umožnilo zvýšit efektivitu výroby a snížit náklady.

L.S.

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

prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

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. Radek Vybíral

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na aktuální problematiku sucha. Toto téma je celospolečenský problém. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část je zaměřena na klimatické změny a jejich důsledky, především se zaměřuje na sucho. Dále je v této části věnovaná pozornost politice v oblasti ochrany klimatického systému. Praktická část se zaměřuje na vodní deficit ve vybrané obci s rozšířenou působností. Je zde podrobně rozebrána hydrologická a meteorologická situace v této oblasti. Součástí praktické části jsou i výsledky dotazníkového šetření. V závěru práce jsou shrnuty návrhy a doporučení na zlepšení současného stavu.

Klíčová slova: Klimatické změny, sucho, nedostatek vody

ABSTRACT

The diploma thesis is focused on current issues of drought. That topic is a societal problem. The work is divided into theoretical and practical part. The theoretical part is focused on climate change and its consequences, especially focusing on drought. Furthermore, in this section, attention is paid to the policy in the field of climate protection. The practical part focuses on the water deficit in a selected municipality with extended powers. The hydrological and meteorological situation in this area is analyzed in detail. The practical part also includes the results of a questionnaire survey. At the end of the work are summarized suggestions and recommendations for improving the current situation.

Keywords: climate change, drought, lack of water

Poděkování

Rád bych poděkoval doc. RSDr. Václavu Loškovi, CSc. za odborné vedení, rady a připomínky během psaní této diplomové práce. Dále bych rád poděkoval rodině a přátelům za podporu během celé doby studia.

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY.....	11
2 KLIMA	12
2.1 KLIMATICKÝ SYSTÉM	12
2.2 SKLENÍKOVÝ EFEKT	14
2.3 KLIMATICKÁ ZMĚNA	14
2.4 PŘÍČINY KLIMATICKÉ ZMĚNY.....	15
2.5 ZVYŠOVÁNÍ PODÍLU OXIDU UHLIČITÉHO V ATMOSFÉŘE.....	15
2.6 DŮSLEDKY KLIMATICKÉ ZMĚNY.....	16
3 SUCHO	20
3.1 METEOROLOGICKÉ SUCHO.....	20
3.2 AGRONOMICKÉ SUCHO	21
3.3 HYDROLOGICKÉ SUCHO.....	21
3.4 SOCIOEKONOMICKÉ SUCHO.....	21
4 SVĚTOVÉ A ČESKÉ PŘÍSTUPY ŘEŠENÍ ZMĚNY KLIMATU	23
4.1 SVĚTOVÉ DOHODY.....	23
4.2 PŘÍSTUP ČESKÉ REPUBLIKY K ŘEŠENÍ SUCHA.....	26
5 SOUČASNÁ SITUACE	30
5.1 SUCHO VE SVĚTĚ	30
5.2 SITUACE V EVROPĚ	31
5.3 SITUACE V ČR	32
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
6 ORP ZNOJMO.....	36
6.1 ZDROJE VODY V ORP	37
6.2 PODZEMNÍ VODY	42
7 VODNÍ DEFICIT	43
7.1 MAPA SUCHA	43
7.2 VÝVOJ SRÁŽEK.....	49
7.3 VÝVOJ TEPLOT	51
7.4 VÝVOJ STAVŮ HLADIN VODNÍCH NÁDRŽÍ.....	53
7.5 STAV PODZEMNÍCH VOD	55
8 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ	58

8.1	VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ	59
8.2	SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ	70
9	DOPORUČENÍ KE ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU	72
9.1	REVITALIZACE VODNÍCH TOKŮ, MOKŘADŮ A TŮNÍ, VÝSADBA BIOPÁSŮ.....	72
9.2	VÝSTAVBA NOVÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ V ORP	73
9.3	VHODNÉ NAKLÁDÁNÍ S VODOU	74
9.4	ZEMĚDĚLSTVÍ	75
	ZÁVĚR	76
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	78
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	85
	SEZNAM OBRÁZKŮ	86
	SEZNAM GRAFŮ.....	87

ÚVOD

Voda je základ života. Bez vody by člověk neexistoval. Lidské tělo je tvořeno ze 70 % právě vodou. Voda je však důležitá i pro ostatní formy života. Země často bývá označována jako Modrá planeta. Pokud se podíváme na mapu světa, je jasné proč. Většina povrchu naší země je pokryta vodou. Avšak zásadní problém je, že většina této vody je slaná, a tudíž pro živé organismy nepoživatelná. Zdravotně nezávadné pitné vody na planetě ubývá. Zhruba pouhých 15 % populace má neomezený přístup k zdravotně nezávadné pitné vodě. Zbylá populace má buď ztížený přístup k pitné vodě nebo trpí nedostatkem pitné vody. Proto je potřeba zodpovědně hospodařit s každým litrem vody. S růstem počtu obyvatel na planetě dochází i ke snižování množství pitné vody pro každého občana. Je proto zcela na místě obávat se ozbrojených konfliktů, ve kterých půjde především o získání zdrojů pitné vody.

Do naší země nepřitéká žádná velká řeka, proto se Česká republika musí spolehnout pouze na dešťovou vodu. Této vody je třeba si vážit a co nejvíce jí využít, než ji necháme odtéct. Je tedy nutné změnit naši krajinu a vytvářet projekty, které v krajině budou vodu zadržovat. Vrátit řeky a potoky do původních stavů, navrátit se k původním metodám hospodaření na zemědělské půdě a také stavět na řekách a potocích rybníky a vodní nádrže, které zadrží vodu. Nedostatek vody v krajině totiž znamená sucho a s ním spojené obrovské problémy.

Problematika sucha je v odborné i laické veřejnosti diskutována již několik let. Významné aktivity v této oblasti vyvíjejí orgány státní správy i samosprávy, především pak ministerstvo životního prostředí a ministerstvo zemědělství. Od roku 2015, kdy začala nynější suchá epizoda, se na nedostatek vody začalo pohlížet jako na velmi zásadní problém. Zástupci ministerstev si uvědomují závažnost situace, a proto se rozhodli započít důležitou spolupráci mezi ministerstvem životního prostředí a ministerstvem zemědělství. Zemědělství je právě tím nejpostiženějším odvětvím v případě sucha.

Před suchou epizodou, kterou právě prožíváme, se vyskytovaly roky, které byly oproti těm nynějším teplotně podprůměrné a naopak srážkově nadprůměrné. Z historie víme, že každé suché období je nakonec ukončeno vlhčím rokem a nastane opět období bohaté na vodu. I v případě ukončení této suché epizody je důležitá obezřetnost. Úsilí, s jakým se člověk připravuje na povodně je třeba vynaložit i na případná suchá období. Investice do projektů, které podporují zadržování vody v krajině musí stále pokračovat, a to i v případě, že se na našem území vyskytne opačný extrém a to povodně.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 CÍLE PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem práce je analyzovat problematiku stávajícího vodního deficitu ve správním obvodu obce s rozšířenou působností Znojmo a také zhodnotit stávající přístup obcí k vodě. Na základě zjištěných skutečností navrhnout případná doporučení na zlepšení stávajícího stavu.

Východiskem práce je poznání stávající klimatické situace v ORP Znojmo, projevující se především vláhovým deficitem. Hypotézou práce je, že obce ve správním obvodu ORP Znojmo nedostatečně reagují na nedostatek vody.

Použité metody

V teoretické části byla použita metoda analyticko-syntetická.

K dílčímu potvrzení nebo vyvrácení hypotézy o stavu sucha v ORP byla využita metoda dotazování, a to prostřednictvím dotazníku, který byl vytvořen na webové stránce Survio.cz. Přístup k vyplnění dotazníku byl zaslán všem obcím v ORP.

K potvrzení hypotézy byla použita, kromě jiného, i srovnávací metoda, kdy byly srovnány dlouholeté průměry úhrnů srážek a ročních teplot.

Pro sběr informací, které byly využity při tvorbě doporučení pro zlepšení současného stavu, byla použita metoda rozhovoru s odborníky z praxe.

2 KLIMA

Klima nebo také podnebí, je dlouhodobý režim počasí, podmíněný bilancí energie, cirkulací atmosféry, charakterem aktivního povrchu a lidskou činností. Ve starším pojetí je klima souborem všech meteorologických jevů, které určují průměrný stav atmosféry v libovolném bodě zemského povrchu. Klima je jednou z nejdůležitějších složek krajiny, může určovat ráz i využitelnost dané krajiny. Pro svou geografickou podmíněnost je jevem na zemi neopakovatelným. Proto se hovoří pouze o typech podnebí, které bývají na naší planetě obvykle pásmově uspořádány. Podnebí je charakterizováno pomocí průměrů meteorologických jevů, které jsou doplněny o extrémy a četnosti. Tyto údaje mohou být doplněny dalšími statistickými údaji. Klima v každé dané oblasti se vyznačuje určitou stálostí, to znamená, že statistická data, sesbíraná za delší časové období se téměř neliší. Různé změny podnebí jsou však zaznamenány v různých geologických epochách Země. Mírnější výkyvy podnebí byly zaznamenány i v kratších časových úsecích (stovky let) Země. (Dvořák, 2008)

Klimatologie je věda, která se zabývá klimatem na Zemi, podmínkami a příčinami jeho vytváření a také působením klimatu na samotného člověka i na jiné přírodní děje a opačně. Předmětem zkoumání této vědy je studium obecných zákonitostí klimatických jevů, proces vzniku zemského klimatu, taktéž jeho změny. Využitím daných poznatků lze vytvořit prognózu vývoje klimatu. Meteorologie, označována také jako fyzika atmosféry, je věda příbuzná klimatologii, avšak meteorologie se zabývá atmosférou, její stavbou, vlastnostmi a fyzikálními procesy, které v ní probíhají. (Ruda, 2014)

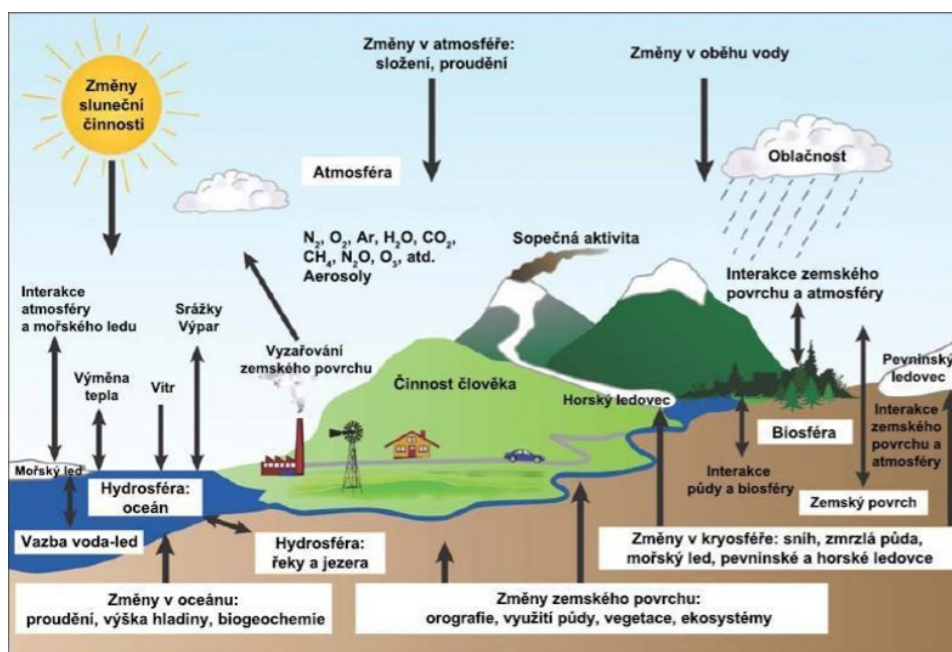
2.1 Klimatický systém

Vznik klimatického systému je vázán na vznik Sluneční soustavy a samotné planety Země zhruba před 5,5 mld lety. Klimatický systém se utvářel změnami ve složení atmosféry, hydrosféry a litosféry. Výrazná změna nastala s vytvořením biosféry. Vzájemné působení těchto sfér vyústilo až do současné podoby klimatu. K hlavním rysům klimatického systému je jeho proměnlivost a nestabilita. Avšak proměnlivost podnebí je daleko menší než proměnlivost počasí. (Trnka, 2015)

Klimatický systém je složen z oceánů, pevnin, kryosféry, biosféry a atmosféry. Každá složka představuje složitý termodynamický systém, který obsahuje velké množství různých fyzikálních a chemických dějů. Mezi výše uvedenými složkami probíhá neustálá výměna

energie a hmoty. Klimatický systém na Zemi je velmi komplikovaný nelineární systém, ve kterém probíhají procesy, které jsou složitě propojeny. Příkladem provázanosti těchto složek může být např. hydrologický cyklus nebo uhlíkový cyklus. Dalším příkladem vzájemného působení mezi složkami může být jev El Niño. Fyzikální biologické a chemické procesy, které probíhají v jedné složce jsou provázány s procesy, které probíhají v jiných složkách klimatického systému a vzájemně se ovlivňují. Změna v jedné složce může ovlivnit ostatní složky. Doposud však nejsou všechny procesy a vazby mezi jednotlivými složkami plně prozkoumány.

Podstatnou roli v tomto systému mají zpětné vazby. Zpětné vazby označují mechanismus, který pozměňuje reakci klimatického systému na určitý proces. Změna v některé části systému, která je způsobena určitým podnětem, způsobí změnu v další části systému a ta má opět vliv na první část. Tím se mění reakce určité složky na daný podnět. V případě, že dochází k zesílení reakce, hovoříme o pozitivní zpětné vazbě. O negativní zpětné vazbě hovoříme v případě, že je daná reakce zeslabena. Vlivem pozitivních zpětných vazeb, dochází k vyšší nestabilitě klimatického systému. Naopak negativní zpětné vazby stabilitu zvyšují. I malý zásah do tohoto systému, může způsobit řetězovou reakci a vyústit do daleko větších rozměrů.



Obrázek 1 - Klimatický systém (Trnka, 2015)

Klimatický systém Země a jeho současnou podobu, lze označit za jedinečný rys naší planety, který je výsledkem jejího vývoje. Na utváření klimatického systému, má vliv kromě geologického vývoje, také existence a činnost lidstva na Zemi. (Trnka, 2015)

2.2 Skleníkový efekt

Přibližně 30 % slunečního záření, které proniká do atmosféry země, se odráží od oblačnosti, povrchu země a vrací se zpět do vesmíru. Zbývajících 70 % pohlcuje zemský povrch. Tento proces způsobuje ohřívání povrchu země a vzduchu. Podle Planckova zákona ale všechna tělesa, která mají vyšší teplotu, než je absolutní nula musí energii také vyzařovat. Zemský povrch vyzařuje infračervené záření. Část tohoto infračerveného záření je pohlcováno skleníkovými plyny, a to vede k ohřívání vzduchu. Pokud by atmosféra neobsahovala skleníkové plyny, toto záření by odcházelo do kosmu. (Metelka a Tolasz, c2009)

Bez zahřívání způsobeného skleníkovým efektem by byla průměrná povrchová teplota Země pouze asi $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na Venuši způsobuje velmi vysoká koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře extrémní skleníkový efekt, jehož výsledkem jsou povrchové teploty $450\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Přestože je skleníkový efekt přirozeně se vyskytujícím jevem, tento efekt je zesílen emisí skleníkových plynů do atmosféry v důsledku lidské činnosti. Od začátku průmyslové revoluce do konce 20. století oxid uhličitý v atmosféře vzrostl zhruba o 30 % a množství metanu se více než zdvojnásobilo. Řada vědců předpovídá, že zvýšení atmosférického oxidu uhličitého a dalších skleníkových plynů způsobené člověkem by mohlo do konce 21. století vést ke zvýšení průměrné globální teploty o 0,3 až $4,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Toto globální oteplení by mohlo ještě více změnit zemské klima a tím způsobit větší výskyt extrémního počasí. (Mann, 2020)

2.3 Klimatická změna

Klima země se neustále mění a na zemi se střídá období zalednění s dobou meziledovou. Naše současné klima se nachází v době meziledové, kdy poslední doba ledová skončila před přibližně 10 000 lety. Poslední zalednění umožnilo migraci mezi kontinenty, a to právě kvůli poklesu mořských hladin, kdy člověk mohl přejít suchou nohou na jiný kontinent. (Fry, 2012)

V posledních několika letech dochází k extrémním výkyvům počasí. Objevují se rozsáhlé povodně i období sucha. Ačkoli je oteplování planety přirozené, toto oteplování člověk svým chováním značně zrychluje. Spotřeba fosilních paliv a neudržitelný růst ekonomiky ohrožuje klima čím dál větší měrou. Klimatická změna má značný dopad na zemědělství a ekonomiku všech vyspělých států. Dále je v současnosti jedním z mnoha důvodů migrace lidí do Evropy. (Klimatické změny, 2019)

2.4 Příčiny klimatické změny

Při pohledu na dějiny klimatu lze vidět, že neexistuje žádná trvalá a optimální rovnováha mezi teplotami. Velké výkyvy se na Zemi objevovaly i bez lidského přičinění. Ačkoli tyto výkyvy byly nezaviněné, měly zásadní vliv na lidskou společnost. Například v teplejších obdobích dochází k rozvoji zemědělství i v chladnějších částech Evropy nebo také k osídlení Grónska. Naopak chladnější období s sebou přinášelo celou řadu potíží. Nejzásadnější byla zemědělská neúroda, od které se odvíjel veškerý život ve společnosti. (Behringer, 2010)

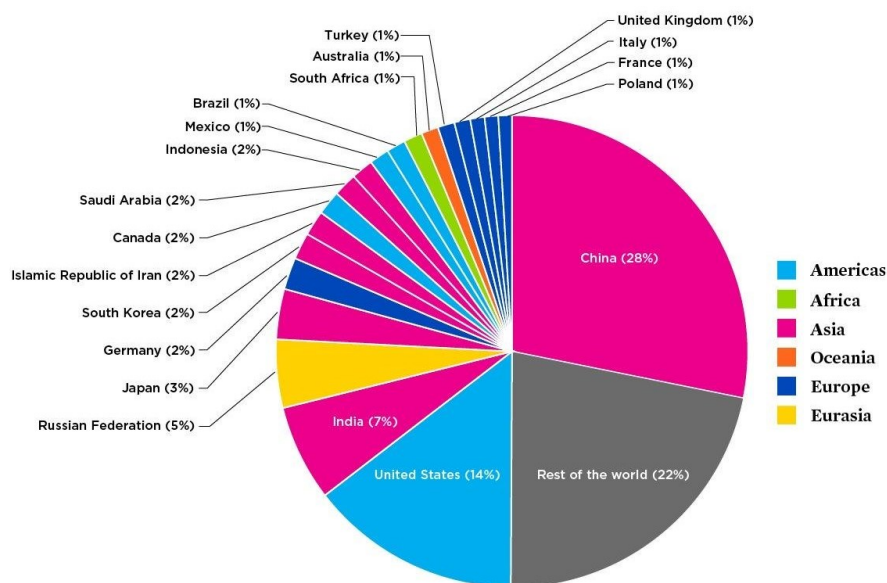
Průmyslová revoluce zlepšila kvalitu života většiny obyvatel, avšak zároveň započala éru masivního poškozování životního prostředí. (Fry, 2012) Začátek průmyslové revoluce a využívání fosilních paliv byla první příčina klimatické změny. Během 20. století došlo k extrémnímu rozvoji průmyslu takřka na celém světě. S rozvojem průmyslu rostla i produkce oxidu uhličitého, který zesiluje tzv. skleníkový efekt. Následkem skleníkového efektu dochází ke zrychlenému nárůstu teplot čemuž se od 70. let říká globální oteplování. (Behringer, 2010)

2.5 Zvyšování podílu oxidu uhličitého v atmosféře

Oxid uhličitý je na zemi naprosto nezbytný pro život. Tento plyn je základní součástí přirozeného koloběhu. Zelené rostliny ho spotřebovávají k růstu a pomocí fotosyntézy ho přeměňují na kyslík. Naopak člověk a zvířata dýchají kyslík a opět produkují oxid uhličitý. Nástupem průmyslové revoluce a industrializací se však začalo do ovzduší dostávat daleko více oxidu uhličitého. Oxid uhličitý vzniká při spalování fosilních paliv nebo zemního plynu a to jak v domácnostech tak v tepelných elektrárnách. Velké množství oxidu uhelnatého vzniká při většině průmyslových procesů jako je výroba ropy, výroba oceli, cementu nebo čpavku. Dalším významným zdrojem oxidu uhličitého je doprava založená na spalovacích motorech. V současné době dochází také k velkému odlesňování pralesů kvůli zisku nové

zemědělské půdy. Následkem tohoto odlesňování dochází ke snížení množství rostlin, které snižují množství oxidu uhličitého. Hlavní producenti jsou tedy velké průmyslové státy. (Změna klimatu, 2019)

Deset největších producentů oxidu uhličitého má na celkové produkci tohoto plynu podíl 67 %. Množství oxidu uhličitého vypuštěné dvěma největšími producenty činí 42 % veškeré produkce. Hlavní producent oxidu uhličitého produkuje více než čtvrtinu celkového množství.



Obrázek 2 - Producenti oxidu uhličitého (Emise CO₂, 2020)

Vědecké výzkumy jasně ukázaly, že množství oxidu uhličitého v atmosféře několikrát převyšuje množství, které atmosféra obsahovala před průmyslovou revolucí. Pokud se nám nebude dařit produkci oxidu uhelnatého snižovat, bude naše země čelit ještě větší klimatické změně, než které čelí doposud. Dlouhodobé pozorování klimatu dokazuje, že zvyšující se produkce oxidu uhličitého má značný podíl na oteplení naší planety a okyselování oceánů. Zvýšená produkce oxidu uhličitého je přitom způsobena především lidskou činností. Světoví odborníci na klima se shodují v názoru, že je potřeba do boje proti změně klimatu zapojit co možná největší množství populace na planetě. (Změna klimatu, 2019)

2.6 Důsledky klimatické změny

Mnoho klíčových odvětví je ovlivněno dlouhodobými změnami teploty, srážek, stoupáním hladiny moře a extrémními jevy počasí, z nichž všechny jsou důsledkem změny klimatu. (IPCC, 2014)

Tání ledovců

Jedna z částí klimatického systému, kryosféra, zadržuje přibližně 70 % zásob sladké vody na světě. Kryosféra je po oceánech druhou největší částí klimatického systému. Množství vody, které by vzniklo rozpuštěním grónského příkrovu, by způsobilo vzestup hladiny moří o 7 metrů. Roztáním antarktického ledového příkrovu by se hladina moře zvýšila o 57 metrů. V současné době pokrývá led přibližně 10 % zemského povrchu, přičemž většina tohoto ledu se nachází v Grónsku a Antarktidě. Přibližně v polovině zimy, zhruba v lednu, je 49 % severní polokoule pokryto sněhem. (IPCC, 2007)

Kvůli zvýšenému tání pevninských a horských ledovců se bude snižovat dostupnost vody v řekách, které zásobují miliony lidí. Na tomto zdroji pitné vody je závislá šestina světové populace. Jedná se především o obyvatelé Indie, Číny a jiných asijských států. Vysokohorské ledovce tvoří hlavní zdroj vody pro důležité veletoky (Ganga, Indus). (Metelka a Tolasz, c2009)

Množství ledu je prozatím v Grónsku i Antarktidě dostatečné. V minulém teplém období, které na Zemi bylo před sto třiceti tisíci lety, zbyly v Grónsku i Antarktidě pouze malé oblasti s ledem a hladina oceánů byla pouze o 8 metrů vyšší. Průměrná globální teplotní odchylka se již tehdejší blíží, avšak koncentrace skleníkových plynů jsou mnohem vyšší. (Hollan a Gaillyová, 2015)

Mezivládní panel pro změnu klimatu (IPCC) ve své zprávě¹ uvádí, že svět musí udržet oteplení planety v hodnotách do 1,5 °C oproti dřívějším tvrzením, která uváděla, že stačí udržet toto oteplení do 2°C. V případě nedodržení uvedené hodnoty dojde k rychlejšímu tání ledovců a zvýšení hladiny oceánů, což by znamenalo zaplavení nízko položených pobřežních oblastí (např. Benátky, Amsterdam). (IPCC, 2018).

