

Voda jako strategická surovina

Bc. Alexandra Vicjanová

Diplomová práce
2019



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: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Alexandra Vicjanová**
Osobní číslo: **L17135**
Studijní program: **N3953 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Bezpečnost společnosti**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Voda jako strategická surovina**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši na dané téma s důrazem na monografie, studie, analytické a koncepční materiály orgánů státní správy.
2. Analyzujte problematiku nedostatku pitné vody z hlediska možných sociálně ekonomických dopadů.
3. Navrhněte případná opatření k řešení problematiky nedostatku pitné vody na municipální úrovni.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] SYRUČEK, Milan. Voda, jak ji neznáme. Praha: Epoque, 2011, 202 s. ISBN 978-80-7425-105-4.

[2] SMIL, Vaclav. Globální katastrofy a trendy: příštích padesát let. Praha: Kniha Zlin, 2017, 423 s. Tema. ISBN 978-80-7473-528-8.

[3] TOMEK, Miroslav, Jan STROHMANDL a Jakub RAK. Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací. Praha: Academia, 2014, 110 s. ISBN 978-80-7454-462-0.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **doc. RSDr. Václav Lošek, CSc.**

Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. května 2019**

V Uherském Hradišti dne 30. listopadu 2018

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 UTB 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 užit 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: 15.5.2019

Jméno a příjmení studenta: Bc. Alexandra Vicjanová

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce je věnovaná problematice vodě jako strategické surovině. Práce je rozdělená na teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje výskyt vody na planetě Zemi, vztah mezi klimatickými změny a vody, antropogenní ovlivnění kvality podzemní vody, nedostatek vody, politiku v oblasti ochrany vod a zásobování pitnou vodou.

Praktická část se zaměřuje na hydrologickou situaci a spotřebu vody v České republice a sociálně ekonomické dopady nedostatku vody. Je zde charakterizována vybraná obec s rozšířenou působností a rozebrána hydrologická situace a řešení zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Součástí jsou i výsledky dotazníkového šetření. V závěru práce jsou shrnuty návrhy a doporučení pro zlepšení stávajícího stavu na municipální úrovni.

Klíčová slova: voda, nedostatek vody

ABSTRACT

The diploma thesis is engaged to the issue of water as a strategic raw material. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part contains the presence of water on planet Earth, the relationship between climate changes and water, anthropogenic influence of groundwater quality, water scarcity, water protection policy and drinking water supply.

The practical part is focused on the hydrological situation and water consumption in the Czech Republic and socio-economic impacts of water scarcity. There is characterized a selected municipality with extended powers, its hydrological situation and solutions to drinking water supply to the population. It also includes the results of a questionnaire survey. In the conclusion of the thesis are summarized proposals and recommendations for improvement the current situation at the municipal level.

Keywords: water, water scarcity

Poděkování

Rada bych poděkovala vedoucímu diplomové práce doc. RSDr. Václavu Loškovi, CSc. za odborné vedení, rady a cenné připomínky při zpracování dané práce. Poděkování patří i rodině a nejbližším přátelům za podporu v čase studia.

„Pro člověka, který chce a má vědomosti, není nic nemožné.“

Tomáš Baťa

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

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VODA NA PLANETĚ ZEMI	11
1.1 DISLOKACE VODY NA ZEMI	11
1.2 HYDROLOGICKÝ CYKLUS	12
1.3 ROZDĚLENÍ VODY NA ZEMI	13
2 KLIMATICKÉ ZMĚNY A VODA	16
2.1 KLIMA A VODA	17
2.2 VODA A KATASTROFY	20
3 ANTROPOGENNÍ OVLIVNĚNÍ KVALITY PODZEMNÍ VODY	22
4 NEDOSTATEK VODY	26
5 POLITIKA V OBLASTI OCHRANY VOD	29
5.1 VODNÍ POLITIKA EVROPSKÉ UNIE.....	29
5.2 MEZINÁRODNÍ DOHODY A ÚMLUVY O OCHRANĚ VOD.....	33
5.3 VODNÍ PRÁVO ČESKÉ REPUBLIKY.....	35
5.4 STÁTNÍ SPRÁVA ČESKÉ REPUBLIKY V OBLASTI OCHRANY VOD	38
6 ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU	41
6.1 HISTORIE ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU.....	41
6.2 HROZBY V OBLASTI ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU.....	41
6.3 VODNÍ ZDROJE A JEJICH OCHRANA	43
7 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY	49
II PRAKTICKÁ ČÁST	50
8 HYDROLOGICKÁ SITUACE V ČESKÉ REPUBLICE	51
8.1 ZÁKLADNÍ HYDROLOGICKÉ ÚDAJE ČESKÉ REPUBLIKY	51
8.2 HYDROLOGICKÉ EXTRÉMY	53
8.3 NEJVÝZNAMNĚJŠÍ SUCHA NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	55
8.4 HYDROLOGICKÁ SITUACE NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	56
9 SPOTŘEBA VODY V ČESKÉ REPUBLICE	68
10 SOCIÁLNĚ EKONOMICKÉ DOPADY NEDOSTATKU VODY	73
10.1 GLOBÁLNÍ VÁLEČNÝ KONFLIKT O VODU.....	75
10.2 SOCIÁLNĚ EKONOMICKÉ DOPADY NEDOSTATKU VODY V ČESKÉ REPUBLICE	77
11 OBEC S ROZŠÍŘENOU PŮSOBNOSTÍ RAKOVNÍK	79