Zvýšení hladiny oceánů se s velkou pravděpodobností nevyhneme. Ovlivnit však můžeme čas, za který k tomuto zvýšení dojde. (Hollan a Gaillyová, 2015)

¹ Global Warming of 1.5°C

Výskyt extrémního počasí

V případě zvýšení teploty atmosféry se obecně zvyšuje frekvence výskytu extrémního počasí. Se změnou klimatu proto bude častěji docházet k přívalovým dešťům, vlnám mimořádného sucha a horka, také budou přibývat hurikány, tajfuny a vichřice. Celkový počet těchto jevů poklesne, avšak velikost těchto jevů bude daleko větší. (Důsledky změny klimatu, 2020)

Extrémní počasí může způsobit ekonomické ztráty na soukromém i veřejném majetku. Dočasně přerušení různých ekonomických, popřípadě sociálních aktivit, může mít i další dopady na obyvatelstvo. Extrémní výkyvy budou mít především vliv na odvětví, která jsou závislá na počasí, především zemědělství, vodohospodářství, lesnictví nebo také turismus.

V blízké budoucnosti se očekává, že změna klimatu způsobí snížení počtu chladných dní a nocí a naopak dojde ke zvýšení horkých dní a nocí. Dále se prodlouží trvání horkých vln. Nejvyšší míra zvýšení počtu dní s extrémními teplotami se očekává v kontinentálních středních zeměpisných šířkách, kde budou podmínky sušší, a proto bude i nižší ochlazující efekt výparu. Ve vnitrozemských oblastech se také očekává zvýšení dní, které překročí teploty 35-40°C. (Trnka, 2015)

Sucho

Sucho je definováno jako období abnormálně suchého počasí způsobujícího hydrologickou disbalanci. Vznik sucha způsobuje snížení srážek, úbytek ledů a sněhové pokrývky nebo zvýšení výparu, což způsobují vysoké teploty. Dále přispívá ke vzniku sucha, čerpání a snižování hladin podzemních a povrchových vod. (Konikow a Kendy, 2005)

Podle vědeckých modelů se předpokládá, že v některých oblastech se vlivem nižších srážkových úhrnů a vyšší evapotranspiraci² stane sucho intenzivnějším a déletrvajícím. Mezi tyto oblasti patří jižní Evropa, Středozeší, střední Evropa, centrální Amerika a Mexiko, severovýchodní Brazílie, jižní Afrika, jižní Austrálie i Nový Zéland. Sucho se bude pravděpodobně zvyšovat v období léta, a to především ve střední a jižní Evropě a ve Středozeší. Předpokládá se, že sucho, především v Jižní Evropě, ohrozí tradiční ekosystémy a biodiverzitu, mimo jiné může dojít i ke snížení kvality vody. (Trnka, 2015)

² Jedná se o výpar z půdy společně s výparem produkovaným rostlinami.

Podle různých prognóz se zvýší počet obyvatel, kteří budou trpět nedostatkem vody o 1-2 miliardy v závislosti na vývoji produkce skleníkových plynů. Zvětší se také aridní a semiaridní oblasti na africkém kontinentu. Plocha, která je vhodná pro pěstování pšenice, se sníží o 15-45 %, na africkém kontinentu by mohla prakticky úplně zmizet. (Důsledky změny klimatu, 2020)

Migrace z nejvíce postižených zemí

Život v rozvojových oblastech nezávisí na světové produkci potravin, ale na místní produkci. V letech 2007-2010 došlo v Sýrii ke čtyřem suchým zimám. Toto sucho donutilo milion a půl obyvatel k migraci z venkova do měst. Syrský režim nebyl schopen na toto reagovat, byl to proto jeden z důsledků dlouhodobé občanské války s miliony lidí, kteří proudí do Evropy. (Hollan a Gaillyová, 2015)

Sucho, které následně způsobí ztráty v rostlinné a živočišné výrobě, v žádném případě nemůže ohrozit vyspělé státy. Ale v zemích, kde výdaje na potraviny tvoří až 80 % rozpočtu domácnosti, je jakýkoliv výkyv fatální. Pokud opět dojde k výkyvu cen potravin, k jakým došlo na konci minulé dekády, může to opět způsobit velké socioekonomické změny v různých rozvojových oblastech. Sucho trápí i velké rozvinuté státy jako je USA nebo Austrálie. Tyto státy jsou však daleko vyspělejší, mají funkční vládu, kompetentní orgány a také adaptace obyvatel je daleko vyšší než například ve státech středního východu. Pokud však sucho zasáhne chudé oblasti nebo státy, kde je velmi křehký režim a jsou zde další latentní problémy, obyvatele těchto oblastí to zbaví zábran a dají se do pohybu. (Drtinová, 2016)

To, že dochází ke klimatické změně potvrzují veškeré vědecké výzkumy v této oblasti. Ne všichni vědci jsou však přesvědčeni, že člověk svým jednáním přispívá k urychlení této změny. K potvrzení nebo popření se vyjadřuje i mnoho politiků. Najde se mezi nimi i mnoho „popíračů“ klimatické změny³.

³ Jedním z nich je například Václav Klaus, který v rozhovoru s televizí Fox News v roce 2009 pronesl: „ono velmi malé globální oteplení, které zažíváme, je důsledkem přirozených příčin“

3 SUCHO

Sucho má od všech ostatních extrémů naprosto odlišené projevy. Svoji přítomnost neprojevuje prudkými dešti, bouřemi nebo zesílenými větry. Při suchu se neděje nic a přitom mnoho. Projevuje se klidně a nenápadně, pouze vysokými teplotami a nedostatkem srážek. Avšak nedostatek deště nemusí všude znamenat sucho. Po celé zeměkouli jsou srážkové úhrny rozprostřeny nerovnoměrně. Sucho je proto pojem, který na každém místě na planetě vyjadřuje jiný úhrn srážek. Například ve Spojeném království je sucho definováno jako 15 dní bez měřitelných srážek. Naopak například v Libyi se za období sucha považuje dvouletá perioda bez srážek. (Fry, 2012)

V České republice se za sucho považuje vodní deficit, který je způsoben nedostatkem srážek. S ohledem na rozsáhlou variabilitu klimatických, geografických a antropogenních příčin sucha lze v obecné rovině tento jev hodnotit velmi obtížně. Zahraničním autorům, kteří analyzovali více než 150 definic sucha, se podařilo rozdělit sucho do užších skupin podle vědeckého pojetí. Podle těchto vědců se sucho dá rozdělit na meteorologické, agronomické, hydrologické a socioekonomické. (Němec et al., 2006)

3.1 Meteorologické sucho

Meteorologické sucho je přirozený jev, který nastává v důsledku odchylky úhrnu srážek oproti normálu. Tento jev trvá zpravidla delší časové období a postihuje rozsáhlé oblasti. Problém s meteorologickým suchem se může prohlubovat v závislosti na působení ostatních meteorologických jevů, a to zejména vyšší teplotou vzduchu, větším slunečním zářením, intenzivnějším prouděním vzduchu, popřípadě jeho nízkou relativní vlhkostí. (Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky, 2017)

V souvislosti se slunečním zářením se přihlíží také na evapotranspiraci. Definice meteorologického sucha se udává jako odchylka úhrnu srážek od dlouhodobých průměrů. Zranitelnost České republiky vůči meteorologickému suchu se dá znázornit pomocí rozdílu mezi průměrem ročních srážek a evapotranspirací. (Němec et al., 2006)

3.2 Agronomické sucho

Prvním ekonomickým sektorem, který je postižen suchem, je zemědělství. Nedostatek půdní vlhkosti totiž způsobuje rychlé vyčerpání zbytkových zásob, a to především v případech, kdy je suché období spojené s vysokými teplotami a nepříznivými povětrnostními podmínkami. Nedostatek vody, pro růst plodin, může trvat několik týdnů až několik měsíců. (Brázdil a Trnka, 2015)

Agronomické sucho může být ovlivněno předchozím nebo i nadále trvajícím meteorologickým suchem. Dalším vlivem mohou být vlastnosti půdy v dané oblasti a také úroveň zemědělské techniky, která je v dané lokalitě využívána. Definice agronomického sucha je velmi rozsáhlé a diskutované téma, které předpokládá rozsáhlejší znalosti hydrologie, rostlinné fyziologie a zemědělské ekonomiky. Posuzování agronomického sucha je proto úkolem vědy, zvané agrometeorologie. (Výkladový slovník, 2020)

3.3 Hydrologické sucho

Tento typ sucha je zapříčiněn déletrvajícím deficitem srážek, následkem čehož dojde ke snížení stavu povrchových i podzemních vod. Tento jev lze pozorovat na snížení hladin různých nádrží, rybníků, přehrad či řek, jakož i v různých podzemních vrtech. V závislosti na infiltračních schopnostech hornin se hydrologické sucho může u podzemních vod projevit s různým zpožděním. Výskyt a délka působení hydrologického sucha je ovlivněna i užíváním vody. Hydrologické sucho je především přírodní fenomén, který však může být podpořen lidskou činností. (Typy sucha, 2015)

Vlivem hydrologického sucha může dojít k postižení jiných hospodářských odvětví jako je výroba elektrické energie, zavlažování, zásobování pitnou vodou, potřeba průmyslu a rekreační využití. (Koncepte ochrany před následky sucha pro území České republiky, 2017)

3.4 Socioekonomické sucho

Při sociálněekonomickém suchu dochází k negativnímu ovlivnění celé společnosti. V závislosti nedostatku vodních zdrojů dochází k ekonomickým ztrátám především v zemědělství, lesnictví a vodním hospodářství. Avšak nedostatek vody může negativně ovlivnit i turistický ruch, průmyslovou produkci, produkci elektrické energie (nedostatkem vody pro samotnou výrobu elektřiny, popřípadě pro chladicí zařízení elektráren). V extrémních případech se může jednat i o nedostatek pitné vody způsobený snížením

hladiny v nádržích na pitnou vodu, popřípadě pokles hladiny v podzemních vrtech, které zásobují obyvatelstvo pitnou vodou. Tento nedostatek by měl značné dopady na fungování celé společnosti. (Brázdil a Trnka, 2015)

Sucho je jeden z klimatických extrémů, který přichází velmi tiše. Následky tohoto extrému však mohou být devastující. Sucho můžeme jednoduše popsat jako nedostatek vody v krajině. Tento nedostatek je zapříčiněn deficitem srážek, popřípadě vysokými teplotami, které způsobují vyšší výpar. Sucho můžeme kategorizovat především na oblasti, na které má dopad.

4 SVĚTOVÉ A ČESKÉ PŘÍSTUPY ŘEŠENÍ ZMĚNY KLIMATU

V současné době ve světě existují desítky různých organizací, které řeší různé problémy v různých oblastech. Členové těchto organizací jsou zástupci států. Tyto organizace, vytvářejí závazné ale i nezávazné dokumenty nebo dohody, které pak schvalují zástupci členských zemí. Boj se změnou klimatu zahájil svět v roce 1992 kdy byla schválena rámcová úmluva o změně klimatu. Česká republika také podepsala a ratifikovala několik světových dohod, které mají za cíl zmírnit dopady změny klimatu, rovněž však vytváří i své vlastní zákony, vyhlášky a nařízení, které mají za cíl mitigovat a adaptovat českou krajinu na změnu klimatu. Česká republika rovněž vytvořila několik pracovních orgánů pro boj se změnou klimatu a suchem⁴.

4.1 Světové dohody

Rámcová úmluva OSN o změně klimatu

United nations framework convention on climate change (UNFCCC) je mezinárodní smlouva o životním prostředí, která vstoupila v platnost v roce 1994. Tuto smlouvu podepsalo 153 zemí na konferenci, která se konala v Riu de Janeiro v roce 1992. Do roku 2015 tuto dohodu podepsalo 197 zemí, což představuje zapojení téměř celého světa. Cílem této rámcové dohody je stabilizovat koncentrace skleníkových plynů v atmosféře na úroveň, která by zabránila snížení vlivu člověka na klimatický systém. Tato dohoda byla ve své době první globální smlouvou, která se zabývala změnou klimatu. (Klimatická jednání, 2020)

Obecně lze říct, že Rámcová úmluva OSN o změně klimatu je založena na čtyřech hlavních principech:

Prvním principem je tzv. princip mezigenerační spravedlnosti, to znamená chránit klimatický systém země pro současné ale i budoucí generace.

Dalším principem je princip společné ale diferencované odpovědnosti. Ten říká, že především ekonomicky vyspělé země jsou zodpovědné za zvyšování koncentrace skleníkových plynů v atmosféře. Tyto státy mají také povinnost poskytnout pomoc rozvojovým státům.

⁴ Národní koalice pro boj se suchem, Meziresortní komise VODA-SUCHO

Třetím principem je princip potřeby chránit zejména ty části planety, které jsou nejvíce náchylné na změnu klimatického systému. Především je potřeba chránit státy, které jsou díky svému geografickému umístění a hospodářskému vývoji zranitelnější.

Posledním principem je princip předběžné opatrnosti. To znamená, neodkládat řešení problému, a to ani v případě, že dosud nebyly některé důsledky klimatické změny zpozorovány. (Rámcová úmluva, 2006)

Zástupci zemí, které tuto dohodu podepsali, se každoročně scházejí, aby diskutovali o pokroku nebo dalších postupech. První konference vyhodnotila jako hlavní prioritu stanovení kvantifikovaných limitů pro emise skleníkových plynů. Mezi signatáři této smlouvy se vedlo několik sporů, a to zejména o množství produkovaných emisí. Na dalším zasedání měly být veškeré limity emisí ujasněny. Toto další zasedání proběhlo v japonském Kjótu. (Klimatická jednání, 2020)

Kjótský protokol

Třetí konference smluvních stran Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu byla uskutečněna v roce 1997 v japonském Kjótu. Zde se signatáři Kjótského protokolu domluvili na snížení emisí skleníkových plynů. Tento protokol se stal důležitým milníkem v boji proti změně klimatu, jednalo se totiž o první vyvinutou iniciativu na přijetí reálných opatření za účelem ochrany globálního klimatu. Tento protokol detailně vymezoval konkrétní cíle pro snížení emisí. Podepsáním a následnou ratifikací této dohody se státy zavázaly k celkovému snížení skleníkových plynů v atmosféře o 5,2 % oproti hodnotám z roku 1990. Za skleníkové plyny protokol považuje oxid uhličitý, metan, kysličník dusný, částečně halogenizované fluorované uhlovodíky, plně fluorované uhlovodíky a fluorid sírový. Pro každého signatáře tohoto protokolu však podpis znamenal něco jiného. Protokol především státy rozděluje na rozvinuté a rozvíjející se. Bylo totiž zjištěno, že na koncentraci skleníkových plynů v atmosféře mají největší podíl vyspělé státy, a to díky jejich hospodářským aktivitám za posledních 150 let. Kjótský protokol byl podepsán 11. prosince 1997. K tomu, aby vstoupil v platnost, bylo zapotřebí, aby protokol ratifikovalo minimálně 55 států a aby ratifikované země byly zodpovědné za 55 % emisí (hodnot z roku 1990). Druhá podmínka znamenala, že protokol musí podepsat USA nebo Rusko. Splnění první podmínky bylo snadné, avšak přimět USA nebo Rusko k ratifikaci protokolu bylo velmi obtížné. USA odmítli protokol ratifikovat, protože se domnívali, že by jim to přineslo značnou hospodářskou nevýhodu vůči Číně, která protokol taktéž neratifikovala. Druhá podmínka byla splněna 18. listopadu

2004 kdy protokol ratifikovalo Rusko, a to za podporu EU při vstupu mezi členské státy světové obchodní organizace. Česká republika protokol ratifikovala v listopadu roku 2001 a plní své závazky s předstihem, ostatně tak jako celá EU. Po uplynutí prvního kontrolního období z let 2008-2012 byl na konferenci v Dauhá přijat dodatek, kde bylo stanoveno druhé kontrolní období na roky 2013-2020, v němž se signatáři protokolu zavázali ke snížení emisí o 18 % pod hodnoty z roku 1990. Vzhledem k nedostatečnému množství ratifikujících států, nebyl dodatek přijat. V návaznosti na Kjótský protokol byla přijata Pařížská dohoda. (Kjótský protokol, 2020)

Pařížská dohoda

21. zasedání Konference smluvních stran rámcové úmluvy OSN o změně klimatu, které se konalo v Paříži, přineslo světu schválení dohody o snižování emisí skleníkových plynů. Tato dohoda nahradila zastaralý Kjótský protokol. Konference se konala od 30. listopadu až do 12. prosince 2015 a zúčastnilo se jí 196 zástupců zemí světa. K pařížské konferenci a vůbec k vytvoření nové dohody bylo směřováno již několik let předem. Po několika konferencích bylo ujednáno, že dohoda musí obsahovat právní závazky pro všechny státy. Celkovým cílem této dohody je snaha nezvýšit globální teplotu o 2 °C. V alternativní možnosti se v dohodě uvádí dokonce 1,5 °C. Účinnost dohody byla podmíněna ratifikací alespoň 55 států produkujících minimálně 55 % skleníkových plynů. (Klimatická jednání, 2020)

Dohoda také ukládá všem státům povinnost stanovit si vnitrostátní redukční příspěvky a náležitě je plnit. Tyto vnitrostátní redukční příspěvky se budou každých 5 let obnovovat. Každý nový příspěvek musí být větší než předchozí. Dohoda určuje základní zásady pro mechanismy podporující implementace mitigačních a adaptačních opatření. Signatáři dohody by se také měli podílet na implementaci adaptačních opatření, přípravě a implementaci národních adaptačních plánů a dalších souvisejících opatření a politik. Měli by také periodicky předkládat sdělení k adaptaci, která jsou veřejně přístupná. Dohoda také ukládá povinnost rozvinutým státům poskytovat finanční příspěvky na podporu mitigačních a adaptačních opatření v rozvojových státech. Dobrovolně mohou finanční příspěvek rozvojovým státům poskytnout i ostatní země. Dohoda dále ukládá smluvním stranám povinnost vzdělávat a informovat veřejnost o problematice ochrany klimatu, stejně jako zapojit veřejnost do řešení této problematiky. Rovněž se zavádí periodické globální hodnocení stavu plnění a provádění dohody. (Pařížská dohoda, 2015)

4.2 Přístup České republiky k řešení sucha

Díky klimatické změně pozorujeme extrémní výkyvy počasí i v České republice. Patrně nejvýznamnějším extrémem je sucho, které se zde objevuje již několik let po sobě. Hrozbu sucha si vláda České republiky začala uvědomovat v roce 2013, kdy začala vznikat nová mezirezortní komise VODA-SUCHO

Mezirezortní komise VODA-SUCHO

Tato komise vznikla z iniciativy ministra životního prostředí Richarda Brabce ve spolupráci s Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka. První jednání komise se uskutečnilo 9.4.2014. Při tomto prvním jednání bylo konstatováno, že problematika sucha úzce souvisí s problematikou povodní. I proto se po dohodě s bývalým ministrem zemědělství Marianem Jurečkou tato komise spojila s již existující pracovní skupinou VODA a začala tak spolupráce mezi zmíněnými ministerstvy. Komise je složena mimo jiné ze zástupců různých ministerstev, ze zástupců povodí a rovněž v komisi pracují přední čeští hydrologové. Je rozdělena na výkonný výbor a poradní orgán. Činnost se řídí schváleným jednacím řádem komise. Rovněž se také z každého jednání pořizují záznamy, které jsou volně dostupné. První výstup této komise byl schválen vládou 29. července 2015. Tento materiál se nazýval *Příprava realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody*. Dokument definoval 49 úkolů, které měli splnit zástupci jednotlivých resortů. Všechny tyto úkoly byly dále rozděleny do šesti tematických skupin:

- monitorovací a informativní opatření
- legislativní opatření
- organizační a provozní opatření
- ekonomická opatření
- technická opatření
- environmentální opatření a jiná opatření

Mezi tyto úkoly patřily především rozsáhlé výzkumné analýzy. O způsobu plnění těchto úkolů informovala komise členy vlády předložením dalšího dokumentu s názvem *Informace o stavu plnění opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody*. V srpnu 2016 byl představen první návrh osnovy *Koncepce na ochranu před následky sucha pro území ČR*. Tento návrh byl následně členy komise podrobně rozpracován tak, aby zajistil detailní řešení všech problémů způsobené suchem, kterým může Česká republika v blízké až středně vzdálené budoucnosti čelit. Na konci května 2017 bylo dokončeno zpracování

koncepce a následně byla koncepce předána k projednání vládou. Vláda tuto koncepci přijala jako usnesení ze dne 24. července č. 528.

Po následujících pět let má komise za úkol především řídit činnost odpovědných resortů při naplňování úkolů vyplývajících z koncepce, evidovat a vyhodnocovat realizovaná opatření, v závislosti na hydrologické situaci navrhnout jiná opatření, identifikovat finanční náročnost realizovaných opatření a jejich dopad na rozpočet státu, zpracovávat a předkládat zprávy o plnění koncepce na vědomí dotčeným ministrům/vládě ČR. Komise by měla dále apelovat na včasné zahájení realizace jednotlivých opatření. Dalším neméně podstatným úkolem je osvětová činnost komise v oblasti nakládání s vodou a ochrany vodních zdrojů. (Komise, 2017)

Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky

Hlavním cílem tohoto strategického dokumentu je minimalizovat následky sucha v České republice. Vytvořením a přijetím koncepce má být dosaženo minimalizování dopadů sucha a nedostatku vody na životy a zdraví obyvatel, hospodářství, životní prostředí a celkovou kvalitu života v zemi. Vytvořením koncepce se reagovalo na výskyt epizod sucha v období 2014-2016. (Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky, 2017)

V úvodní části koncepce je stručný rozbor problematiky sucha a nedostatku vody na území České republiky. Zjištěným faktem bylo zvýšení teploty vzduchu v posledních 30 letech o přibližně 1 °C oproti průměru z let 1961-1985. S rostoucí teplotou vzduchu souvisí zvyšování výparu. Porovnáním dostupnosti půdní vláhy mezi lety 1961-1990 a 1991-2014 bylo zjištěno, že v nižších polohách došlo ke zvýšení počtu dní s nedostatkem půdní vláhy v průměru o 10-15. V úvodní části je také posouzení zranitelnosti území z hlediska nedostatku povrchové a podzemní vody. Z vyhodnocení vyplývá, že do rizikových oblastí spadají 3% území ČR. Do oblastí potenciálně nebezpečných spadá již 18% území.

Strategická část koncepce obsahuje tři cíle. Prvním cílem je zajistit dostatečnou informovanost a připravenost na toto riziko. Tohoto cíle má být dosaženo pomocí tzv. Plánů pro zvládání sucha a všeobecné osvěty. Tak jako povodňové plány řeší povodně, budou tyto plány řešit opačný problém. Dalším cílem je udržení rovnováhy mezi dostupnými vodními zdroji a spotřebou vody napříč všemi sektory. Poslední cíl má za úkol zmírnit dopady sucha na akvatické a terestrické ekosystémy pomocí obnovy přirozeného vodního režimu krajiny. Tato koncepce je reakcí na vývoj sucha za posledních několik let. S největší pravděpodobností se nejedná o náhodný výkyv počasí, ale charakter klimatu, se kterým

budeme žít a na který je nutné se připravit. Nepříznivá hydrologická situace je však také příležitost, jak zvýšit odolnost vůči následkům sucha a nedostatku vody. Opatření vyplývající z koncepce musí probíhat najednou u několika zainteresovaných skupin. Dále z koncepce vyplývá, že je potřeba zrychlit realizaci těchto opatření. Jedná se především o zadržování vody v krajině, hospodaření na zemědělské půdě a snižování spotřeby vody. Dále je potřeba přijmout určitá opatření, která povedou ke snazšímu operativnímu řízení sucha. Toto snazší řízení by měl zajistit novelizovaný vodní zákon. (Hrdinka et al., 2017)

Zákon 254/2001 Vodní zákon

Novela tohoto zákona proběhla 8. července 2019 ve spolupráci ministerstva zemědělství a ministerstva životního prostředí. Vznikala několik let. Díky této novele se nově mohou vyhlášovat stavy sucha, stavy nedostatku vody nebo pak krizové stavy. Nově budou také vznikat komise na úrovni krajů. Předsedou této komise bude hejtmán daného kraje. Dalšími členy budou zástupci krajského úřadu, zástupci povodí, zástupci českého hydrometeorologického ústavu, zástupci policie a hasičů, zástupce hygieniků a v případě, že je v daném kraji i významná vodní cesta, tak i zástupce ministerstva dopravy. Novela zákona také nařizuje krajským úřadům vytvářet a aktualizovat, ve spolupráci se zástupci povodí a Českým hydrometeorologickým ústavem, plány a návrhy opatření platná v případě nedostatku vody. Plány budou uvádět popis vodních zdrojů, případně propojení vodohospodářských soustav v rámci regionu ale i mimo něj. Plány budou dále obsahovat seznamy staveb a zařízení využitelných při nedostatku vody, mapy vodních zdrojů, vodárenských soustav a návrh postupů a opatření pro zvládnutí sucha. Komise může rovněž, při vyhlášení stavu sucha, omezit nebo i zakázat odběr povrchových vod, a to i firmám, které mají patřičná povolení pro odběr, dále také může omezit užívání pitné vody z vodovodů. Komise může také majitelům vodního díla nařídít větší manipulaci s vodou, a to i více než jí dovoluje schválený manipulační řád. Novela zákona také zpřísňuje sledování odběru povrchových i podzemních vod. Nyní se sledují odběratelé, kteří využívají ze zdroje 1000 m³ ročně nebo 100 m³ měsíčně (aby byly přesnější údaje vodní bilance v dané lokalitě). Před novelou zákona to bylo 6000 m³. (Vodní zákon, 2019)

Klimatické změny a jejich následků se bojí celý svět. Avšak mocná lobby velkých producentů oxidu uhličitého způsobují, že mnoho států odstupuje od mezinárodních dohod

o ochraně klimatu⁵. Česká republika také podepsala Pařížskou dohodu a zavázala se tak snížit emise oxidu uhličitého. Mimo tyto mezinárodní dohody má naše země své přístupy pro zvládání klimatické změny a sucha. Nejvíce sledovaná je v posledních letech mezirezortní komise SUCHO-VODA. Tato komise přináší návrhy vládě na účinná řešení a zvládnutí suchých období.

⁵ Od dohody odstupuje druhý největší producent oxidu uhličitého-USA. Proces odstoupení bude dokončen 4. listopadu 2020.

5 SOUČASNÁ SITUACE

Sucho je pomalu rostoucí přírodní katastrofa, která může ohrozit pěstování plodin, zabíjet ohrožené druhy, ničit další přírodní zdroje a narušit veřejné zásobování vodou. Sucho může také zvýšit pravděpodobnost vzniku požárů⁶, zamoření škůdci, dokonce může zvýšit i riziko epidemií. V USA a dalších zemích, s různorodými a dobře rozvinutými ekonomikami, mohou být dopady sucha na potravinovou bezpečnost a ekonomické potíže zmírněny vládními programy a soukromým pojištěním, ale v jiných částech světa, především v rozvojových zemích, může sucho vést k hladomoru a zvýšit sociálně ekonomické napětí, které může přerůst až do ozbrojeného konfliktu. (Scott a Lindseyová, 2018)

5.1 Sucho ve světě

Kapské město

Vodní krize v Kapském Městě byla v roce 2018 tak špatná, že firmy pořádaly soutěže o to, kdo bude nejdéle nosit pracovní oděv bez vyprání. Restaurace a podniky vybízely občany, aby nesplachovali poté, co použijí toaletu. Město bylo jen 90 dní od tzv „dnu nula“ (den kdy by byly běžné domácí kohoutky bez vody). V suchém podnebí, s rychlou urbanizací a relativně vysokou spotřebou vody na obyvatele, mělo Kapské Město všechny předpoklady pro počátek vodní krize. V roce 2018, po třech letech špatných srážek, město oznámilo, že je zapotřebí drastických opatření, aby nedošlo k vyčerpání všech zdrojů pitné vody. Klíčovou prioritou bylo snižování poptávky. Kapské město se snažilo přesvědčit obyvatele a podniky k úspoře vody pomocí řady iniciativ, zaměřených na úsporu vody. Lidé byli poučeni, aby se sprchovali nejdéle dvě minuty. Rovněž bylo podporováno používání recyklované vody. V nejextrémnějším případě byli obyvatelé omezeni na maximálně 50 litrů denně. Nebylo to jednoduché, pokud si představíme, že samotné sprchování spotřebuje 15 litrů za minutu. S informacemi o spotřebě vody v každé domácnosti se lidé spojili a začali sdílet tipy ke snížení spotřeby vody na sociálních sítích.

Kapské Město také omezilo, k čemu může být voda použita. Zakázáno bylo například napouštění bazénů, nebo mytí aut, rovněž byly bez vody městské fontány. Domácnosti používající velké množství vody čelily velkým pokutám. Město se také rozhodlo snížit tlak

⁶ Například v suchých letech 2015 a 2018 bylo na území České republiky přes 20 000 požárů za rok.

ve vodovodním řádu a snížit tak spotřebu obyvatel. Kromě opatření, která se týkala domácností, zavedlo Kapské město i omezení spotřeby vody týkající se zemědělského a obchodního sektoru. Díky těmto omezením a dešťům, které opět doplnily zásobu vody se podařilo Kapskému městu odvrátit krizi. Riziko budoucích krizí však nadále zůstává. Jižní Afrika je jednou z nejsušších zemí světa a poptávka po vodě stále stoupá. (Edmondová, 2019)

Z dalších příkladů ze světa lze uvést například Indické město Chennai nebo Brazílské město Sao Paulo, kde v roce 2014 klesly zásoby pitné vody na pouhých 5 % své kapacity. (Gerberg, 2015)

5.2 Situace v Evropě

Od začátku 21. století zažila Evropa řadu extrémních horkých a suchých let (2003, 2010, 2013 a 2015). Léto roku 2015 bylo ve velké části východní a jihozápadní Evropy nejteplejší od roku 1950. Mimořádná byla také období mimo léto, například teploty vzduchu v Evropě na podzim roku 2006 a v zimě roku 2007 byly za posledních 500 let zařazeny mezi nejteplejší. Důsledky těchto extrémů se projevíly mimo jiné v zemědělství, vodohospodářství a různých jiných ekosystémech. (Hanel et al., 2018)

V současné době se spotřeba vody v Evropě pohybuje v miliardách krychlových metrů za rok. Tato voda není využívána pouze k pití, ale využívá se i v zemědělství, ve výrobě, k vytápění, k chlazení v jaderných elektrárnách, v rámci cestovního ruchu a jiných odvětvích založených na poskytování služeb. Evropa má k dispozici tisíce jezer, řek a potoků nebo podzemních vod. Tyto zásobárny vody se zdají být neomezené, ale s nárůstem počtu obyvatel, urbanizací, znečištěním vody a dlouhodobým suchem, nemusí tyto zdroje vody stačit. Nedostatek vody je jedno z aktuálních témat probíraným napříč zeměmi Evropy. Sucho, a s ním spojený nedostatek vody, bylo obrazem především států a měst z tropických oblastí. Se změnou klimatu, která s sebou přináší i dlouhodobá sucha, si však Evropa uvědomuje vážnost situace. Dlouhodobé sucho a nedostatek vody se v příštích několika desítkách let může stát pro Evropu realitou. Poptávka po vodě se za posledních 50 let stabilně zvyšovala, a to i s kvůli růstu počtu obyvatel. Agentura EEA (European Environment Agency) udává, že zhruba jedna třetina území Evropy je buď trvale nebo dočasně vystavena nedostatku vody. Dramatické sucho v letních měsících zažívají obyvatelé zemí jako je Řecko, Španělsko nebo Portugalsko. Nedostatek vody se však týká i severněji položených

oblastí, mimo jiné i části Spojeného království nebo Německa. Za nejproblémovější oblasti z hlediska nedostatku vody se považují zemědělské oblasti s vysokou mírou zavlažování nebo velké městské aglomerace. Kvůli změně klimatu se předpokládá, že nedostatek vody a dlouhodobé sucho bude oblasti Evropy trápit častěji. (EEA, 2018)

5.3 Situace v ČR

Ačkoli si lidé myslí, že extrémně suché a horké roky jsou něco nového, historická data ukazují, že v minulosti byla situace v České republice daleko horší. Ze starých kronik vědci označili za nejničivější sucho to, které v českých zemích a vůbec v celé Evropě panovalo v roce 1540. Podle některých zápisů z kronik nepršelo od února do září, docházelo k vysychání studní a voda se vydávala pouze při zvonění zvonů.

K přesnějším údajům o počasí se dostáváme až od roku 1804, kdy zahájilo pražské Klementinum své měření srážek. (Sucho v ČR, 2015)

Nejextrémnější sucha v minulém století postihly naši zemi v letech 1947, 1953 a 1921.

(Tremel, 2011)

Ve druhé polovině 20. století započal v naší zemi obrovský rozvoj zemědělství. Vznikem velkých lánů a rozorání mezí ztratila naše krajina schopnost zadržet vodu o 40 %. (Havel, 2018) Současně s rozvojem zemědělství se začaly budovat přehradní nádrže. Tyto nádrže měly jako jeden z úkolů nadlepšovat průtoky v řekách. Po vybudování těchto vodních děl dochází k hydrologickému suchu ještě v roce 1983, 1992 a 2003.

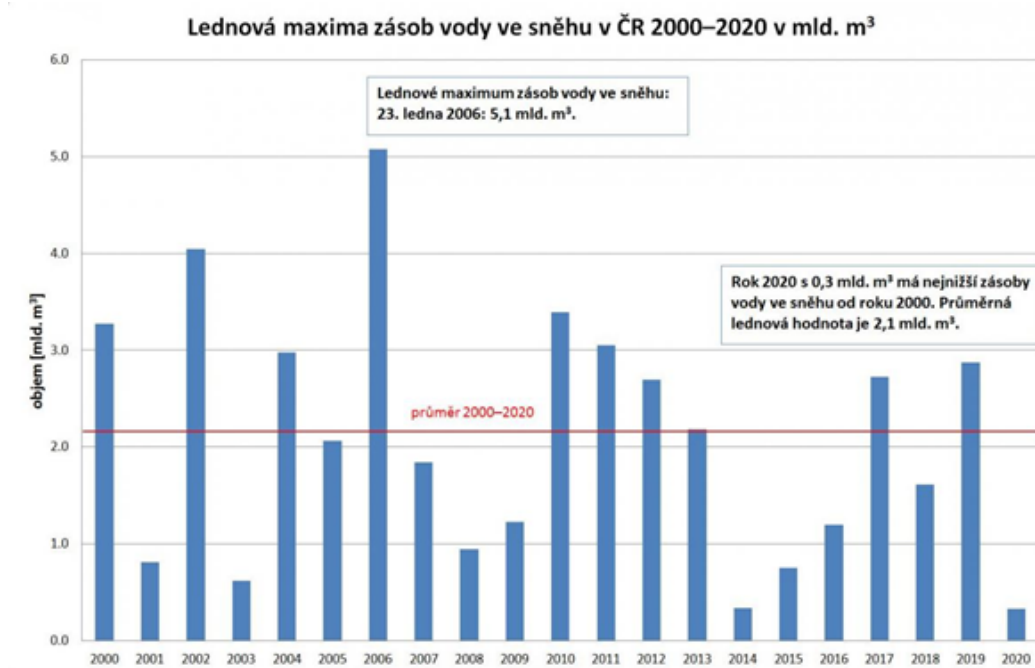
Za obecně nejsušší rok od začátku měření byl označován rok 1953. Sucho v tomto roce navazovalo na sušší roky 1947-1952. Sušší období začalo 15. srpna a trvalo až do 1. poloviny března následujícího roku, kdy bylo ukončeno jarním táním sněhu. Na většině území trvalo přibližně 190 dnů. Výjimečné na tomto suchu je i fakt, že sucho přešlo plynule z letního období do zimního. (Tremel, 2011)

V současnosti je sucho tématem, kterým se již několik let intenzivně zabývá ministerstvo zemědělství i ministerstvo životního prostředí. Během posledních několika let zaznamenáváme velmi podprůměrné úhrny srážek. Rok 2019 nebyl z pohledu tak kritický, jako roky předcházející. Například úhrn srážek v roce 2018 činil pouze 76 % průměrného normálu. Tento rok tak byl srážkově podnormální. V pěti měsících tohoto roku spadlo na našem území méně než 50 % průměrných srážek (únor – 37 %, duben – 48 %,

červenec – 48 %, srpen – 46 % a listopad – 37 %). Tyto měsíce tak byly hodnoceny jako podnormální nebo mimořádně podnormální. Rok 2018 byl nejteplejším rokem od roku 1961, zároveň byl i extrémně suchým. Byl pátým extrémně suchým rokem v řadě. To vedlo k rozvoji extrémních projevů sucha. Dlouhodobé sucho má zásadní vliv na stav podzemních a povrchových vod. Sucho mělo dále vliv na zemědělství, lesnictví nebo vodní hospodářství. Kvůli suchu došlo ke zvýšení odběru vody pro zemědělství, avšak celkové odběry všech sektorů oproti roku 2017 klesly. Investicemi do vodohospodářské infrastruktury došlo také ke snížení ztrát pitné vody ve vodovodní síti. (Céza et al., 2019)

Díky těmto opravám dochází ke ztrátě 3,3 m³ pitné vody na kilometru potrubí za den, v roce 1989 to bylo 17 m³. I spotřeba pitné vody se razantně snížila a to na 89 litrů na osobu denně. Oproti evropskému standardu je to o 10 litrů méně. Toto množství vody je přibližně poloviční v porovnání s rokem 1989 kdy průměrná spotřeba vody činila 171 litrů na osobu. (Strnad, 2020)

Začátek roku nepřináší lepší výhledy ani na rok 2020. Množství vody ve sněhu je nejnižší za posledních 20 let (viz graf níže). Zásoby podzemních vod se tak zřejmě nedoplní. Podle vědců je vysoká pravděpodobnost, že Česká republika bude i v letošním roce čelit extrémnímu suchu. Letošní zima byla extrémně suchá, ale také teplotně nadprůměrná. Průměrná teplota v prosinci 2019 byla o 2,8 °C vyšší, než je průměrná teplota v tomto měsíci. (Nejméně sněhu za 20 let, 2020)



Obrázek 3 - Sněhová pokrývka (Nejméně sněhu za 20 let, 2020)

Mnohé státy světa se v dnešní době potýkají s obdobím sucha. Podle názorů odborníků sucho způsobí migraci milionů lidí po celém světě na všech kontinentech. Problém světové migrace se může týkat i české republiky, která je střechou Evropy. Ačkoli je oproti letům předcházejícím srážek o něco méně, má jich Česká republika stále více než například africké státy. To, že je naše země střechou Evropy, a že z našeho území většina vody pouze odtéká, si uvědomují i zástupci ministerstev. V několika posledních letech ministerstvo zemědělství a ministerstvo životního prostředí vytváří projekty na větší zadržování vody v krajině. Do opatření proti suchu od roku 2014 investovalo ministerstvo životního prostředí 12 miliard korun. Za tyto prostředky bylo vytvořeno 15 tisíc různých projektů pro zadržování vody. Pro rok 2020 je ihned připraveno 300 milionů korun, v případě většího zájmu lze tyto prostředky navýšit o dalších 300 milionů korun. S evropskou komisí je pak možnost dojednat další navýšení, a to o 1 miliardu korun. (Tisková konference, 2020)

Klimatická změna je v současné době velmi diskutovaným tématem, které rozděluje společnost. Jedna část tvrdí, že současný vývoj klimatu je naprosto přirozený a druhá část tvrdí, že člověk svými emisemi skleníkových plynů způsobuje klimatickou změnu, a především globální oteplování. Je naprosto nepodstatné, kdo má pravdu. Důležité zůstává, že změna klimatu i samotné globální oteplování právě teď probíhá. V minulém století proto začaly vznikat mezinárodní dohody a přístupy pro řešení klimatických změn. Tyto změny klimatu způsobují extrémní výkyvy počasí. Vysoké teploty a malé úhrny srážek pak způsobují suchu. Sucho se na naší planetě vyskytovalo již v minulosti a lidstvo se s ním vždy určitým způsobem vypořádalo. V současné době se sucho vyskytuje na všech kontinentech. Problém se zvládnutím této situace mají především rozvojové země. V těchto rozvojových státech je často i velmi nestabilní režim a každé sucho které přinese neúrodu a hladomor způsobí destabilizaci tohoto státu. Stabilní režim v naší zemi společně s naší vyspělostí způsobuje, že ačkoli se zde sucho vyskytuje již několikrát rok po sobě, neohrožuje nás na životech. Stále se tak nedá považovat za existenční hrozbu pro náš stát. Současná doba si však žádá změnu přístupu k vodě.

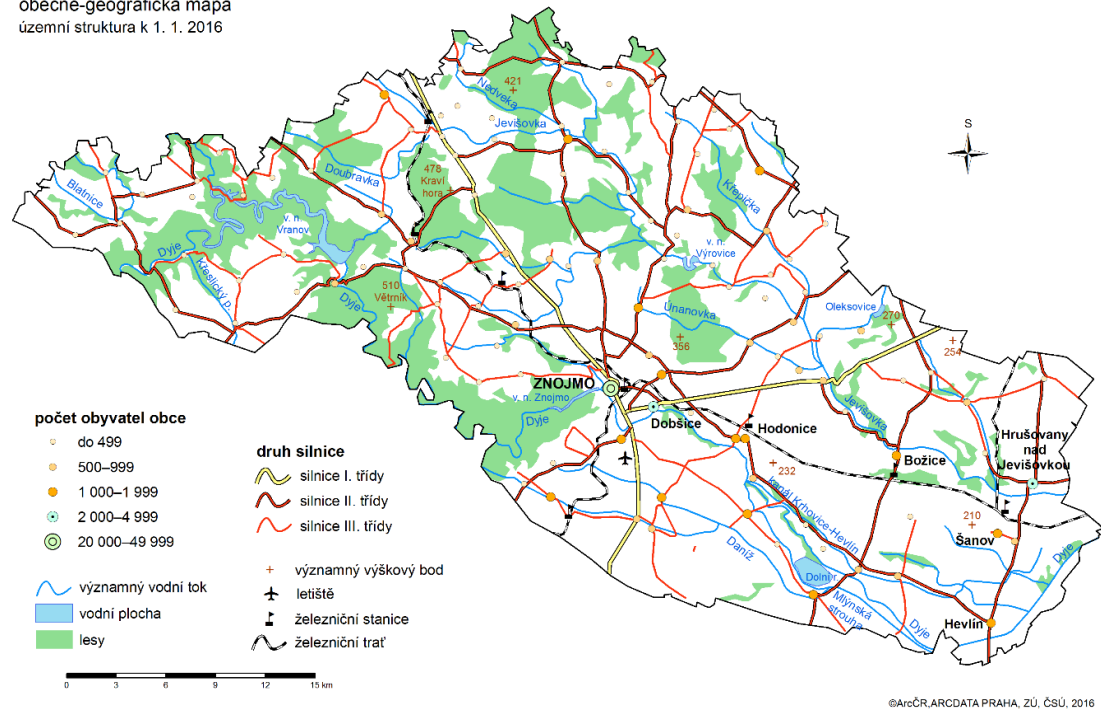
II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 ORP ZNOJMO

Správní obvod obce s rozšířenou působností Znojmo se nachází v jihozápadní části Jihomoravského kraje. Správní obvod sousedí s Jihočeským krajem a krajem Vysočina. Jižní hranice ORP je rovněž státní hranicí s Rakouskem. Počtem obcí (111 obcí) je ORP Znojmo největším správním obvodem v kraji i v celé České republice. Počtem obyvatel 91 735 se řadí ORP Znojmo na druhé místo v kraji, hned za ORP Brno-město.

ORP Znojmo je prakticky rozdělena na dvě části, hustě zalidněné město Znojmo, kde žije 38% obyvatel a ostatní území, kde je hustota osídlení v průměru 39 obyvatel na km². Správní obvod je dále rozdělen na 3 správní obvody obce s pověřeným obecním úřadem, a to na POÚ Vranov nad Dyjí, POÚ Hrušovany nad Jevišovkou a POÚ Znojmo. (Havlíková, 2010)

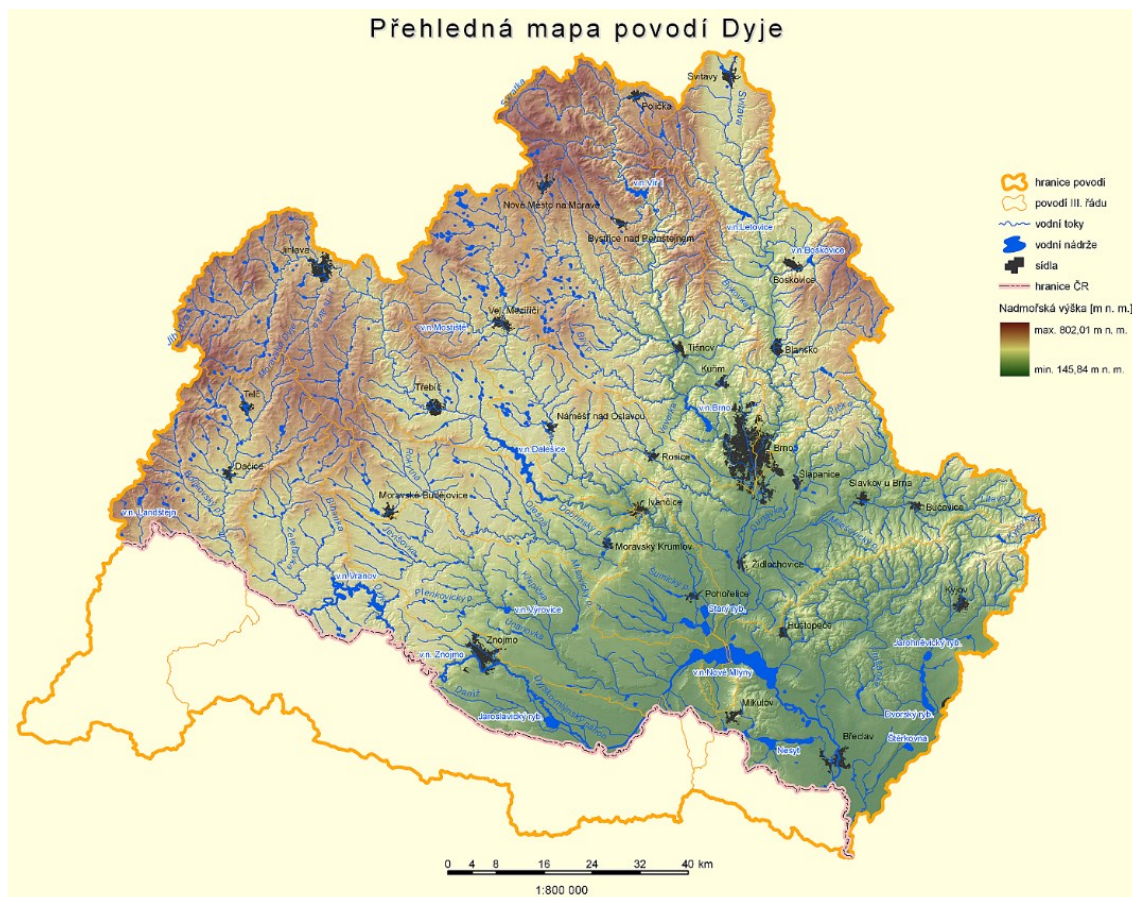
Podnebí v ORP je teplé a suché. Průměrná roční teplota se pohybuje v závislosti na nadmořské výšce v rozmezí 7 - 8,5 °C. Roční úhrny srážek se pohybují v rozmezí 300–550 mm. Celé území ORP spadá do povodí Dyje, která je rovněž nejvýznamnější řekou ORP. Významnou stavbou na řece se stala vodní nádrž Znojmo, která byla vybudována v roce 1966 a slouží jako zdroj pitné vody pro město Znojmo. Ještě dříve, ve třicátých letech minulého století, byla v horním toku řeky vybudována vodní nádrž Vranov. Tato nádrž slouží jako zdroj pitné vody pro ORP Znojmo, ale také ORP v sousedním kraji Vysočina. Dále je vodní nádrž využívána pro výrobu elektrické energie a také je jedním z hlavních rekreačních míst v kraji. V neposlední řadě přehrada vyrovnává průtok na střední části řeky. Mezi těmito nádržemi se rozprostírá na 63 km² národní park Podyjí. (Charakteristika okresu Znojmo, 2013)

SO ORP Znojmoobecně-geografická mapa
územní struktura k 1. 1. 2016

Obrázek 4 - Správní obvod ORP Znojmo (SO ORP ZNOJMO, 2016)

6.1 Zdroje vody v ORP

Celá oblast ORP Znojmo spadá do povodí Dyje, které je dílčí částí povodí Moravy, to tvoří českou část mezinárodní oblasti povodí Dunaje. Celé toto povodí zasahuje do šesti krajů ČR. Tato oblast není příliš výškově členitá. Nejvyšší polohy jsou na Českomoravské vrchovině, kde samotná Dyje pramení. Většina území povodí Dyje je chudá na podzemní vody. Oblast českomoravské vrchoviny je totiž tvořena krystalickými horninami, které jsou pro vytváření zásob podzemní vody velmi nepříznivé. Ani hustota říční sítě v ORP není příliš velká. Je považována za nejnižší v celé zemi. Vlivem tání sněhu dosahují vodní toky nejvyšších průtoků v jarních měsících. Nejnižší průtoky se pak vyskytují od června do října. (Hruban, 2015a)



Obrázek 5 - Povodí Dyje (Charakteristiky toků, 2020)

Řeka Dyje

Za nejvýznamnější zdroj vody v ORP se dá považovat řeka Dyje. Správcem povodí Dyje je Povodí Moravy. Délka toku činí 235 kilometrů a průměrný roční průtok je $9,21 \text{ m}^3$ za vteřinu. Řeka Dyje vzniká na rakouském území soutokem Moravské Dyje a Rakouské Dyje (Deutsche Thaya) ve městě Raabs. Do České republiky se vrací nad obcí Podhradí nad Dyjí. Po proudu se řeka vlévá do Vranovské přehrady, která je jednou z největších údolních přehrad v povodí Moravy, kde tvoří hlavní zdroj vody pro tuto nádrž. Několik kilometrů po proudu řeka protéká Národním parkem Podyjí, kde tvoří i státní hranici s Rakouskem. U města Znojma řeka vtéká do vodní nádrže Znojmo. Pod městem se řeka dostává do rovinatého Dyjsko-svrateckého úvalu. (Významné řeky, 2020)

U obce Křhovice odbočuje z řeky umělý vodní kanál, který je pojmenován Mlýnská strouha. Tento kanál je zajímavou technickou památkou a zároveň nejstarší vodní stavbou na Moravě. První zmínka o tomto kanálu pochází z roku 1302. V současné době měří kanál 31 kilometrů a protéká i přes rakouské území. Zpět do řeky Dyje vtéká u obce Hevlín. Na stejném místě, kde odbočuje z řeky Mlýnská strouha, odbočuje z řeky další umělá stavba. Jedná se

o závlahový kanál Krhovice-Hevlín. Délka tohoto kanálu činí přibližně 20 kilometrů. Na několika místech výše zmiňovaných kanálů byly vytvořeny akvadukty přes křižující vodní toky. Do řeky Dyje se poblíž města Hrušovany nad Jevišovkou vlévá říčka Jevišovka a řeka opouští správní obvod ORP Znojmo. (Hruban 2015b)

O několik kilometrů níže po proudu se řeka stéká s jejími největšími přítoky, a to řekou Svratkou a řekou Jihlavou. V místě soutoku těchto řek se nachází tři údolní nádrže Nové mlýny, které svojí rozlohou představují největší vodní plochu v moravském regionu. Řeka dále protéká městem Břeclav a dále po státní hranici až k bodu, kde se střetává rakouská, česká a slovenská hranice. V tomto místě se řeka vlévá do řeky Moravy. (Významné řeky, 2020)

Na řece Dyji se objevila i řada povodní. V ORP Znojmo byla nejvíce devastující povodeň ta z roku 2006. Průtok měřící stanicí v Podhradí nad Dyjí, kde je průměrný roční průtok $8,5 \text{ m}^3$ za vteřinu, se zvýšil 30.6 2006 na 534 m^3 za vteřinu. (Dyje, 2020)

Nejnižší zaznamenaný průtok byl v letech 1963 a 1964, kdy byl naměřený průtok $0,4 \text{ m}^3$ za vteřinu. (Historická období sucha, 2005)

Řeka Jevišovka

Řeka pramení v jihovýchodní části Českomoravské vrchoviny poblíž města Moravské Budějovice. Odtud teče směrem na jihovýchod směrem do Dyjsko-svrateckého úvalu. Řeka má několik desítek drobných přítoků. Poblíž města Hrušovany nad Jevišovkou ústí zleva do řeky Dyje. Délka toku je 81 kilometrů. Horní část povodí je lesnatější s velkým množstvím rybníků a menší vodní nádrží Jevišovice, která je jednou z nejstarších přehrad ve střední Evropě. Současně se po obou březích rozprostírá přírodní park Jevišovka. Ve střední části toku je vybudována vodní nádrž Výrovice. Dolní část povodí je odlesněná a intenzivně zemědělsky využívána. Vysoké průtoky se v řece vyskytují pouze ojediněle. Průměrný roční průtok, měřený pod vodním dílem Jevišovice je, $0,26 \text{ m}^3$ za vteřinu. Při povodni v roce 2014 však zde průtok kulminoval až do hodnoty $33,9 \text{ m}^3$ za vteřinu. (Soukalová a Münster, 2015)

Vodní nádrž Vranov

Tato přehradní nádrž byla postavena na řece Dyji poblíž obce Vranov nad Dyjí. Do provozu byla přehrada uvedena v roce 1934. V době uvedení do provozu byla svým objemem vody největší přehradou v Československu. V roce 1912 byl předložen projekt na vybudování třech menších přehrad na řece Dyji. Dva z těchto projektů byly zamítnuty. Byla nařízena

stavba pouze jedné přehradní hráze. Stavba hráze započala v roce 1930, ještě před samotnou stavbou byly prováděny terénní úpravy prostoru, který měl být zaplaven. Celkový objem betonu na stavbu hráze přehrady byl 233 000 m³. Výška hráze činí 47 metrů nade dno přehrady, délka koruny hráze je pak 290,5 metru. Celkový objem této vodní nádrže je 132,7 mil. m³. Hlavním důvodem stavby byla výroba elektrické energie. V dnešní době elektrárna, která je v těsné blízkosti hráze, produkuje až 18,9 MW a jejím provozovatelem je společnost E.ON. V případě blackoutu slouží přehrada jako náhradní zdroj pro jadernou elektrárnu v Dukovanech. V současnosti má přehrada několik funkcí. V letním období je to především rekreace a turismus v okolí přehrady. Mezi lidmi proto získala název „Moravský jadran“. Dalšími funkcemi přehrady je zajištění protipovodňové ochrany a nadlepšení průtoků na řece pod přehradou. Vodní nádrž je hlavním zdrojem pitné vody pro velkou část Znojemska, ale také pro Třebíčsko. (80 let vodního díla Vranov, 2014)

Surovou vodu zpracovává úpravná pitné vody Štítary. Úpravná produkuje 0,245 m³ pitné vody za vteřinu. Ze Štítar je tato voda distribuována skupinovým vodovodem Štítary, Jevišovice, Bítov, Vranov-Podhradí, Třebíč. Přehrada tak představuje jeden z hlavních zdrojů pitné vody pro více než 100 000 lidí. (Vodovody, 2007)

Za svojí existenci přehrada čelila několika povodním, ty největší však přišly až nástupem nového tisíciletí. První z nich přišla v srpnu 2002 a vznikla po extrémních srážkách v předchozích dnech. Celkový přítok do přehrady byl odhadován na 410-430 m³ za vteřinu. Odtok z přehrady byl 364 m³ za vteřinu (průměrný průtok je 9,74 m³ za vteřinu). Voda přetékala i přes bezpečnostní přeliv. Tento stav byl později pro přehradu vyhodnocen jako mimořádně zátěžový, takový stav nebyl do té doby zaznamenán. Ještě větší povodně však přehradu zasáhly v roce 2006.

První povodeň v tomto roce přišla na přelomu března a dubna. Byla způsobena rychlým táním sněhu, kterého bylo v tomto roce extrémní množství, a vydatnými srážkami. Největší přítok do nádrže byl naměřen 29.3 a to 482 m³ za vteřinu. Nádrž snížila povodňový průtok na 305 m³ za vteřinu. Přes bezpečnostní přeliv přetékala voda ve výšce 95 cm. Druhá povodeň v tomto roce přišla na přelomu června a července. Byla způsobena extrémními srážkami v povodí nad přehradou. Některé srážkové úhrny dosahovaly až 170 mm. Celkový přítok do nádrže, který činil 577 m³ za vteřinu, byl vyhodnocen jako tisíciletá voda. Voda se však zastavila 7 centimetrů pod bezpečnostním přelivem. Přehrada vodu zadržela a odtok byl „pouze“ 230 m³ za vteřinu. Čímž byla skvěle ukázána schopnost přehrady snížit průtok na řece Dyji. (80 let vodního díla Vranov, 2014)

Vodní nádrž Znojmo

Zhruba 40 kilometrů pod Vranovskou přehradou se nachází vodní nádrž Znojmo, která leží přímo v těsné blízkosti města. První záměr o vybudování přehrady pochází ze začátku 20. století. Přehrada měla sloužit k výrobě elektřiny a vyrovnání průtoků na řece, které byly nepravidelné kvůli vodní elektrárně Vranov. Dalším důvodem stavby byla potřeba zajistit pitnou vodu pro město. Zahájení výstavby této přehrady však započalo až v roce 1962. Přehrada byla uvedena do provozu v roce 1966. Jako technické řešení pro vybranou lokalitu byla zvolena sypaná hráz, která je 17 metrů vysoká a dlouhá 115 metrů. Objem nádrže činí 4,3 mil. m³. Součástí nádrže je i vodní elektrárna která má výkon 1,46 MW. (Broža, 2005)

Největší zatěžkávací zkouškou byla pro přehradu povodeň v roce 2002. Běžný denní průtok 10,8 m³ za vteřinu byl navýšen až na 380 m³ za vteřinu. Vzhledem k malé velikosti přehrady byla kapacita zásobního prostoru ihned zaplněna, a tak bylo vypouštěno téměř stejné množství vody. Hladina bezpečnostního přepadu byla překročena o 83 centimetrů. Nutno však podotknout, že značné komplikace způsobovalo množství naplaveného dřeva. (Drbal, Hlavínek a Ošlejšková, 2004)

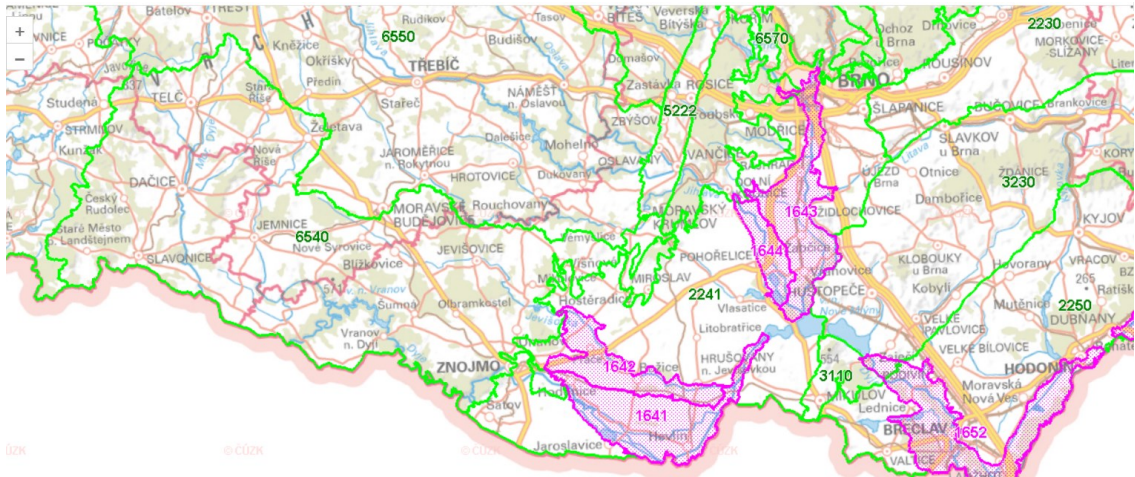
Vodní nádrž Výrovice

Tato přehradní nádrž byla vybudována v letech 1979-1983 na řece Jevišovce. Je zde sypaná hráz vysoká 16,7 metrů, délka hráze v koruně činí 220 metrů. Celkový objem nádrže je srovnatelný s vodní nádrží Znojmo, činí 4,2 mil. m³. Nádrž zaplavuje údolí Jevišovky v délce 3,9 kilometrů. Vodní dílo se nachází mezi obcemi Plaveč a Výrovice severovýchodně od města Znojma. Hlavními účely této vodní nádrže bylo zajištění vody pro zavlažování okolních ovocných sadů, zásoba vody pro cukrovar v Hrušovanech nad Jevišovkou a v neposlední řadě pro nadlepšení průtoku v řece pod přehradou. V současné době se zde nachází i malá vodní elektrárna o výkonu 0,0065 MW. Pod hrází přehrady se nachází závlahová čerpací stanice, z níž je možné přečerpávat vodu do blízké nádrže Těšetice. (VD Výrovice, 2020)

Při povodních v roce 2014 se ukázala přehrada jako dobrá protipovodňová ochrana. Ukázalo se, že transformační účinek přehrady byl asi 11 m³ za vteřinu. Celkový odtok z přehrady při této povodni byl přibližně 37,2 m³ za vteřinu. Průměrný roční průtok činí 0,57 m³ za vteřinu. (Soukalová a Münster, 2015)

6.2 Podzemní vody

Ačkoliv je většina území ORP chudá na podzemní vody, do části ORP zasahuje základní hydrogeologický rajon 2241 Dyjsko-svratecký úval. Je vymezen jako hydrologický rajon základní vrstvy ve smyslu vyhlášky 5/2011 Sb. *O vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod, způsobu hodnocení stavu podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod*. V této oblasti se dále nachází dvě menší hydrologické oblasti a to oblast 1641 Kváter Dyje a 1642 Kváter Jevišovky. Ve Kváteru Dyje provozuje ČHMÚ měřící mělký vrt VB0252 v Obci Hevlín a mělký vrt VB0248 v obci Tasovice. V Kváteru Jevišovky pak provozuje ČHMÚ měřící mělký vrt VB0260 v obci Vítonice a VB0262 v obci Božice. Hydrologická území se nacházejí ve východní části ORP, viz. mapa. (Podzemní voda, 2020)



Obrázek 6 - Hydrologické území (Podzemní voda, 2020)

7 VODNÍ DEFICIT

Vodní deficit je způsobený nižším úhrnem srážek a vyšší evapotranspirací. Vodní deficit v ORP byl vyhodnocen z geografických podkladů. Dále byl vyhodnocen pomocí hydrometeorologických dat a údajů, které znázorňují hydrologickou situaci na vodních dílech.

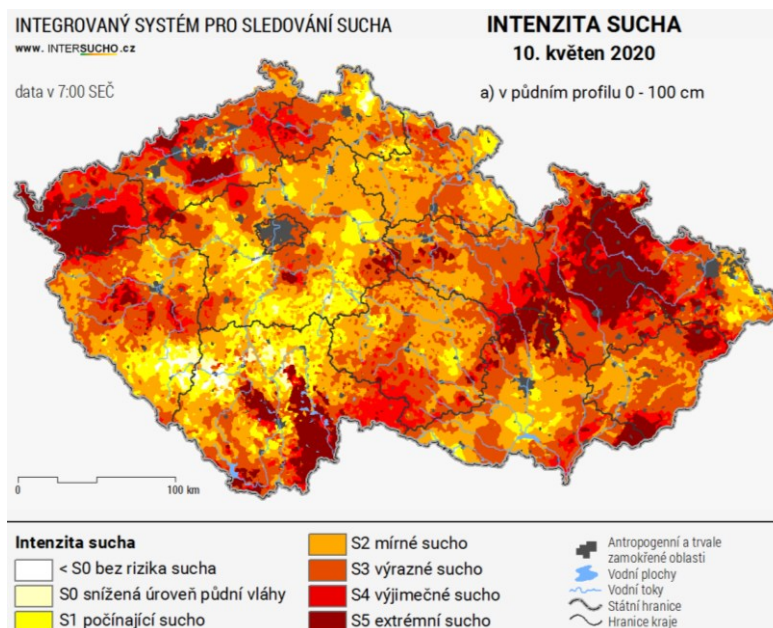
7.1 Mapa sucha

Nejvhodnější demonstrací působení sucha na území České republiky jsou geografické podklady z projektu Intersucho. Tento projekt vznikl v roce 2012. Na projektu pracují vědci a odborní pracovníci, kteří se zabývají monitoringem sucha v ČR, Evropě nebo USA. Projekt spolupracuje a je podporován celou řadou institucí⁷, agentur a komisemi. Provozovatelem je Ústav výzkumu globální změny AV ČR, Mendelova univerzita v Brně a Státní pozemkový úřad. Projekt je spolufinancován z prostředků Evropské Unie. (O projektu, 2020)

Na portálu Intersucho je k zobrazení celá řada map, které monitorují různé typy sucha po celé zemi.

Na obrázku níže lze vidět intenzitu sucha v celé zemi. Tato intenzita je aktuálním stavem půdní vlhkosti vyjádřený v 7 bodové škále, která znázorňuje odchylku od průměrného stavu z let 1961-2010. Z obrázku je patrné, že k 10.5 2020 bylo suchem zasaženo téměř celé území České republiky.

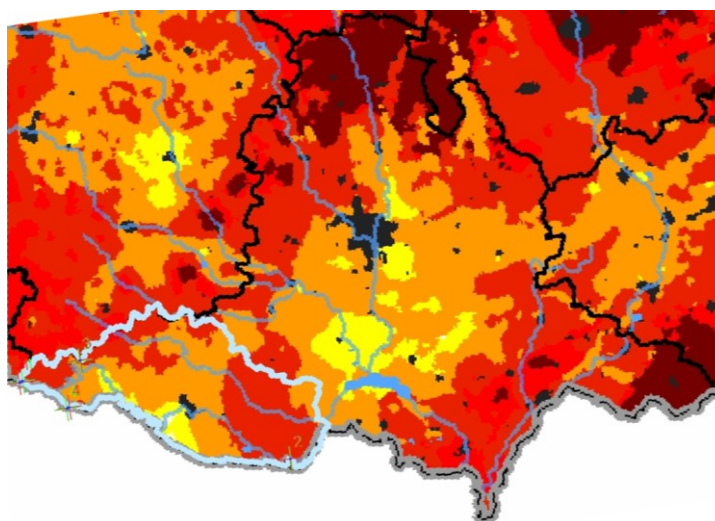
⁷ Masarykova univerzita, ČHMÚ aj.



Obrázek 7 - Sucho v ČR (Intenzita sucha, 2020)

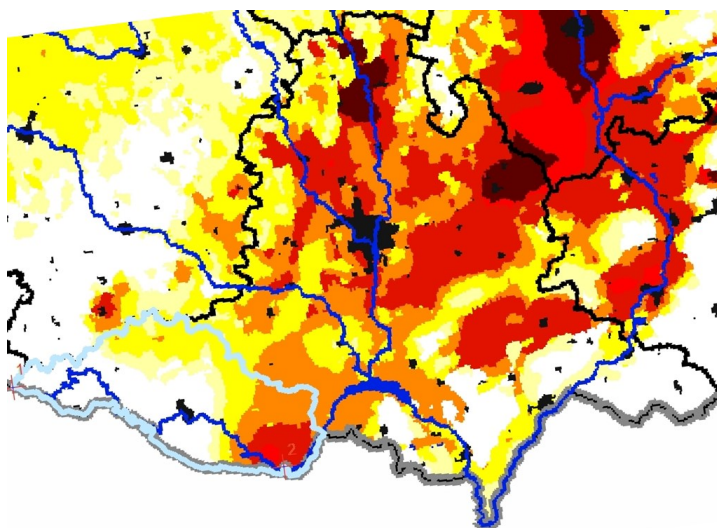
Pro názornější ilustraci byla z této mapy vytvořena pouze mapa kraje s vyznačeným správním obvodem ORP Znojmo. Stejně mapy jsou pak vytvořeny v roční řadě. Legenda z obrázku 5 se vztahuje i k mapám níže.

2020



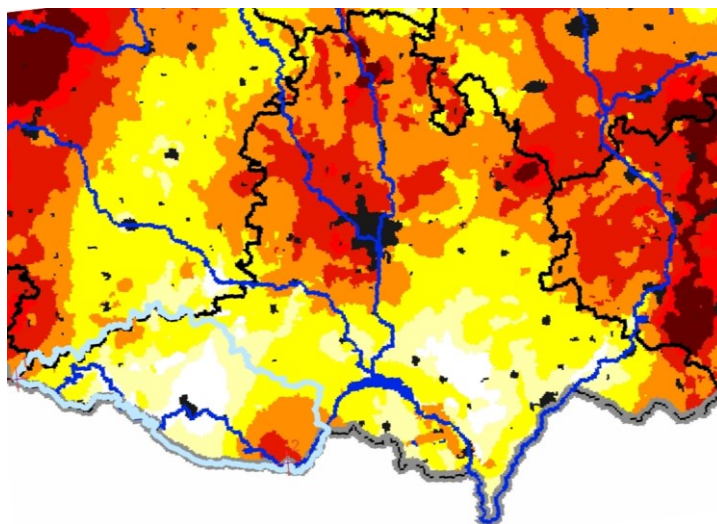
Obrázek 8 - Sucho v ORP Znojmo 2020

Z obrázku je zřejmé, že na celém území ORP Znojmo se vyskytovalo sucho. Ve východní části bylo podle této mapy již sucho výrazné, ve střední části ORP bylo mírné. Nejlepší situace byla zaznamenána poblíž národního parku Podyjí, ale i zde se již vyskytovalo počínající sucho.

2019

Obrázek 9 - Sucho v ORP Znojmo 2019

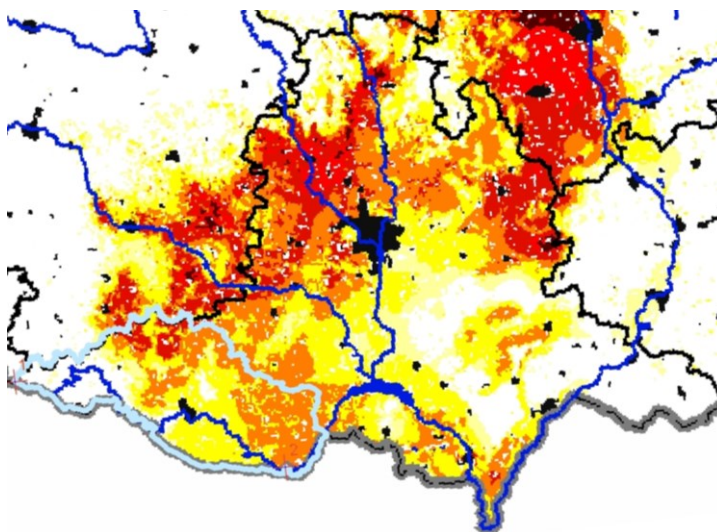
12. května 2019 nebylo na území ORP Znojmo sucho tak výrazné. V tomto týdnu bylo nad Českou republikou dynamické počasí, které přineslo potřebné srážky. V ORP Znojmo spadlo nejvíce srážek z celé republiky. I přes tyto srážky bylo zjištěno v malé části ORP výrazné sucho (východní část).

2018

Obrázek 10 - Sucho v ORP Znojmo 2018

V roce 2018 byla srážková situace v ORP Znojmo jedna z nejpříznivějších v republice. Situaci v ORP zlepšily srážky, které byly výhradně bouřkového charakteru. Opět však lze na mapě vidět, že východní část ORP je postižena suchem více než zbytek ORP. I v tomto roce zůstává malá část správního obvodu na úrovni výrazného sucha.

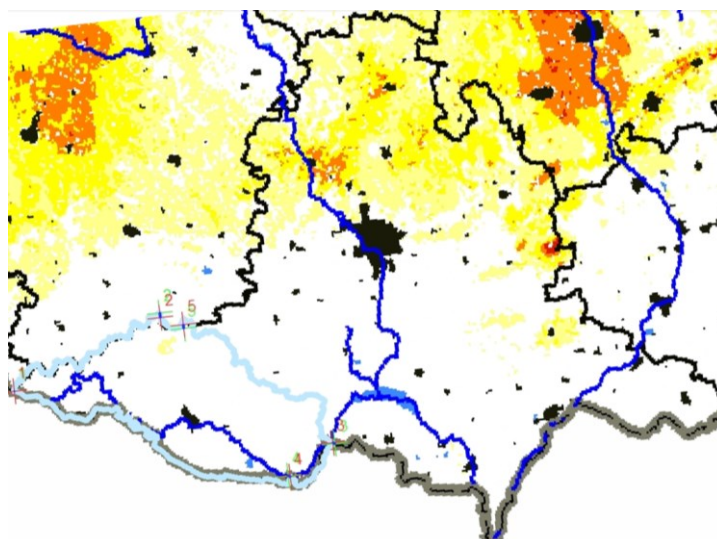
2017



Obrázek 11 - Sucho v ORP Znojmo 2017

Druhý týden v květnu roku 2017 bylo sucho na jižní Moravě a Olomoucku nejintenzivnější a téměř jediné v republice. Ve správním obvodu ORP Znojmo nebyla postižená pouze oblast okolo VD Vranov. Oblasti s výraznějším suchem lze vidět v severní části ORP. Oproti zbytku správního obvodu se opět odlišuje východní část ORP, kde bylo zaznamenáno mírné sucho.

2016

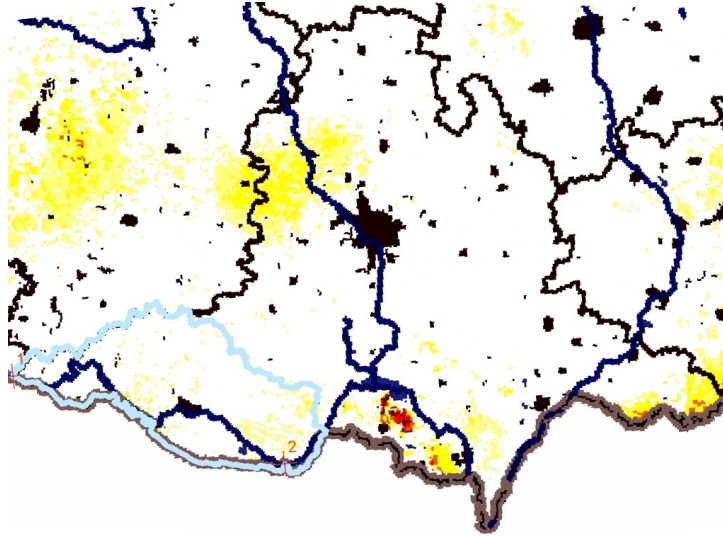


Obrázek 12 - Sucho v ORP Znojmo 2016

V roce 2016 se na velké části území republiky vyskytovalo mírné sucho, ale v některých oblastech země bylo již sucho výrazné. Na území ORP Znojmo spadlo více než 20 mm

srážek za týden. Toto období bylo také poněkud chladnější, proto se sucho na území ORP Znojmo vůbec nevyskytovalo.

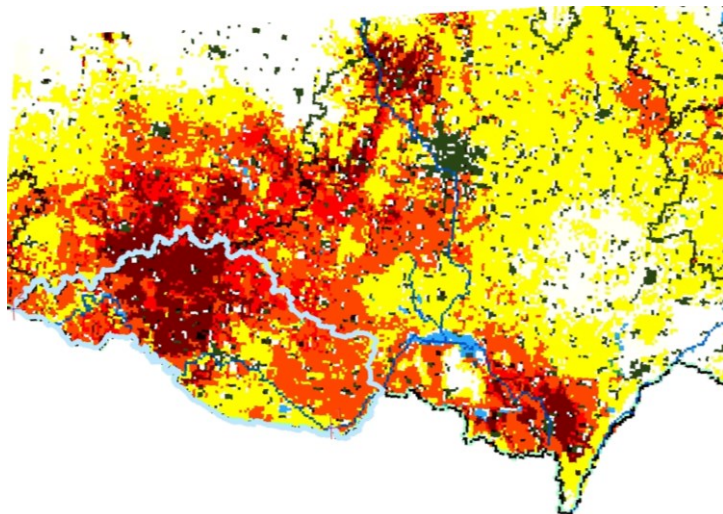
2015



Obrázek 13 - Sucho v ORP Znojmo 2015

Situace v roce 2015 byla téměř stejná jako v roce 2016. Zejména v Čechách bylo zaznamenáno v určitých oblastech začínající sucho. Ve zbytku republiky byla situace velmi příznivá, podpořily ji drobné přeháňky a přecházející studená fronta. ORP Znojmo až na drobné odchylky, zejména ve východní části správního obvodu, nehlásilo žádné oblasti zasažené suchem.

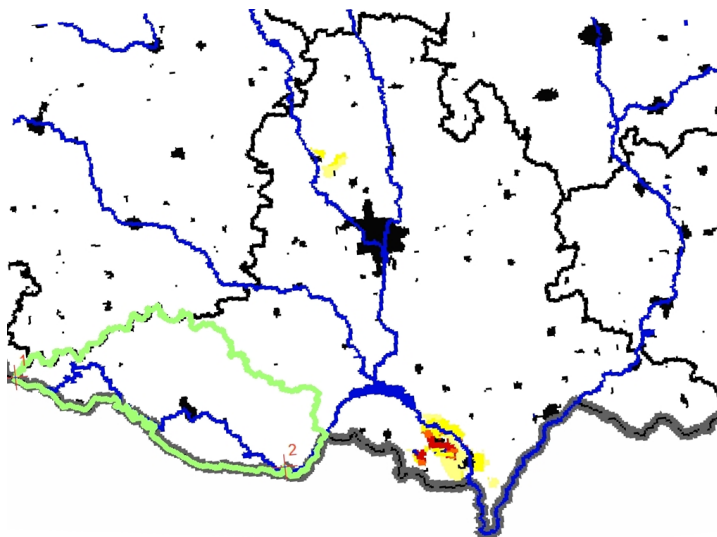
2014



Obrázek 14 - Sucho v ORP Znojmo 2014

Poměrně vydatné srážky, spolu s poklesem teploty, způsobily zlepšení stavu na území Čech. Téměř se zde nevyskytovaly větší oblasti postižené suchem. Nejhorší situace byla na území jižní Moravy a v části Vysočiny. Správní Obvod ORP Znojmo byl jeden z nejvíce postižených regionů v zemi. Nejhůře zasažená byla oblast ve střední a severní části ORP, kde bylo výjimečné až extrémní sucho. Suchem byl zasažen celý správní obvod.

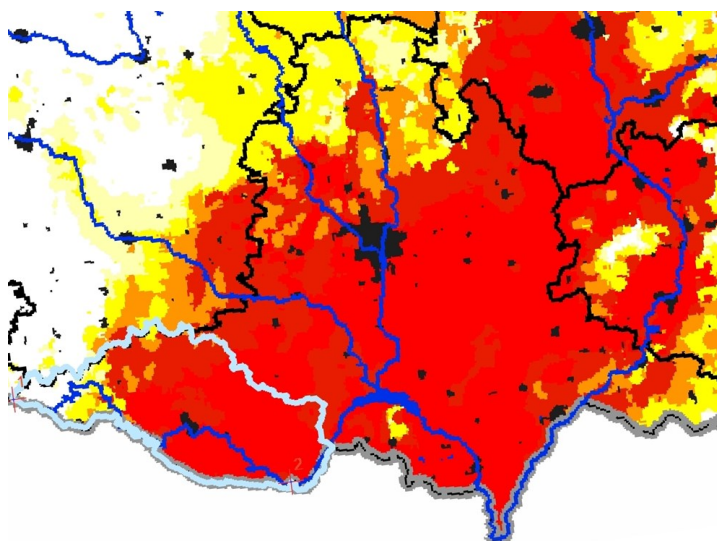
2013



Obrázek 15 - Sucho v ORP Znojmo 2013

Květen v roce 2013 byl pro celou republiku velmi příznivý. Na celém území České republiky se nacházely pouze velmi malé oblasti sucha.

2012



Obrázek 16 - Sucho v ORP Znojmo 2012

Květen v roce 2012 byl pro Jižní Moravu a pro velkou část Olomouckého kraje velmi suchý. Ve velké části republiky se již objevovalo počínající nebo mírné sucho. Velká část správního obvodu ORP Znojmo byla, tak jako většina jižní Moravy zasažena výjimečným suchem. Na mapě lze vidět, že okolí VD Vranov je pomyslnou „hranicí“ sucha. Okolí přehrady je suchem zasažené minimálně.

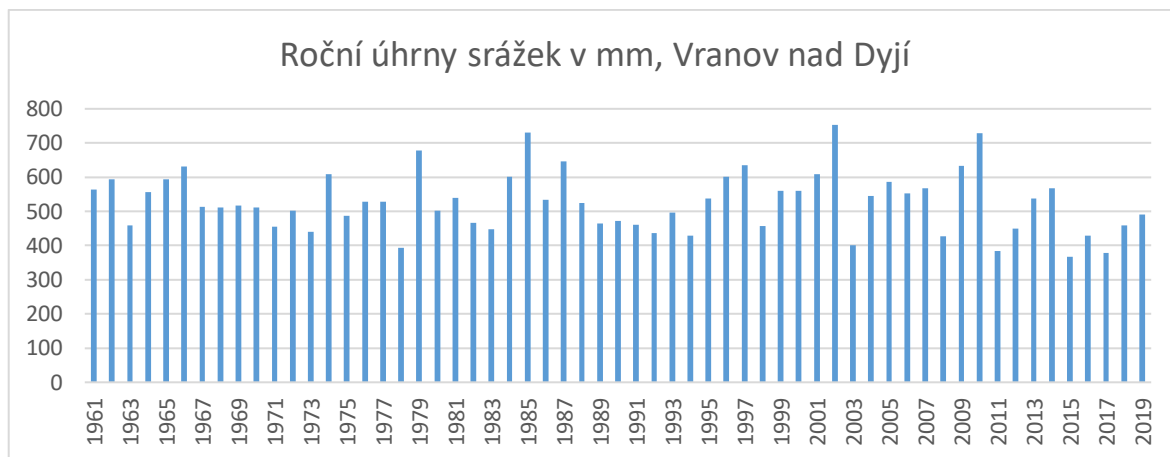
Na obrázcích výše byla zobrazena intenzita sucha vždy druhý týden v měsíci květnu. Z této mapové posloupnosti lze vidět, že intenzita sucha je velmi proměnlivá. V několika posledních letech se však na území ORP sucho vykytuje každý rok.

7.2 Vývoj srážek

Pro vyhodnocení úhrnů srážek byla použita data ze tří meteorologických stanic. Data poskytl na vyžádání Český hydrometeorologický ústav. Pro vyhodnocení vodního deficitu byla použita data z meteorologických stanic ve Vranov nad Dyjí, Kuchařovice a Dyjákovice.

Vranov nad Dyjí

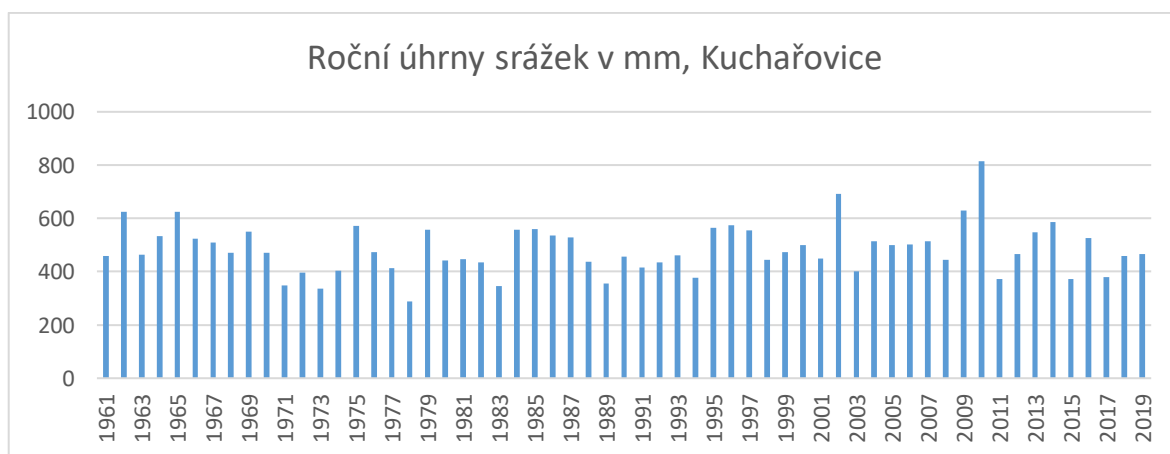
Meteorologická stanice se nachází nedaleko VD Vranov. Časová řada poskytnutých dat je větší než 50 let. Měření na této meteorologické stanici začalo v roce 1961. V grafu lze vidět roční úhrny srážek zaznamenané na této měřicí stanici. Při detailnějším pohledu na graf lze vypořadovat, že se střídá období srážkově podprůměrné se srážkově nadprůměrným. Pokud se zaměříme na extrémy, lze vidět, že největší srážkový úhrn byl v roce 2002, kdy měřicí stanice zaznamenala za celý rok srážkový úhrn 753 mm. Vůbec nejdeštivější den v historii měření této stanice byl 19.červenec 1994, v tento den byl srážkový úhrn 73 mm. Pokud se podíváme na nejnižší srážkové úhrny, lze vidět, že v posledních 9 letech se vyskytly 3 nejsušší roky v historii měření této stanice, a to rok 2011 – 383,5 mm, rok 2015- 367,3 mm a rok 2017 – 377,6 mm.



Graf 1 - Roční úhrn srážek Vranov nad Dyjí

Kuchařovice

Obec Kuchařovice se nachází v těsné blízkosti města Znojma. Tato měřicí stanice je v provozu stejnou dobu jako stanice ve Vranově nad Dyjí. Měření zde začalo v roce 1961. Nejdeštivější byl rok 2010, kdy napršelo rekordních 815,6 mm za rok. Tento srážkový úhrn je naprosto extrémní, pokud danou hodnotu srovnáme s druhým největším úhrnem z roku 2002, kdy napršelo „jen“ 691,2 mm za rok. Nejdeštivější den v roce byl 24.červen 2013, kdy měřicí stanice zaznamenala srážkový úhrn 71,8 mm. V posledních 10 letech se vyskytovaly 3 srážkově velmi podprůměrné roky, a to rok 2011 - 372 mm, rok 2015 - 371,2 a rok 2017 - 379,7. Vůbec nejsušším rokem byl pak rok 1978, kdy byl roční úhrn srážek pouhých 287,4 mm.



Graf 2 - Roční úhrn srážek Kuchařovice

Dyjákovice

Obec Dyjákovice se nachází v jihovýchodní části ORP na hranicích s Rakouskem. Meteorologická stanice v této obci je oproti měřícím stanicím ve Vranově nad Dyjí a Kuchařovicích v provozu krátce. Naměřená a poskytnutá data jsou zaznamenávána od roku 1992. V grafu se opět pracuje s ročními úhrny srážek. Opět lze vyzorovat jistou periodu ve střídání srážkově nadprůměrných a podprůměrných období. Nejvíce srážek bylo naměřeno v roce 2010 – 656,2 mm. Nejdeštivějším dnem byl pak 24.červen 2013, kdy za jeden den spadlo 67,3 mm srážek. Vůbec nejsušší rok během celé doby měření byl pak rok 2015, kdy spadlo pouze 323,9 mm srážek.



Graf 3 - Roční úhrn srážek Dyjákovice

7.3 Vývoj teplot

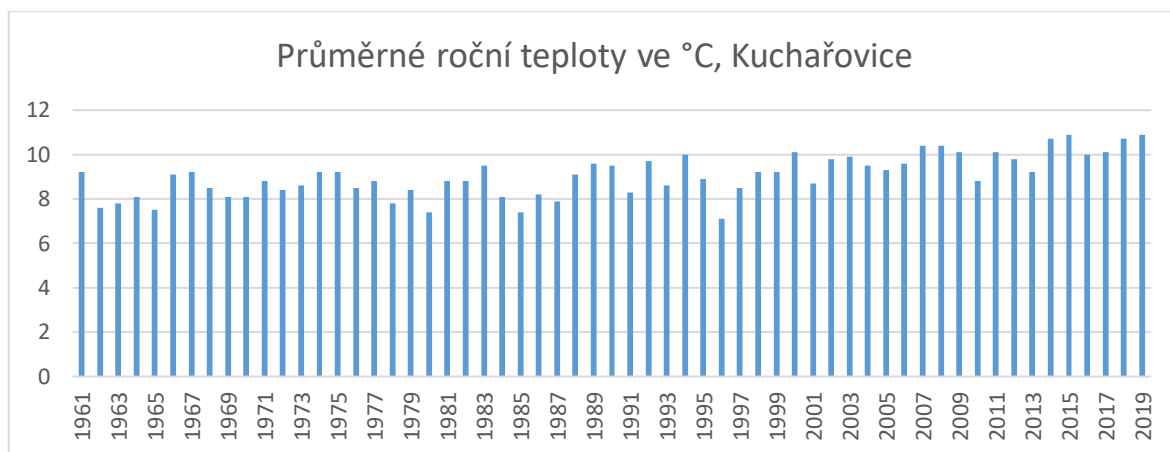
Podstatné pro sledování sucha je i sledování teploty. Někteří hydrologové jsou zastánci tvrzení, že srážek spadne přibližně stejné množství, ale vlivem vysokých teplot a slunečního svitu dochází k evapotranspiraci neboli k vypařování. Již na základní škole se děti učí, že voda se vlivem slunečního svitu a vysokých teplot vypařuje.

Ve správním obvodu se nachází dvě meteorologické stanice, na kterých probíhá měření teplot. Tyto stanice se nachází v Kuchařovicích a Dyjákovících. Data poskytl Český hydrometeorologický ústav.

Kuchařovice

Stejně jako měření srážkových úhrnů, tak i měření teploty probíhá na měřící stanici v obci Kuchařovice, která se nachází v blízkosti města Znojma. I toto měření probíhá již od roku 1961. Pro vhodnou ilustraci vývoje teplot byl vytvořen graf. Jelikož se jedná o průměrné

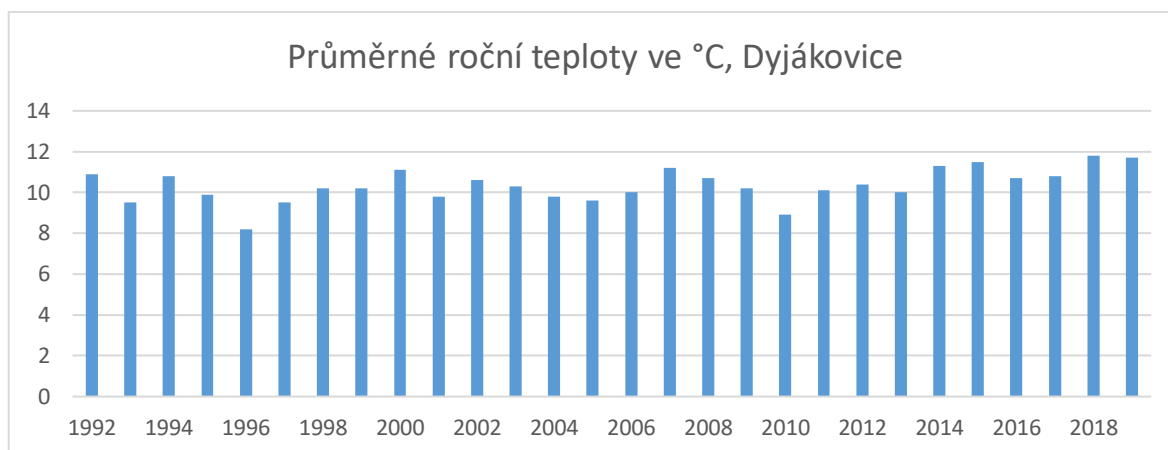
roční teploty, lze z grafu vyčíst, že se extrémně neliší. Můžeme si všimnout, že průměrná roční teplota vyšší než 10 °C byla až v roce 2000, a to 10,1 °C. Od tohoto data bylo ještě několik teplejších roků, kdy průměrná roční teplota přesahovala 10 °C. Od roku 2014 se objevují průměrné roční teploty nad 10 °C, z toho vůbec nejteplejším rokem byl rok 2015 a rok 2019, kdy byla naměřena průměrná roční teplota 10,9 °C. Naopak nejchladnějším rokem v historii měření byl rok 1996, kdy byla průměrná roční teplota pouhých 7,1 °C.



Graf 4 - Roční teploty Kuchařovice

Dyjákovice

Hydrometeorologická stanice Dyjákovice se nachází na stejném místě jako stanice zaznamenávající úhrny srážek. Srážkové úhrny i teplotní záznamy jsou vytvářeny až od roku 1992. Na grafu je zaznamenáno střídání teplejších a chladnějších období. Stejně jako na měřící stanici v obci Kuchařovice, tak i zde je patrné, že posledních několik let je spíše teplotně nadprůměrných. Rok 2018 byl vůbec nejteplejším rokem v historii měření této stanice, byla zde naměřena průměrná roční teplota 11,8 °C. Následující rok, tj. rok 2019 byl také teplotně nadprůměrný. S teplotou 11,7 °C byl druhým nejteplejším rokem v historii měření.



Graf 5 - Roční teploty Dyjákovice

Uvedené grafy s průměrnými ročními teplotami potvrzují, že správní obvod ORP Znojmo nyní zažívá nadprůměrné teplotní období.

Ani tento rok pravděpodobně nebude chladnějším. Z uplynulé části roku lze konstatovat, že jsme zažili teplotně velmi nadprůměrnou zimu i jaro. Je proto důvodný předpoklad, že současný trend vyšších ročních teplot bude nadále pokračovat.

7.4 Vývoj stavů hladin vodních nádrží

VD Vranov

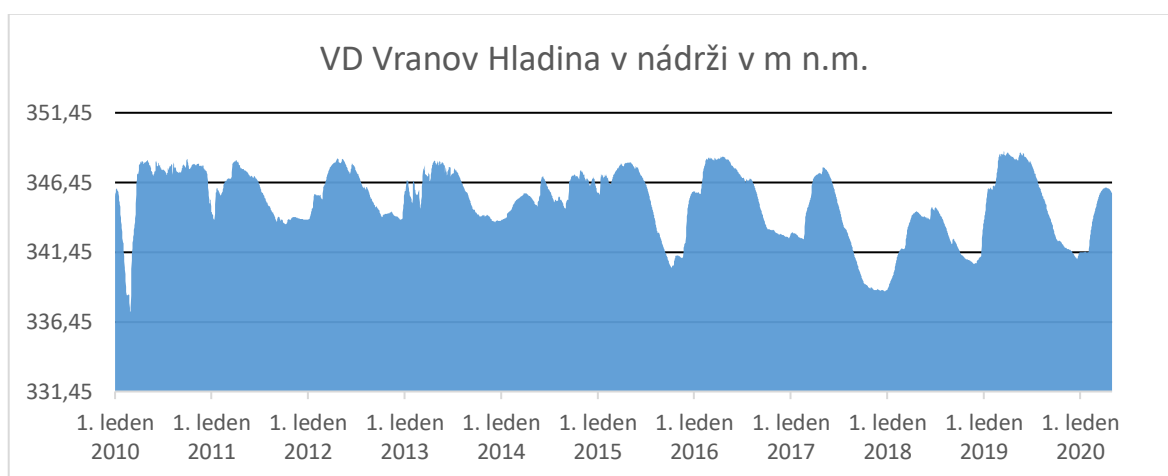
Dalším ukazatelem vodního deficitu v ORP Znojmo je vývoj stavu hladiny na největším vodním díle v ORP, a to VD Vranov, které je popsáno v kapitole 6.1. Údaje poskytl Povodí Moravy. Při vytváření grafu se pracovalo s denními stavy. Z těchto denních stavů byl vytvořený graf, který zobrazuje stavy hladin na vodním díle od roku 2010 až do 1. května 2020. Veškeré hodnoty jsou uvedené ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Horní hranice v grafu (351,45 m n.m.) značí maximální retenční hladinu⁸. Spodní hranice v grafu (331,45) značí hladinu stálého nadržení⁹. Kóta přelivu je na úrovni 350,10 m n.m.

Z grafu lze vyzorovat nejnižší hladiny vždy v zimním období. Tato úroveň je způsobena nižším letním a podzimním přítokem, ale také zvětšením zásobního prostoru pro přítok

⁸ Maximální retenční hladina značí úroveň hladiny, která by neměla být nikdy za žádných okolností překročena. Překročením této úrovně hrozí destrukce hráze.

⁹ Tato hladina značí minimální úroveň hladiny ve vodní nádrži. Neměla by se překračovat, pokud to není, z nezbytných důvodů, nutné (např. nutná oprava výpustí nebo hráze).

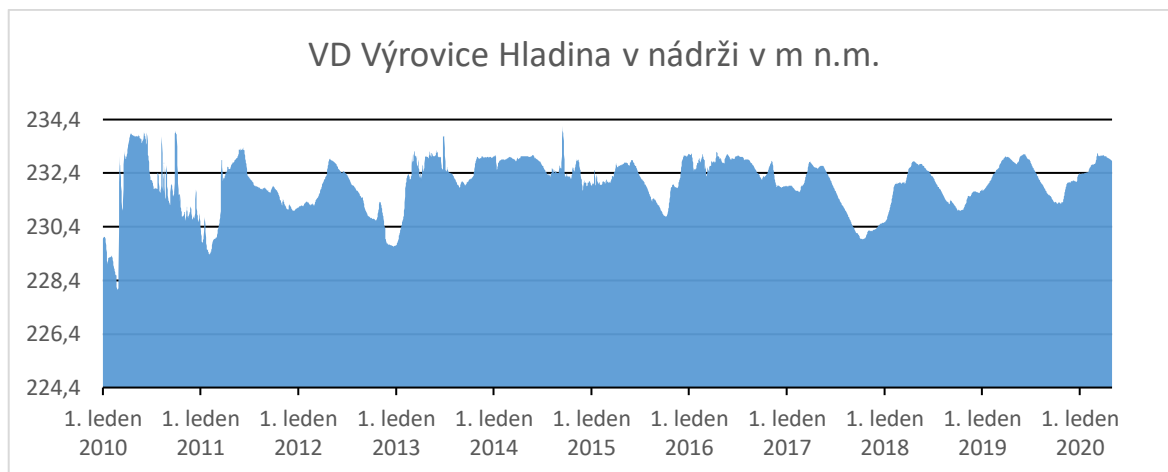
způsobený jarním táním. Po jarním doplnění přehrady dochází po zbytek roku ke snižování hladiny. Na grafu lze vidět, že nejvyšší zaznamenaná úroveň hladiny na VD Vranov byla v roce 2019, pohybovala se okolo 348,51 m n.m. Každoročně se při svém maximu totiž pohybuje okolo 348 m n.m. Výjimku tvoří rok 2018, kdy byla na úrovni 344,67 m n.m. Vůbec nejnižší hladina byla naměřena v roce 2010 a dosahovala hodnot 337,16 m n.m. Tento stav byl však doplněn jarním táním. O něco málo více dosahovala na konci roku 2017 a to 338,64 m n.m. Na grafu je zjevné, že tato extrémně nízká hladina se sice zvýšila, ale vodní deficit pokračoval celý následující rok. Z konce grafu lze soudit, že rok 2020 bude podobný roku 2018. Jarním táním se přehrada nenaplnila a již teď je patrné klesání stavu hladiny.



Graf 6 - Vývoj hladiny VD Vranov

VD Výrovice

Vodní dílo Výrovice je oproti Vranovské nádrži svým objemem zanedbatelné. Prozatím je to však jediné významnější vodní dílo na řece Jevišovce. Veškeré hodnoty jsou uvedené ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Dolní hranice v grafu (224,4 m n.m) značí hladinu stálého nadržení. Maximální retenční hladina je na úrovni 234,8 m n.m. Kóta přelivu je na úrovni 233,70 m n.m. Jelikož se jedná o takto malé vodní dílo, lze vidět, že rozdíly hladin nejsou tak výrazné jako v předchozím grafu. I zde však jsou viditelné snížené stavy hladin na konci roku. Z grafu lze vyčíst, že výraznou změnu stavu hladiny může způsobit například i lokální bouře v povodí řeky Jevišovky. Nejvyšší hladina byla na vodním díle zaznamenána 15. září v roce 2014. Nejnižší stav hladiny byl naměřen na začátku roku 2010, ovšem z grafu je patrné, že v jarních měsících byl během krátké doby tento stav doplněn.



Graf 7 - Vývoj hladiny VD Výrovice

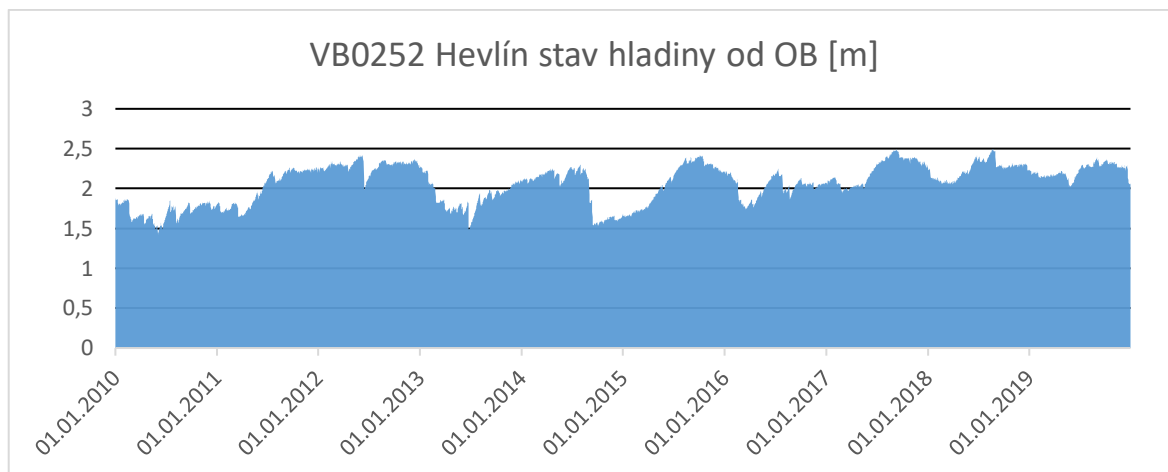
Stav na vodních dílech je dalším znázorněním vodního deficitu v ORP Znojmo. Především z grafu, který znázorňuje stav hladiny na VD Vranov, je patrné, že v posledních letech dochází k většímu snížení vodních hladin. Také dochází k menšímu zvýšení hladiny během letních měsíců. V posledních několika letech je běžné, že v průběhu roku se stav hladiny změní i o více než 7 metrů.

7.5 Stav podzemních vod

Pro zhodnocení vodního deficitu byla použita opět data z Českého hydrometeorologického ústavu. Poskytnutá data pochází z mělkých vrtů VB0252 Hevlín a VB0262 Božice. Data, která byla poskytnuta, jsou zpracována od 1. ledna 2010 až do 31. prosince 2019. Veškeré měření se provádí od odměrného bodu, který se nachází pod úrovní terénu. Ve vrtu je měřena vzdálenost odměrného bodu k vodní hladině.

VB0252 Hevlín

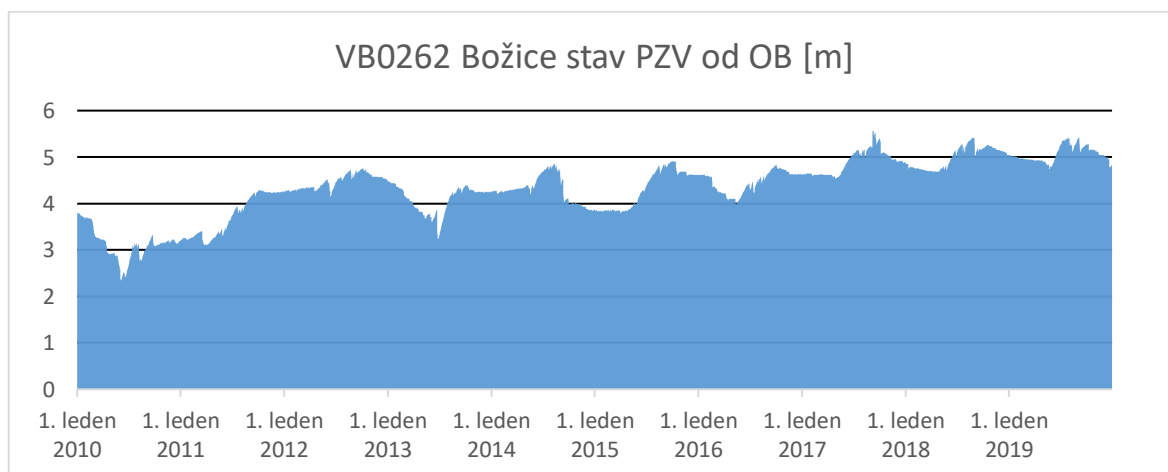
Mělký vrt se nachází v obci Hevlín. Tato obec se nachází v jihovýchodní části ORP. Hloubka mělkého vrtu je 6,46 metrů. Odměrný bod se u tohoto vrtu nachází 0,86 metrů pod úrovní terénu. Nejnižší úroveň hladiny ve vrtu nastala 10. září 2017. V tento den byla vzdálenost mezi odměrným bodem a hladinou 2,5 metru. Nejvyšší úroveň hladiny ve vrtu byla zaznamenána 3. června 2010. Vzdálenost mezi odměrným bodem a hladinou ve vrtu byla pouze 1,42 metru. V grafu lze vidět nepatrné zvětšení vzdálenosti mezi hladinou a odměrným bodem v posledních několika letech.



Graf 8 - Vývoj hladiny ve vrtu Hevlín

VB0262 Božice

Mělký vrt se nachází v obci Božice, která se leží ve východní části správního obvodu ORP Znojmo. Celková hloubka vrtu je 8,14 metrů. Odměrný bod se nachází 0,86 metru pod úrovní terénu. Nejnižší úroveň hladiny nastala 11. září 2017, kdy vzdálenost mezi odměrným bodem a hladinou vrtu byla 5,57 metrů. Naopak nejpříznivější situace byla 4. června 2010. V tento den byla vzdálenost mezi odměrným bodem a hladinou 2,34 metrů. Z grafu lze vyzorovat, že ke snížení hladiny ve vrtu (zvětšení vzdálenosti mezi hladinou a odměrným bodem), dochází v posledních letech pravidelně v letním období. Na grafu lze vidět, že poslední roky jsou výrazně sušší než roky před nimi.



Graf 9 - Vývoj hladiny ve vrtu Božice

Na grafech z údajů, které poskytl Český hydrometeorologický ústav a Povodí Moravy, lze vidět, že sucho a nedostatek vody v nádržích a v mělkých vrtech se zvyšuje. Rovněž se nacházíme v období, kdy se v ORP Znojmo vyskytují nejvyšší roční průměry teplot. Vysoké

teploty v kombinaci s extrémně nízkými úhrny srážek způsobují velký vodní deficit v celém správním obvodu ORP Znojmo. V případě stejného vývoje počasí bude docházet k prohlubování této „suché“ krize.

8 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

V rámci praktické části bylo také provedeno dotazníkové šetření zaměřené na získání informací poskytovaných vedením obcí ve správním obvodu ORP Znojmo. Hlavním cílem bylo zjistit, zda obce v ORP Znojmo postihuje sucho a jak na toto sucho obce reagují.

Celý dotazník byl vytvořen pomocí webového portálu Survio.cz. Otázky byly formulovány tak, aby vyplnění celého dotazníku zabralo maximálně několik minut. Časová nenáročnost byla jedním z důvodů, proč se v dotazníku vyskytují převážně uzavřené otázky s výběrem jedné ze dvou odpovědí. Výjimku tvoří pouze dvě otázky, které jsou otevřené. Jak již bylo napsáno výše, dotazník byl určený pouze pro obce v ORP. Nebyl tak neřízeně šířený po internetu, respektive po sociálních sítích. Odkaz na spuštění dotazníku byl zaslán emailem pouze všem 111 obcím ve správním obvodu ORP Znojmo. Dotazník vyplnilo 60 obcí.

Samotný dotazník se skládá z těchto otázek:

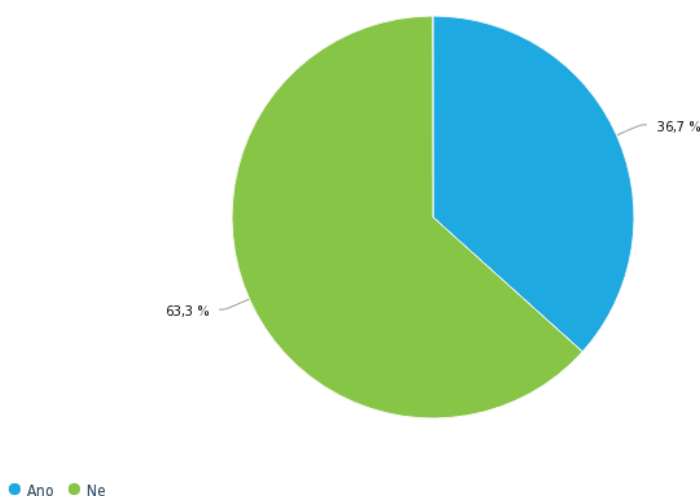
1. Využívá vaše obec vlastní zdroj pitné vody? (studna, vrt)
2. Vyhlásila vaše obec v posledních deseti letech omezení na odběr pitné vody z veřejného vodovodu?
3. Byly veřejné zdroje pitné vody ve vaší obci někdy nahrazeny náhradními zdroji pitné vody?
4. Pokud ano, jak dlouho tato náhrada trvala? (nejdelší interval)
5. Má vaše obec krizové plány pro období sucha a nedostatku vody?
6. Vyzýváte občany vaší obce k tomu, aby šetřili vodou?
7. Odkazujete na svých webových stránkách na portály intersucho.cz, klimatickazmena.cz apod.?
8. Realizovala vaše obec projekty na zadržení vody v krajině?
9. Pokud ano, jaké?
10. Plánuje v budoucnu vaše obec realizovat projekty na zadržení vody?
11. Využívá vaše obec v obecních prostorech dešťovou nebo šedou vodu?
12. Evidujete ve vaší obci zvýšený počet požárů v přírodním prostředí?
13. Došlo v katastru vaší obce ke změně pěstovaných plodin v důsledku sucha?
14. Zaléváte v letním období veřejnou zeleň?
15. Pokud ano, zaléváte pitnou vodou?

8.1 Výsledky dotazníkového šetření

Tato podkapitola vyhodnocuje otázky, které dotazníkové šetření obsahovalo. Odpovědi na téměř veškeré otázky byly zpracovány do výsečového grafu. U vyhodnocení jedné z otázek byl použit sloupcový graf a jedna otázka byla vyhodnocena pouze písemnou formou. Veškeré grafy byly vytvořeny pomocí webového portálu Survio.

Otázka č. 1 Využívá vaše obec vlastní zdroj pitné vody? (studna, vrt)

Využívá vaše obec vlastní zdroj pitné vody? (studna, vrt)



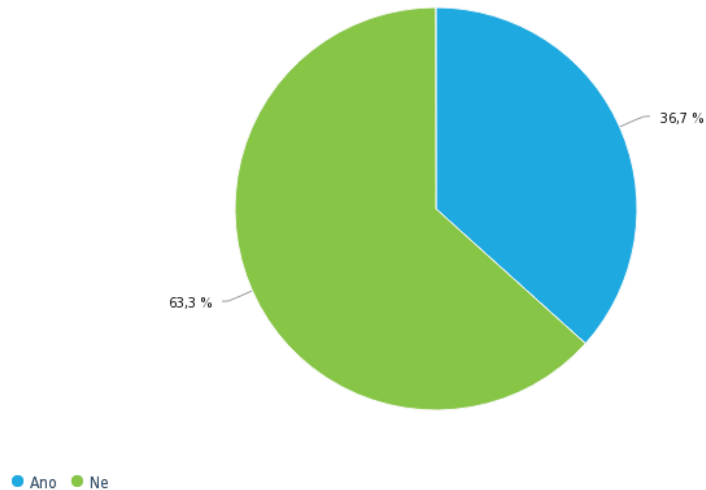
Graf 10 - Otázka č. 1.

První otázka zjišťovala, zda má obec vlastní zdroj pitné vody. Výsledek měl určit podíl obcí v ORP, které stále využívají svůj vlastní zdroj pitné vody a nejsou napojeny do vodárenské soustavy. Vzhledem k vydatnosti vlastních zdrojů vody je v těchto obcích větší pravděpodobnost výskytu nedostatku vody.

Z výsledků vyplynulo, že 63,3 % obcí v ORP je již napojeno na veřejný vodovod, což znamená, že se k nim dostává voda z VD Vranov nebo VD Znojmo. Svoji obecní studnu nebo vrt má v současné době pouze 36,7 % obcí.

Otázka č. 2. Vyhlásila vaše obec v posledních deseti letech omezení na odběr pitné vody z veřejného vodovodu?

Vyhlásila vaše obec v posledních deseti letech omezení na odběr pitné vody z veřejného vodovodu?

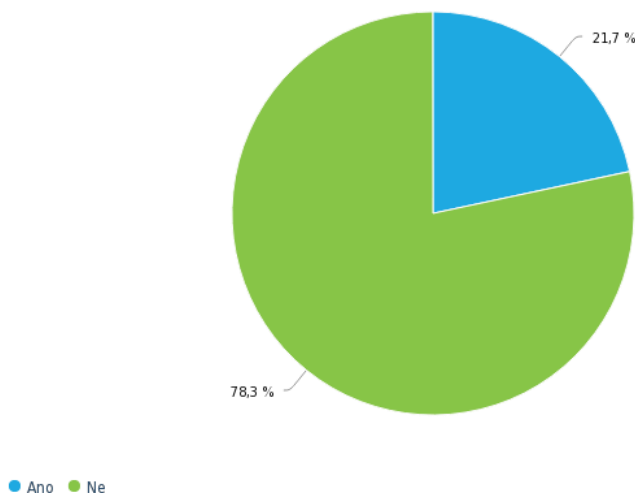


Graf 11 - Otázka č. 2

Cílem další otázky bylo zjistit, zda někdy v poslední dekádě vyhlásila obec omezení odběru pitné vody z veřejného vodovodu. Procentuálně byly odpovědi zastoupeny stejně jako v první otázce, tzn. 63,3 % ano a 36,7 % ne. Mohlo by se tak zdát, že obce s vlastním zdrojem pitné vody v posledních deseti letech vyhlásily omezení na odběr pitné vody. Avšak při bližším prozkoumání jednotlivých odpovědí byla zjištěna pouze nepatrná souvislost.

Otázka č. 3. Byly veřejné zdroje pitné vody ve vaší obci někdy nahrazeny náhradními zdroji pitné vody?

Byly veřejné zdroje pitné vody ve vaší obci někdy nahrazeny náhradními zdroji pitné vody?



Graf 12 - Otázka č. 3

Další otázka zjišťovala, zda již obec byla nucena nahradit své zdroje pitné vody. V ORP Znojmo muselo svůj veřejný zdroj pitné vody nahrazovat již 21,7 % obcí. 78,3 % obcí ještě nemuselo nahrazovat svůj zdroj pitné vody.

Otázka č. 4. Pokud ano, jak dlouho tato náhrada trvala? (nejdelší interval)

Následující otázka se vztahovala k předešlé a byla jednou ze dvou otevřených otázek, na které bylo nutno odpovědět vlastními slovy. Tuto otázku zodpovědělo všech 21,7 % respondentů, kteří odpověděli kladně v předchozí otázce.

Odpovědi byly následující:

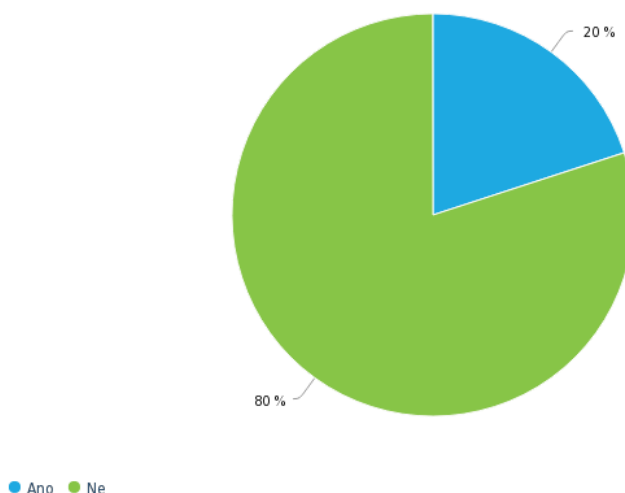
- *Při plánované opravě*
- *5 dnů*
- *4 měsíce*
- *14 dní*
- *Týden*
- *Několik hodin*
- *14 dnů*
- *4 měsíce*
- *1 den*
- *týden*
- *Jednou, při znečištění vodního zdroje při přívalovém dešti*
- *Po dobu opravy 12 hodin*
- *Měsíc*

Z těchto odpovědí lze usoudit, že nejdelší náhrada vodního zdroje pitné vody v ORP trvala 4 měsíce, tuto odpověď napsaly dvě obce. Druhý nejdelší interval s náhradním zdrojem pitné vody byl jeden měsíc. Dvě obce musely zajistit náhradní zdroj pitné vody po dobu 14 dní. Další obce již uvedly ve svých odpovědích intervaly od několika hodin po týden. Nejasné jsou odpovědi „Jednou, při znečištění vodního zdroje při přívalovém dešti“ a „při plánované opravě“. Tyto odpovědi neobsahují žádný časový interval a jsou tak nerelevantní.

Krátkodobá i dlouhodobá náhrada zdroje pitné vody přináší řadu komplikací pro obyvatelstvo ale i pro zasahující složky požární ochrany v případě požáru v dané obci. Jednotky PO v takovou chvíli musí hledat jiný zdroj vody, a také musí řešit dopravu vody z tohoto zdroje.

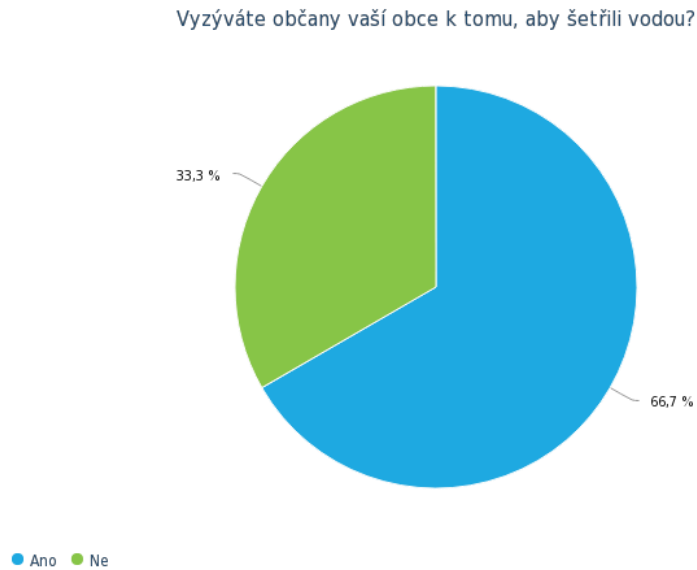
Otázka č. 5. Má vaše obec krizové plány pro období sucha a nedostatku vody?

Má vaše obec krizové plány pro období sucha a nedostatku vody?



Graf 13 - Otázka č. 5

Následující otázka měla zjistit, zda se již obce připravují na suché roky, které se objevují stále častěji, a zda obce vytváří krizové plány pro období sucha a nedostatku vody. Podle očekávání odpovědělo 80 % respondentů „ne“. Pouhých 20 % obcí v ORP si vytváří krizové plány pro období sucha a nedostatku vody.

Otázka č. 6. Vyzýváte občany vaší obce k tomu, aby šetřili vodou?

Graf 14 - Otázka č. 6

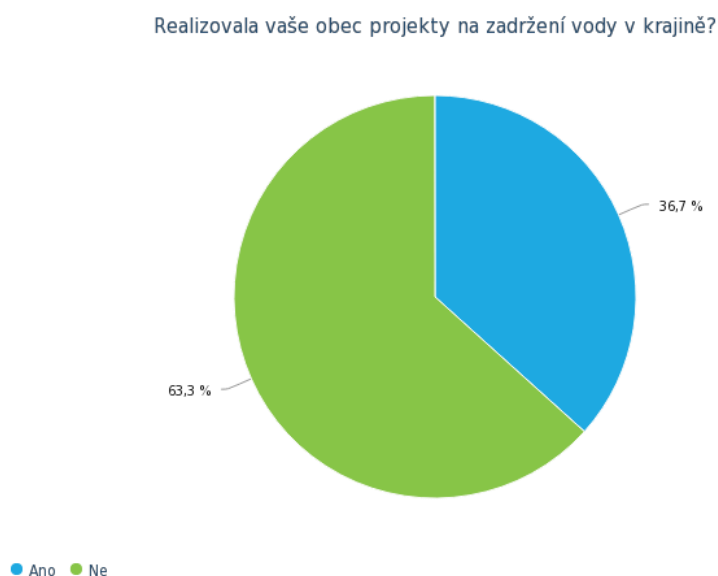
Jasně položená otázka měla zjistit, zda obec apeluje na své občany, aby šetřili vodou. 40 % obcí své občany vyzývá k šetření vodou, zbylých 20 % obcí nevyzývá své občany, aby šetřili vodou.

Otázka č. 7. Odkazujete na svých webových stránkách na portály intersucho.cz, klimatickazmena.cz apod.?

Graf 15 - Otázka č. 7

Otázka č.7. se obcí dotazovala, zda na svých webových stránkách odkazují na portály jako intersucho.cz, klimaticazmena.cz nebo podobné webové portály. Pouze 3,3 % obcí na svých webových stránkách na tyto portály odkazuje. Zbýlých 96,7 % obcí v ORP na žádné portály o suchu nebo klimatické změně neodkazuje.

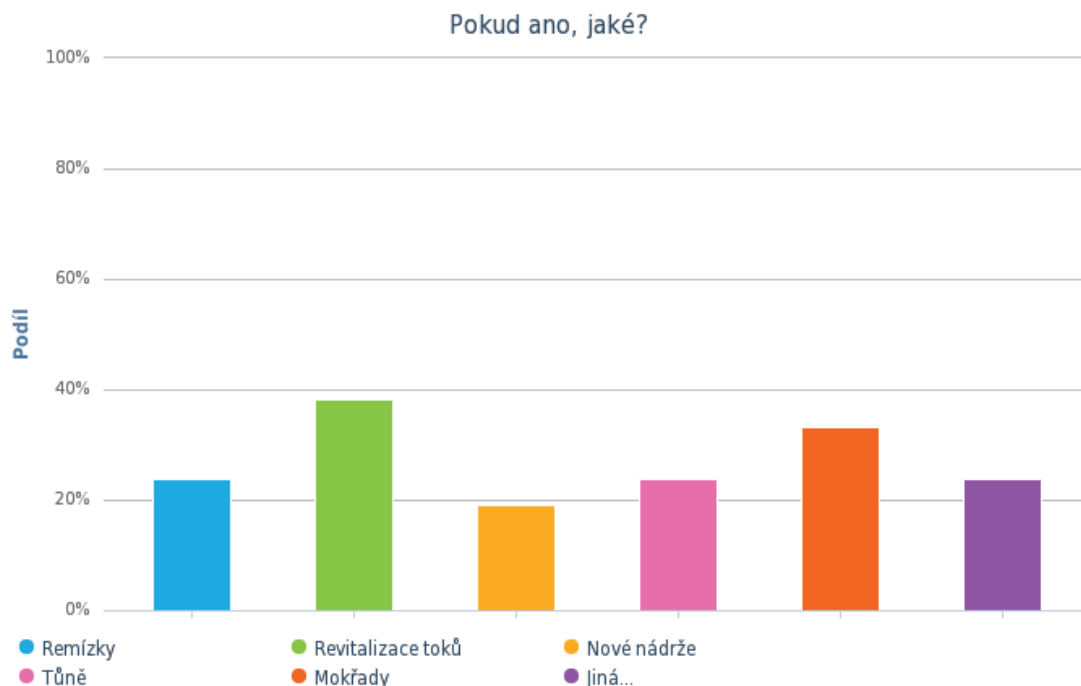
Otázka č. 8. Realizovala vaše obec projekty na zadržení vody v krajině?



Graf 16 - Otázka č. 8

Cílem této otázky bylo zjistit, zda obce realizují projekty na zadržení vody. Tyto projekty jsou v dnešní době velmi diskutované. Obce mohou využívat celou řadu dotačních titulů, které podporují projekty k zadržení vody v krajině. Tyto projekty však realizuje pouze 36,7 % obcí v ORP. Zbýlých 63,3 % obcí v ORP žádné takové projekty dosud nerealizovalo. Z této odpovědi vyplývá, že v ORP je několik obcí, které projekty pro zadržení vody realizují, avšak obyvatelstvu, i životnímu prostředí by velmi prospělo, kdyby těchto obcí bylo daleko víc.

Otázka č. 9. Pokud ano, jaké?

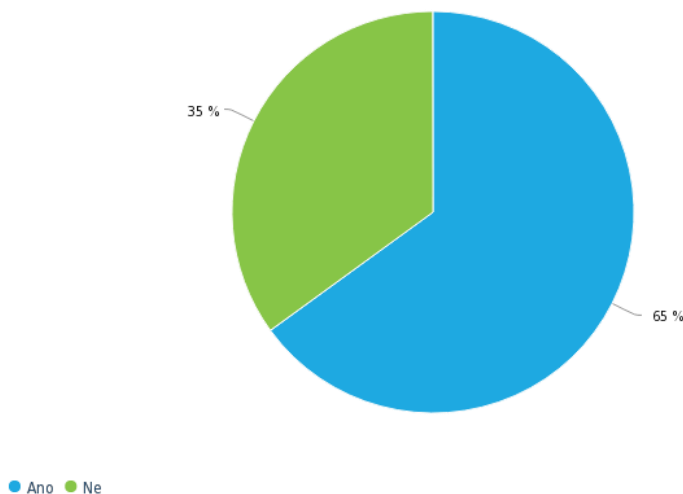


Graf 17 - Otázka č. 9

V případě kladné odpovědi na předchozí otázku bylo požadováno vyplnění otázky č. 9. Tato otázka byla polootevřená a respondenti měli možnost vybrat jednu ze šesti odpovědí. Pokud respondent vybral odpověď „Jiná“, byla možnost napsat jaké jiné projekty pro zadržování vody v krajině obec vytváří. 38,1 % obcí, které realizovaly projekty na zadržení vody, revitalizuje vodní toky. 33,3 % obcí zakládá nové mokřady. 23,8 % obcí pak realizovalo projekty na vybudování remízků, tůní nebo zvolily možnost „Jiná“. V této možnosti se pak objevily následující odpovědi: „zasakovací průlehy na zachycení povrchových vod (v lokalitě pro výstavbu RD 5,5 ha), výsadba stromů v intravilánu obce (140 stromů v r. 2019)“, „odbahnění a oprava dvou rybníčků na návsi“, „odbahnění a úpravy rybníků, sázení stromů“, „rybník“. Zbýlých 19 % obcí realizuje výstavbu nových vodních nádrží.

Otázka č. 10. Plánuje v budoucnu vaše obec realizovat projekty na zadržení vody?

Plánuje v budoucnu vaše obec realizovat projekty na zadržení vody?

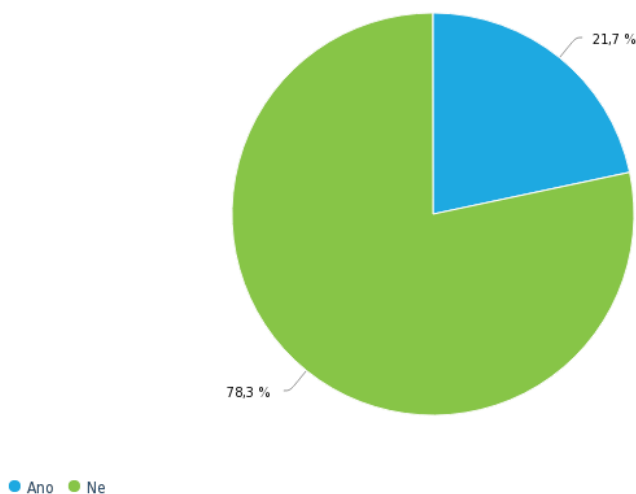


Graf 18 - Otázka č. 10

Další otázka zjišťovala, zda obce uvažují o vytvoření projektu na zadržení vody v krajině. Z odpovědí vyplývá, že většina obcí (65 %) uvažuje o vytvoření projektu na zadržení vody. Oproti otázce č. 8, ve které byly obce dotazovány, zda již nějaké takové projekty vytvořily, je zde evidentní nárůst pozitivních odpovědí. 35 % obcí bohužel ani v budoucnu neplánuje realizaci těchto projektů.

Otázka č. 11. Využívá vaše obec v obecních prostorech dešťovou nebo šedou vodu?

Využívá vaše obec v obecních prostorech dešťovou nebo šedou vodu?

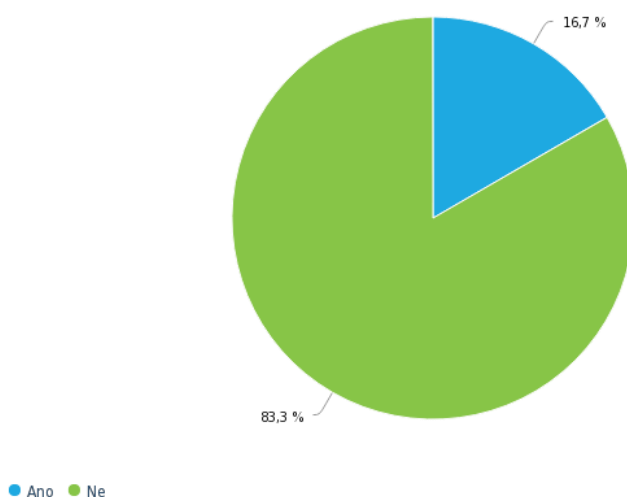


Graf 19 - Otázka č. 11

Otázka č. 11. se obcí dotazuje, zda v obecních prostorech využívá dešťovou nebo šedou vodu¹⁰. Tato voda je vhodná pro splachování toalet nebo pro zalévání zeleně. Pouze 21,7 % obcí využívá dešťovou nebo šedou vodu ve svých prostorech. Zbýlých 78,3 % obcí v ORP tuto stále ještě využitelnou vodu ve svých prostorech nezadržuje ani nevyužívá.

Otázka č. 12. Evidujete ve vaší obci zvýšený počet požárů v přírodním prostředí?

Evidujete ve vaší obci zvýšený počet požárů v přírodním prostředí?



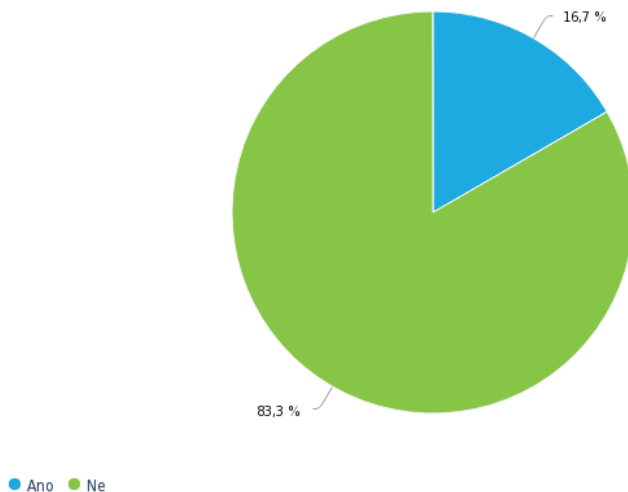
Graf 20 - Otázka č. 12

Touto otázkou mělo být zjištěno, zda obce v ORP evidují zvýšený počet požárů v přírodním prostředí. Jak již v této práci bylo zmíněno, v sušších letech hasiči zaznamenávají celorepublikový nárůst požárů v přírodním prostředí. Obce v ORP však spíše tento nárůst neevidují. Pouze 16,7 % dotazovaných obcí zaznamenalo nárůst požárů v přírodním prostředí. Zbýlých 83,3 % dotázaných obcí žádný nárůst požárů v přírodním prostředí neeviduje.

¹⁰ Splašková odpadní voda, která neobsahuje fekálie ani moč. Odtéká především z van, sprch, umyvadel, popř. dřezů.

Otázka č. 13. Došlo v katastru vaší obce ke změně pěstovaných plodin v důsledku sucha?

Došlo v katastru vaší obce ke změně pěstovaných plodin v důsledku sucha?



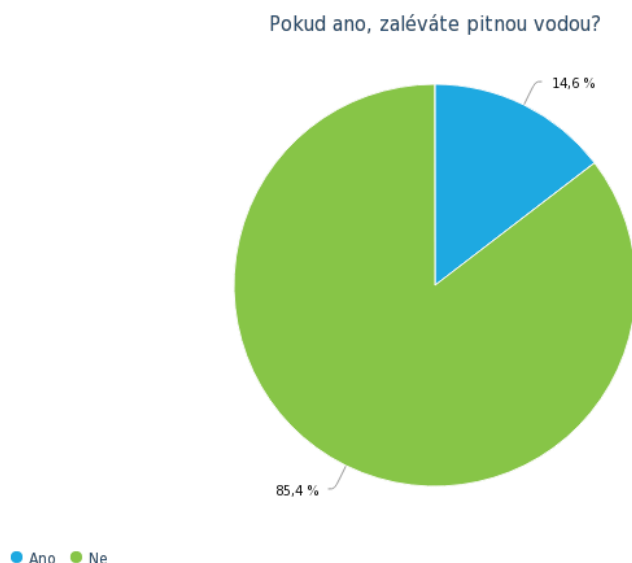
Graf 21 - Otázka č. 13

Příliš suché prostředí je nevhodné pro pěstování určitých zemědělských plodin. Tato otázka měla za cíl zjistit, zda v katastru obce došlo ke změně pěstovaných plodin v důsledku sucha. Změna pěstovaných plodin je totiž jednou z možností, jak se vypořádat se zemědělským suchem. 16,7 % dotázaných obcí uvedlo, že již zaznamenalo změnu pěstovaných plodin na území jejich obce. V 83,3 % obcí však dosud nedošlo ke změně pěstovaných plodin.

Otázka č. 14. Zaléváte v letním období veřejnou zeleň?

Graf 22 - Otázka č. 14

Tato otázka byla opět zaměřena na hospodaření obce s vodou. 70 % obcí v letním období zalévá veřejnou zeleň. Pouze 30 % obcí v ORP veřejnou zeleň v letním období nezalévá. Jednou z možností, která by umožnila obcím nezalévat a přitom zadržovat více vody v půdě, je minimální stříhání zeleně. Tento přístup zastává mnoho předních biologů a hydrologů. V současné době se k omezení sekání trávníků přiklání stále více větších měst. Vysoký vzrůst snižuje výpar a zvyšuje tak schopnost půdy udržet vodu.

Otázka č. 15. Pokud ano, zaléváte pitnou vodou?

Graf 23 - Otázka č. 15

Otázka byla jasně definovaná a navazovala na předchozí. Měla zjistit, zda některé obce plýtvají pitnou vodou na zalévání veřejné zeleně. Ačkoli šest obcí odpovědělo v předchozí otázce „ne“ nezalévají veřejnou zeleně, odpověděly v této otázce opět „ne“. Proto graf na obrázku není příliš relevantní. Veřejnou zeleně podle grafu zalévá pitnou vodou pouze 14,6 % obcí, které v letním období zalévají veřejnou zeleně a 85,4 % obcí veřejnou zeleně pitnou vodou nezalévá. Po odečtu 6 obcí u odpovědi „ne“ a po drobné úpravě procentuálních poměrů je množství obcí, které zalévají veřejnou zeleně pitnou vodou 16,7 %. Pitnou vodou veřejnou zeleně nezalévá 83,3 % obcí v ORP.

8.2 Shrnutí výsledků

Dotazníkovým šetřením bylo osloveno všech 111 obcí ve správním obvodu ORP Znojmo. Vyplnění dotazníku, které trvalo jen několik minut, provedlo 60 obcí. Cílem tohoto dotazníku bylo především zjistit, zda obce registrují výskyt sucha v jejich katastrech. Dalším úkolem bylo zjistit, zda obce nějakým způsobem reagují na výskyt sucha. V neposlední řadě bylo cílem zmapovat, zda obec vyzývá své obyvatele k šetření vodou a zda obec sama pitnou vodou neplýtvá.

Z vyhodnocených odpovědí vyplývá, že většina obcí už je napojena na veřejný vodovod, který tyto obce zásobuje z VD Vranov nebo VD Znojmo. Tyto vodní zdroje by se daly považovat za bezpečné zdroje pitné vody i v případě sucha. Pro vyčerpání těchto zdroj, by

muselo nastat naprosto extrémní sucho, které ještě v historii nenastalo. Například by musely být několik měsíců extrémně vysoké teploty v kombinaci s naprostou absencí srážek, které by musely trvat několik měsíců. Tento nulový úhrn srážek by však musel být v celém povodí Dyje, což je prakticky nereálné.

Z dotazníků vyplynulo, že v ORP se nachází obce, které již musely řešit dlouhodobou náhradu zdroje pitné vody. Rovněž se zde nachází i obce, které musely řešit krátkodobé náhradní zásobování pitnou vodou především kvůli haváriím nebo opravám na vodovodním potrubí.

Součástí dotazníků byly i otázky, které měly potvrdit, že sucho s sebou přináší i nárůst požárů v přírodním prostředí. Překvapivě pouze malé procento obcí eviduje zvýšený počet požárů v přírodním prostředí. Naprosto stejný počet obcí ani neeviduje změnu pěstovaných plodin ve svých katastrofách.

Co se týká připravenosti obcí, zde z položených otázek vyplynulo, že pouze několik obcí v ORP si vytváří krizové plány pro sucho a nedostatek vody. Zde by se dalo říci, že některé obce spoléhají na „bezpečnost“ veřejného vodního zdroje. Velkým překvapením bylo zjištění, že se v ORP Znojmo stále ještě najdou obce, které si dovolí zalévat veřejnou zeleň pitnou vodou. Bohužel pouze pětina obcí ve svých prostorech využívá dešťovou nebo šedou vodu. Tato voda je v podstatě zdarma, proto by každá obec měla zvážit její využívání. Při nakládání s pitnou vodou se jeví pozitivním pouze to, že více než polovina obcí nabádá různým způsobem své občany k šetření vodou.

Projekty, které by zadržely vodu v krajině, doposud realizovala pouze třetina obcí v ORP. Především se jednalo o revitalizaci toků a vytváření nových mokřadů. V tomto ohledu se jeví velmi pozitivním, že pouze třetina dotázaných obcí o něčem podobném neuvažuje ani v budoucnu. Zde jde vidět, že reálnost hrozby sucha si uvědomuje stále více obcí, ne však každá obec.

9 DOPORUČENÍ KE ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU

Větru ani dešti v současné době poručit neumíme, proto je vždy potřeba vážit si každé vody, která z nebe spadne. Česká republika je „střechou Evropy“, žádná větší řeka k nám nepřitéká. Voda z naší republiky pouze odtéká. Před odtečením, by se však měla co nejefektivněji využít. Důležitým procesem je zadržování vody v krajině, které je v současnosti velmi diskutovaným tématem na ministerstvu životního prostředí a ministerstvu zemědělství. Toto zadržování vody se dá provádět různými způsoby. V celém správním obvodu ORP Znojmo došlo k realizaci několika projektů na zadržení vody v krajině. Stále tu však zůstává prostor pro vytvoření a realizaci dalších projektů. Tyto projekty by výrazně přispěly ke zvládnutí sucha v ORP.

9.1 Revitalizace vodních toků, mokřadů a tůní, výsadba biopásů

V minulém století docházelo ve velké míře k tzv. narovnávání toků. Meandrující vodní toky byly narovnané, tak jak to vyhovovalo člověku. S narovnáním docházelo často i k prohlubování a opevňování koryt, což způsobilo rychlejší odtečení vody. Rychlejší odtok vod byl žádaný především při větších průtocích. Nedochovalo tak již k rozlévání vody do okolí. Revitalizací takto upravených toků se dosáhne snížení rychlosti průtoku, a voda se tak lépe vsákne do okolí. Zároveň v případě větších průtoků dojde k přirozenému rozlivu vody do říčních niv. Tím se docílí zpomalení povodňových průtoků. Tato revitalizace tak může být jedním z řešení protipovodňové ochrany. Revitalizace říčních koryt může také zahájit obnovu ekosystému, který byl narovnáním toků zničen.

Další možností, jak zadržet vodu v krajině, je vytvoření nebo obnova mokřadů, které byly v minulosti vysušeny. Mokřad je místo v krajině, které je dočasně nebo stále pokryto vodou. Mezi mokřady patří i bažiny, slatiniště a rašeliniště. Oproti mokřadům vznikají také tůně, které se nachází na vodním toku, případně v jeho bezprostřední blízkosti. Při vyšším stavu hladiny ve vodním toku dochází k naplnění těchto tůní. Voda z tůní se pak vsakuje do půdy. Vytvářením tůní se tak zadržuje voda v krajině, ale také dochází ke zvýšení podzemních vod v okolí těchto tůní a mokřadů.

V minulém století byly mimo jiné rozorány meze a také zlikvidovány remízky na polích. Výsadbou a obnovou mezí, remízků a zakládáním tzv. biopásů¹¹ mezi monokulturami jedné plodiny se docílí snížení eroze půdy a zvýšení biodiverzity v okolí. Vlivem lepší vsakovací schopnosti těchto oblastí dojde také k lepšímu zadržení vody v krajině.

Veškeré tyto projekty jsou nyní podporovány ministerstvem životního prostředí nebo ministerstvem zemědělství.

9.2 Výstavba nových vodních nádrží v ORP

Vybudování nebo obnova rybníků a vodních nádrží je jeden ze způsobů, jak udržovat vodu v krajině. V 16. století byla naše země rybníkářskou velmocí. Podle starých kronik vznikalo až 5 rybníků denně a zabíraly plochu 180 tisíc ha. Dnes se v České republice nachází pouze 50 tisíc ha rybníků. (Nová a Surmanová, 2018)

V celém správním obvodu ORP Znojmo se nachází řada vodních toků, na kterých by bylo možné vybudovat rybník nebo vodní nádrž. Mnoho obcí se však přiklání k obnově starých rybníků, popřípadě k opravě nebo odbahnění těch současných. Díky vysoké státní podpoře, především z ministerstva zemědělství a ministerstva životního prostředí, nastala nejvhodnější doba pro budování nových vodních nádrží. Tyto vodní nádrže mohou sloužit mimo jiné i jako protipovodňová ochrana. Nádrže mohou budovat obce, společnosti ale i fyzické osoby. Výstavba větších vodních nádrží se stala i terčem kritiků kteří tvrdí, že se nádrže budou plnit velmi dlouhou dobu. Další kritici se domnívají, že výstavba zničí ekosystémy nacházející se v plánovaném zatopeném území.

Vodní nádrž Vysočany

V ORP Znojmo je plánovaná také výstavba dvou větších vodních nádrží. První z nich je situována na řece Želetavce, která se vlévá do VD Vranov. Tato nádrž by měla mít rozlohu 146,4 ha a potenciální objem by činil 17,8 mil. m³. Nadlepšovala by průtok na řece Želetavce a zároveň by zajistila dotování vodárenského odběru z VD Vranov a VD Znojmo. K nadlepšování průtoku by mohlo dojít i na řece Dyji pod VD Vranov nebo pod VD Znojmo.

¹¹ Je to úzký pás pole, který je složen ze směsi různých plodin

V současné době je na většině plánovaného zaplaveného území lesní porost. Svoji plochou by zasahovala do katastrů obcí v sousedním kraji Vysočina. (Nové nádrže, 2011)

Vodní nádrž Plaveč

Druhá výstavba vodní nádrže by měla být uskutečněna na řece Jevišovce v katastru obce Plaveč. Tato vodní nádrž by měla zabírat rozlohu 79,5 ha. Potenciální objem této nádrže by měl činit 8,2 mil m³. Toto vodní dílo by mohlo tvořit protipovodňovou ochranu v dané oblasti. Tato přehrada by se měla nacházet několik kilometrů pod VD Jevišovice a několik kilometrů nad VD Výrovce. Spolu s těmito nádržemi by měly nadlepšovat průtok na řece Jevišovce. V současné době se na území plánovaného zatopeného území nachází zemědělská půda. (Nové nádrže, 2011)

Vosovec

Další menší nádrží, která by mohla být v ORP Znojmo postavena, je vodní nádrž, která by se nacházela v katastru obce Hostim. Před několika staletími se zde nacházel rybník Vosovec. Tento rybník zanikl po povodni v roce 1820. Přesně na jeho místech by se měla nová vodní nádrž nacházet. Do nádrže by měl vodu přivádět potok Nedveka. Plánovaná nádrž by měla zadržet 1,4 mil m³ vody. Zaplavené území by bylo na ploše 71 ha. (Solaříková, 2020)

9.3 Vhodné nakládání s vodou

V rámci vhodného využívání pitné vody je velmi důležité, aby každý občan začal s touto drahocennou tekutinou nakládat šetrně. Ze statistik týkajících se sucha ve světě je patrné, že v tomto období lidé omezili spotřebu vody na minimum. V České republice není situace tak dramatická, aby lidé museli striktně omezovat své hygienické návyky, avšak šetření pitnou vodou je zcela na místě. Důležité je uvědomění si, že zdroje pitné vody jsou vyčerpatelné a těžko nahraditelné.

Domácnosti mají v dnešní době možnost využít dotační programy, které jim umožní vysoké úspory pitné vody. Ministerstvo životního prostředí v současnosti podporuje zadržování a využívání dešťové vody. Rovněž je podporované využívání šedé vody. Splachování toalet nebo zalévání trávníků pitnou vodou je velký přepych, který by měl z České republiky vymizet. Pro tyto činnosti by postačovala dešťová nebo v případě splachování toalet pouze šedá voda. Denně se tak dá ušetřit velké množství pitné vody. Rovněž se dá ušetřit velké

množství financí. Podpora v programu „Dešťovka“ je 50 % vynaložených nákladů, až 105 000 Kč.

9.4 Zemědělství

Řada předních hydrologů obviňuje zemědělce z nešetrného zacházení se zemědělskou půdou. Jak již bylo napsáno výše, řada rybníků a mokřadů byla vysušena, a to kvůli nové zemědělské ploše. V minulém století rovněž došlo ke kolektivizaci zemědělství, což způsobilo vytvoření velkých lánů polí, rozorání mezí a zničení remízků. Rovněž docházelo k budování meliorací, které odváděly vodu ze zemědělských ploch. Pro zlepšení a udržení vody v krajině je potřeba zemědělství změnit. Jako jedno z řešení se jeví novela nařízení vlády ČR, které omezuje monokultury jedné plodiny na českých polích. Od roku 2021 proto uvidíme na polích jednu plodinu pouze na 30 ha. V příštích letech už pak na polích nebude možné vidět obrovské plochy, které jsou osety pouze jednou plodinou. Každý zemědělec by se měl co nejlépe starat o svoji půdu. V dnešní době je velká část zemědělských ploch utužená. Mezi příčiny patří především vjezdy těžké techniky na vlhkou půdu, nedostatečně hluboká orba nebo nedostatek organické hmoty. Taková půda postupem času ztrácí schopnost zadržovat vodu. Nápravným opatřením by zde bylo setí meziplodin a střídání různých typů pěstovaných plodin. Také by stav půdy zlepšila aplikace organické hmoty.

Závlahové systémy, které by podpořily zemědělskou produkci a byly by obranou proti zemědělskému suchu se v ORP Znojmo příliš nevyužívají. Využívají se zde pouze pro pěstování ovoce a zeleniny. Největším problémem, jsou pořizovací náklady těchto závlahových systémů. Návratnost této investice je pak vyčíslena na desítky let. Neméně důležitou komplikací je nalezení vhodného zdroje vody pro tyto závlahy.

ZÁVĚR

Tématem diplomové práce je problematika sucha ve správním obvodu obce s rozšířenou působností Znojmo. Mezi hlavní cíle práce patřilo vyhodnotit stávající situaci vodního deficitu a také navrhnout na základě zjištěných skutečností doporučení směřující ke zlepšení současného stavu.

V první kapitole teoretické části jsou uvedeny cíle a zvolené metody použité v této práci.

Druhá kapitola teoretické části se zabývá klimatem. Jsou zde popsány procesy, které se odehrávají v klimatickém systému země. Dále je v této kapitole popsán skleníkový efekt, který je hlavní příčinou klimatických změn, především pak globálního oteplování. Jsou zde také charakterizovány klimatické změny, včetně jejich příčin, a to především zvyšování podílu oxidu uhličitému v atmosféře. V části této kapitoly je také uvedeno, co klimatické změny mohou způsobit v budoucnosti. I když důsledků, které klimatické změny způsobí jsou desítky, v této kapitole je uvedeno pouze několik příkladů.

Třetí kapitola už pojednává o samotném suchu. Je zde definováno sucho jako takové, a podrobně popsáno, co způsobuje. Tato kapitola rovněž sucho kategorizuje na zemědělské, meteorologické, hydrologické a socioekonomické.

Ve čtvrté kapitole jsou uvedeny důležité národní a nadnárodní dokumenty a dohody pro zvládání klimatické změny a sucha. V této kapitole jsou popsány světové dohody na ochranu klimatu jako je Rámcová úmluva OSN o změně klimatu, Kjótský protokol nebo Pařížská dohoda. Druhá část této kapitoly řeší přístup České republiky ke zvládání sucha. Je zde charakterizována mezirezortní komise VODA-SUCHO. V této části je také popsána Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky a také velmi důležitý zákon 254/2001 Sb. Vodní zákon.

V poslední kapitole teoretické části práce je pozornost věnována současné situaci. Je zde popsána situace jednoho města, kterému zbývaly pouze minimální zásoby pitné vody. Dále je v této kapitole popsána aktuální situace v Evropě. V poslední části této kapitoly je popsána současná situace v České republice.

První kapitola praktické části této práce popisuje zkoumané území, tj. správní obvod obce s rozšířenou působností Znojmo. V této části jsou charakterizovány dvě nejvýznamnější řeky, které protékají správním obvodem. Dále jsou zde popsána významná vodní díla, která se nachází v ORP. V této kapitole jsou také popsány podzemní vody nacházející se v ORP.

Druhá kapitola vyhodnocuje stávající vodní deficit ve správním obvodu ORP Znojmo. Toto vyhodnocení bylo provedeno pomocí geografických podkladů a dále z údajů, které poskytl Český hydrometeorologický ústav a Povodí Moravy. V této části byly vyhodnoceny teploty a úhrny v ORP, také zde byly vyhodnoceny stavy hladin na významných vodních nádržích. V další části práce bylo provedeno dotazníkové šetření. Dotazníky byly směřovány pouze na zástupce obcí v ORP. Z dotázaných 111 obcí dotazník vyplnilo 60. Jelikož je to více než polovina, lze toto dotazníkové šetření považovat za reprezentativní pro celé území ORP.

V poslední kapitole praktické části jsou na základě zjištěných skutečností navržena doporučení, směřující ke zlepšení současného stavu.

Za významný přínos této práce považuji prohloubení osobních znalostí o klimatických změnách, a také o samotném suchu. Práce rovněž přináší významné poznatky o suchu ve správním obvodu ORP Znojmo. Dotazníkové šetření potvrdilo určité, ne však dostatečné, aktivity obcí, jejímiž výsledky je větší zadržování vody v krajině.

Dovoluji si tvrdit, že cíle práce byly splněny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *80 let vodního díla Vranov* [online], 2014. Brno: Povodí Moravy [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/download/mimoradna-priloha-nahled.pdf>
- [2] BEHRINGER, Wolfgang, 2010. *Kulturní dějiny klimatu: od doby ledové po globální oteplování*. Praha: Paseka. ISBN 978-80-7432-022-4.
- [3] BRÁZDIL, Rudolf a Miroslav TRNKA, 2015. *Historie počasí a podnebí v Českých zemích: minulost, současnost, budoucnost*. Brno: Centrum výzkumu globální změny Akademie věd České republiky. ISBN 978-80-87902-11-0.
- [4] BROŽA, Vojtěch, 2005. *Přehrady Čech, Moravy a Slezska*. Liberec: Knihy 555. ISBN 80-866-6011-7.
- [5] CÉZA, V. et al., 2019. *Zpráva o životním prostředí České republiky 2018* [online]. Praha: CENIA, česká informační agentura životního prostředí [cit. 2020-05-31]. ISBN xxx-xx-xxxxx-xx-x. Dostupné z: https://www.cenia.cz/wp-content/uploads/2019/12/Zprava_o_ZP_CR_2018.pdf
- [6] DRBAL, Karel, Jaromír HLAVÍNEK a Jana OŠLEJŠKOVÁ, 2004. *Povodně 2002. VYHODNOCENÍ KATASTROFÁLNÍ POVODNĚ V SRPNU 2002* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: http://voda.chmi.cz/pov02/3etapa/vliv_nadrzi/zprava.pdf
- [7] DRTINOVÁ, Dana, 2016. Miroslav Trnka. *Aktuálně.cz* [online]. Praha: DVTV [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://video.aktualne.cz/dvtv/kvuli-suchu-porostou-ceny-potravin-miliony-lidi-se-muzou-dat/r~4e6acd84151111e6a4100025900fea04/>
- [8] *Důsledky změny klimatu* [online], 2020. Praha: Klimatická koalice [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.zmenaklimatu.cz/cz/fakta/46-dusledky/1273-fakta>
- [9] DVOŘÁK, Petr, 2008. *Počasí takřka populárně*. Cheb: Svět křídel. ISBN 978-80-86808-57-4.
- [10] Dyje, 2020. *Detail měřicího bodu: Dyje, Podhradí nad Dyjí* [online]. Brno: Povodí Moravy [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/stav/1026/>
- [11] EDMONDOVÁ, Charlotte, 2019. Cape town. *Cape Town almost ran out of water. Here's how it averted the crisis* [online]. World economic forum [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.weforum.org/agenda/2019/08/cape-town-was-90-days-away-from-running-out-of-water-heres-how-it-averted-the-crisis/>
- [12] EEA, 2018. *Voda je život*. Lucemburk: Evropská agentura pro životní prostředí. ISBN 978-92-9480-012-1.

- [13] Emise CO₂, 2020. *Union of concerned scientists* [online]. 2020 [cit. 2020-05-30]. Dostupné z: <https://www.ucsusa.org/resources/each-countrys-share-co2-emissions>
- [14] FRY, Juliane L., 2012. *Počasi a změna klimatu: velká encyklopedie : souhrnný obrazový průvodce*. Praha. ISBN 978-80-256-0707-7
- [15] GERBERG, Jon, 2015. Sao Paulo. *A Megacity Without Water: São Paulo's Drought* [online]. New Delhi: Time [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://time.com/4054262/drought-brazil-video/>
- [16] HANEL, Martin et al., 2018. Revisiting the recent European droughts from a long-term perspective. *Scientific Reports* [online]. 8(1) [cit. 2020-05-31]. DOI: 10.1038/s41598-018-27464-4. ISSN 2045-2322. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/s41598-018-27464-4>
- [17] HAVEL, Petr, 2018. Jak velké vlastně je letošní sucho? Podívejte se, zda u nás bylo někdy hůř, a porovnejte údaje z různých období. *Jak velké vlastně je letošní sucho?* [online]. Praha: Reflex [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.reflex.cz/clanek/analyza/89118/jak-velke-vlastne-je-letosni-sucho-podivejte-se-zda-u-nas-bylo-nekdy-hur-a-porovnejte-udaje-z-ruznych-obdobi.html>
- [18] HAVLÍKOVÁ, Jana, 2010. Sociodemografická analýza Znojemska. *Komunitní plánování sociálních služeb Znojemska* [online]. Brno: Masarykova univerzita Brno, fakulta sociálních studií [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: http://www.kpzn.cz/_media_files/1/97.pdf
- [19] Historická období sucha, 2005. *Historická období sucha* [online]. Brno: Povodí Moravy [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: http://www.pmo.cz/pop/2009/Dyje/end/d-povodne/tabulky/td_3_3.pdf
- [20] HOLLAN, Jan a Yvonna GAILLYOVÁ, 2015. *Ochrana klimatu*. Brno: ZO ČSOP Veronica. ISBN 978-80-87308-36-3.
- [21] HRDINKA, Tomáš et al., 2017. Příprava koncepce. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace* [online]. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský TGM [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/2017/08/priprava-a-zpracovani-koncepce-na-ochranu-pred-nasledky-sucha-pro-uzemi-ceske-republiky/>

- [22] HRUBAN, Robert, 2015a. Povodí Dyje. *Moravské Karpaty* [online]. Halenkovice: Moravské Karpaty [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://moravskekarpaty.cz/prirodni-pomery/hydrografie/oblast-povodi-reky-dyje/>
- [23] HRUBAN, Robert, 2015b. Dyje. *Moravské Karpaty* [online]. Halenkovice: Moravské Karpaty [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://moravskekarpaty.cz/prirodni-pomery/hydrografie/dyje/>
- [24] Charakteristika okresu Znojmo, 2013. *Český statistický úřad* [online]. Brno: Český statistický úřad [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/xb/charakteristika_okresu_znojmo
- [25] Charakteristiky toků, 2020. *Charakteristiky toků a povodí ČR* [online]. Praha: VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ T. G. MASARYKA [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: http://www.dibavod.cz/download.php?id_souboru=2394
- [26] Intenzita sucha, 2020. *Intersucho* [online]. Brno: Intersucho [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/cz/mapy/intenzita-sucha/>
- [27] IPCC, 2007: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.
- [28] IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- [29] IPCC, 2018: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.

- [30] *Kjótský protokol* [online], 2020. Praha: Informační portál energetické gramotnosti [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.informacni-portal.cz/clanek/kjotsky-protokol>
- [31] *Klimatická jednání* [online], 2020. Brusel: Evropská komise [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/czech-republic/news/focus/ochrana_klimatu_cop21/historicky_prehled_jednani_o_klimatu_cs
- [32] Klimatické změny, 2019. *NaZemi* [online]. Brno [cit. 2020-05-30]. Dostupné z: <https://www.nazemi.cz/cs/klimaticke-zmeny>
- [33] *Komise* [online], 2017. Praha: Sucho v krajině [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://www.suchovkrajine.cz/komise-voda-sucho>
- [34] *Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky*, 2017. In: . Praha: MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, ročník 2015, číslo 620.
- [35] Konikow, Leonard & Kendy, Eloise. 2005. Groundwater Depletion: A Global Problem. *Hydrogeology Journal*. 13. 317-320. 10.1007/s10040-004-0411-8.
- [36] MANN, Michael E., 2020. Skleníkový efekt. *Encyclopaedia Britannica* [online]. Londýn: The Editors of Encyclopaedia Britannica [cit. 2020-05-30]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/greenhouse-gas/Methane>
- [37] METELKA, Ladislav a Radim TOLASZ, c2009. *Klimatické změny: fakta bez mýtů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Centrum pro otázky životního prostředí. ISBN 978-80-87076-13-2.
- [38] Nejméně sněhu za 20 let, 2020. *Česko možná čeká další extrémně suchý rok. Ve sněhu je nyní nejméně vody za posledních 20 let* [online]. Praha: Česká televize [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/3036763-cesko-mozna-ceka-dalsi-extremne-suchy-rok-ve-snehu-je-nyni-nejmene-vody-za>
- [39] NĚMEC, Jan et al., 2006. *Voda v České republice*. Praha: Pro Ministerstvo zemědělství vydal Consult. ISBN 80-903482-1-1.
- [40] NOVÁ, Eliška a Kateřina SURMANOVÁ, 2018. Vodní plochy. *Stát chce více menších vodních ploch. Změnou stavebních povolení* [online]. Praha: Česká pozice [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: https://ceskapozice.lidovky.cz/tema/stat-chce-vice-mensich-vodnich-ploch-zmenou-stavebnich-povoleni.A180830_133119_pozice-tema_lube

- [41] Nové nádrže, 2011. *Generel území chráněných pro akumulaci povrchových vod a základní zásady využití těchto území* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo životního prostředí [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: http://www.suchovkrajci.cz/download/Generel_LAPV___vc._protokolu.pdf
- [42] O projektu, 2020. *Intersucho* [online]. Brno: Intersucho [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.intersucho.cz/cz/o-nas/o-projektu/>
- [43] Pařížská dohoda, 2015. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda
- [44] Podzemní voda, 2020. *Hydrologické rajóny* [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/hydro/index.php?wmapp=WEBAPP&wmap=hgr50>
- [45] *Rámcová úmluva OSN: Rámcová úmluva OSN o změně klimatu* [online], 2006. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/ramcova_umluva_osn_zmena_klimatu
- [46] RUDA, Aleš, 2014. Úvod do studia meteorologie a klimatologie. *Klimatologie a hydrografie pro učitele* [online]. Brno: Masarykova Univerzita [cit. 2020-05-30]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz_geogr/web/pages/01-uvod.html
- [47] SCOTT, Michon a Rebecca LINDSEYOVÁ, 2018. *Global drought. 2017 State of the climate: Global drought* [online]. Climate.gov [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.climate.gov/news-features/featured-images/2017-state-climate-global-drought>
- [48] SO ORP ZNOJMO, 2016. *Český statistický úřad* [online]. Brno: Český statistický úřad [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/11280/44647371/Znojmo.png/aa72a48c-42ab-4617-8c68-02600ddf9e8e?t=1493788066061>
- [49] SOLAŘÍKOVÁ, Ivana, 2020. *Nové přehrady. Na jihu Moravy mají přibýt čtyři přehrady, mohou však ohrozit obce i kras* [online]. Brno: iDNES [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/brno/zpravy/nove-prehrady-zadrzovani-vody-voda-sucho-prehrada-jizni-morava-plan.A200513_547173_brno-zpravy_krut

- [50] SOUKALOVÁ, Eva a Petr MÜNSTER, 2015. Povodně Jevišovce. *Zpráva o povodni na Jevišovce a Veličce v září 2014* [online]. Brno: Český hydrometeorologický ústav [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/povodnove_zpravy/br_2014_09.pdf
- [51] STRNAD, Michal, 2020. České domácnosti spotřebují denně 90 litrů vody na osobu. *České domácnosti spotřebují denně 90 litrů vody na osobu* [online]. Praha: Seznam zprávy [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/cesi-vodou-setri-ale-stejne-to-nepomuze-prichazeji-sucha-leta-89878?seq-no=1&dop-ab-variant=&source=clanky-home>
- [52] Sucho v ČR, 2015. *Nejvyprahlejší české roky. Sucho posloužilo i Stalinovi* [online]. Praha: Česká televize [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/1563832-nejvyprahlejsi-ceske-roky-sucho-poslouzilo-i-stalinovi>
- [53] *Tisková konference* [online], 2020. Praha: Tiskové oddělení MŽP [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20200512-odbornici-i-politici-stvrdili-nova-opatreni-pro-boj-se-suchem-klicove-je-zadrzovat-vodu
- [54] Tremel, P. 2011. Největší sucha na území České republiky v období let 1875 – 2010. *Meteorologické zprávy*, roč. 64, č. 6, s. 168—176. ISSN 0026-1173.
- [55] TRNKA, Miroslav, 2015. *Změna klimatu*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-807-5092-861.
- [56] *Typy sucha* [online], 2015. Praha: ČHMÚ, CzechGlobe a Mendelova Univerzita v Brně [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://stavsucha.cz/about-drought/>
- [57] VD Výrovce, 2020. *Vodní dílo Výrovce* [online]. Brno: Povodí Moravy [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/o-podniku/vodni-dila/vyrovce/>
- [58] Vodní zákon, 2019. *České noviny* [online]. Praha: ČTK [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/novelu-ktera-zavadi-komise-pro-sucho-schvalila-vlada/1775223>
- [59] Vodovody, 2007. *Eagri* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/40163/_22881_13039_CZ062_Jihomoravsky_kraj.pdf

- [60] *Výkladový slovník* [online], 2020. Praha: Česká meteorologická společnost [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://slovník.cmes.cz/>
- [61] Významné řeky, 2020. *Povodí Moravy* [online]. Brno: Povodí Moravy [cit. 2020-05-31]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/o-podniku/vyznamne-vodni-toky/>
- [62] Změna klimatu, 2019. *Geology* [online]. Praha: Česká geologická služba [cit. 2020-05-30]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/ccs/technologie-ccs/zmena-klimatu>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
ha	hektar
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
km ²	kilometr čtvereční
Kč	Koruna česká
MW	megawatt
m ³	metr krychlový
m n. m.	metr nad mořem
mm	milimetr
mil	milion
ORP	obec s rozšířenou působností.
OSN	Organizace spojených národů
POÚ	pověřený obecní úřad
%	procento
°C	stupeň Celsia
USA	United States of America
VD	vodní dílo

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Klimatický systém (Trnka, 2015)	13
Obrázek 2 - Producenti oxidu uhličitého (Emise CO ₂ , 2020).....	16
Obrázek 3 - Sněhová pokrývka (Nejméně sněhu za 20 let, 2020).....	33
Obrázek 4 - Správní obvod ORP Znojmo (SO ORP ZNOJMO, 2016)	37
Obrázek 5 - Povodí Dyje (Charakteristiky toků, 2020).....	38
Obrázek 6 - Hydrologické území (Podzemní voda, 2020)	42
Obrázek 7 - Sucho v ČR (Intenzita sucha, 2020).....	44
Obrázek 8 - Sucho v ORP Znojmo 2020.....	44
Obrázek 9 - Sucho v ORP Znojmo 2019.....	45
Obrázek 10 - Sucho v ORP Znojmo 2018.....	45
Obrázek 11 - Sucho v ORP Znojmo 2017	46
Obrázek 12 - Sucho v ORP Znojmo 2016.....	46
Obrázek 13 - Sucho v ORP Znojmo 2015	47
Obrázek 14 - Sucho v ORP Znojmo 2014.....	47
Obrázek 15 - Sucho v ORP Znojmo 2013	48
Obrázek 16 - Sucho v ORP Znojmo 2012.....	48

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Roční úhrn srážek Vranov nad Dyjí.....	50
Graf 2 - Roční úhrn srážek Kuchařovice	50
Graf 3 - Roční úhrn srážek Dyjákovice.....	51
Graf 4 - Roční teploty Kuchařovice	52
Graf 5 - Roční teploty Dyjákovice	53
Graf 6 - Vývoj hladiny VD Vranov	54
Graf 7 - Vývoj hladiny VD Výrovce.....	55
Graf 8 - Vývoj hladiny ve vrtu Hevlín	56
Graf 9 - Vývoj hladiny ve vrtu Božice	56
Graf 10 - Otázka č. 1.	59
Graf 11 - Otázka č. 2	60
Graf 12 - Otázka č. 3	61
Graf 13 - Otázka č. 5	62
Graf 14 - Otázka č. 6	63
Graf 15 - Otázka č. 7	63
Graf 16 - Otázka č. 8	64
Graf 17 - Otázka č. 9	65
Graf 18 - Otázka č. 10	66
Graf 19 - Otázka č. 11	66
Graf 20 - Otázka č. 12	67
Graf 21 - Otázka č. 13	68
Graf 22 - Otázka č. 14	69
Graf 23 - Otázka č. 15	70