11.1	HYDROLOGICKÁ SITUACE.....	80
11.2	ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU	80
11.3	NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU	83
12	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	89
12.1	VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ	90
12.2	SHRnutí VÝSLEDKŮ	102
13	NÁVRHY A DOPORUČENÍ NA OPATŘENÍ K ŘEŠENÍ NEDOSTATKU VODY	103
	ZÁVĚR	106
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	109
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	118
	SEZNAM OBRÁZKŮ	119
	SEZNAM TABULEK.....	120
	SEZNAM GRAFŮ	121
	SEZNAM PŘÍLOH.....	122

ÚVOD

Voda je základní a velmi drahocennou složkou života na Zemi. Pro lidský organismus je zcela nezbytná, tvoří 70 % lidského těla. Slouží pro odplavování škodlivých látek z těla, vznikajících při metabolických procesech. Brání přehřátí organismu. Pomáhá rozvádět minerální látky a mnoho dalších významných živin.

Vodu lze označit za strategickou surovinu. Všechny obory lidské činnosti jsou přímo i nepřímo závislé na vodě. Řada odvětví by bez vody nemohla existovat. Kromě potravinářského odvětví se jedná např. i o jaderné elektrárny, které využívají vodu k ochlazení svých zařízení, cukrovary, papírny nebo textilky.

V současné době se čím dál častěji zmiňuje problematika nedostatku vody. Z obecného hlediska se na Zemi nachází obrovské množství vody. Problémem je, že hrozí akutní nedostatek vody sladké, zejména pitné. Zhruba 20 % světové populace trpí nedostatkem vody, dalších asi 65 % má k ní ztížený přístup a pouhých 15 % disponuje s neomezeným množstvím vody.

Významnou příčinou nedostatku sladké vody jsou klimatické změny. Klimatická změna spouští rozsáhlý řetězec procesů, mající vliv mimo jiného právě na nedostatek sladké vody. Příkladem je tání ledovců (největších zásob sladké vody na Zemi), díky kterým dochází ke stoupání hladiny oceánů, a následnému zaplavení částí pevniny a zvýšení salinity prostředí, způsobená pronikáním mořské vody do delty. Výsledkem je nedostatek pitné vody, nedostatek sladké vody pro zemědělství a znehodnocení půdy. Dalším problematickým projevem změny klimatu je nerovnoměrný dopad vodních srážek, v jehož důsledku se některé části kontinentů potýkají buď s nadměrným množstvím vody (záplavy, povodně), nebo naopak s nedostatečným množstvím vody (sucho).

V roce 2018 se Rada bezpečnosti OSN rozhodla zařadit klimatické změny k největším bezpečnostním hrozbám současnosti. Nezbytnost zařazení mezi největší hrozby potvrzuje také nejnovější vydání Global Risk Reportu, které bylo představeno na Světovém ekonomickém fóru v Davosu. Samozřejmě za nedostatkem vody nestojí pouze klimatické změny, ale i antropogenní činnosti, které ve skutečnosti ovlivňují také rychlost přírodního vývoje změn klimatu.

Problematické nedostatku pitné vody je věnována také významná pozornost odborné i laické veřejnosti v České republice. Při široké mezirezortní spolupráci při zapojení významných

institucích a nevládních neziskových organizací vznikl Národní akční plán adaptace na změnu klimatu, který má pomoci vypořádat se mimo jiné se suchem a povodněmi, a také ochránit vodní zdroje. Na úrovni vlády v polovině roku 2014 byla ustanovena Mezirezortní komise VODA-SUCHO ze zástupců dotčených rezortů (Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo obrany, Ministerstvo vnitra, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Ministerstvo pro místní rozvoj).

V roce 2017 vláda schválila strategický dokument, kterým je Koncepce na ochranu před následky sucha pro území České republiky. Ve stejný rok byl také zpracován Ministerstvem životního prostředí typový plán Dlouhodobé sucho. Novelizován byl zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) s účinností od 1. 1. 2019.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VODA NA PLANETĚ ZEMI

Podíl hydrosféry na zemském povrchu činí 73 %. Spolu se vzduchem je voda nezbytná pro všechny formy života. Na Zemi se voda vyskytuje ve třech skupenství: kapalném (voda, déšť), pevném (jinovatka, led, kroupy, námraza, sníh) a plynném (pára, mlha). Voda se nachází i na jiných planetách, avšak jenom v pevné a plynné formě. Přítomnost pro život významného kapalného skupenství vody umožnila zřejmě vzdálenost Země od Slunce, velikost obou těles, evoluce a teplota zemského povrchu. Rozsáhlá moře pravděpodobně existovala již před 3,5 miliardami let, za tu dobu mořská voda prošla intenzivními změnami. Vznikala kondenzací vodních par unikajících z nitra planety, tudíž původní oceán byl extrémně kyselý. Pomocí následných řad chemických reakcí došlo k její neutralizaci.

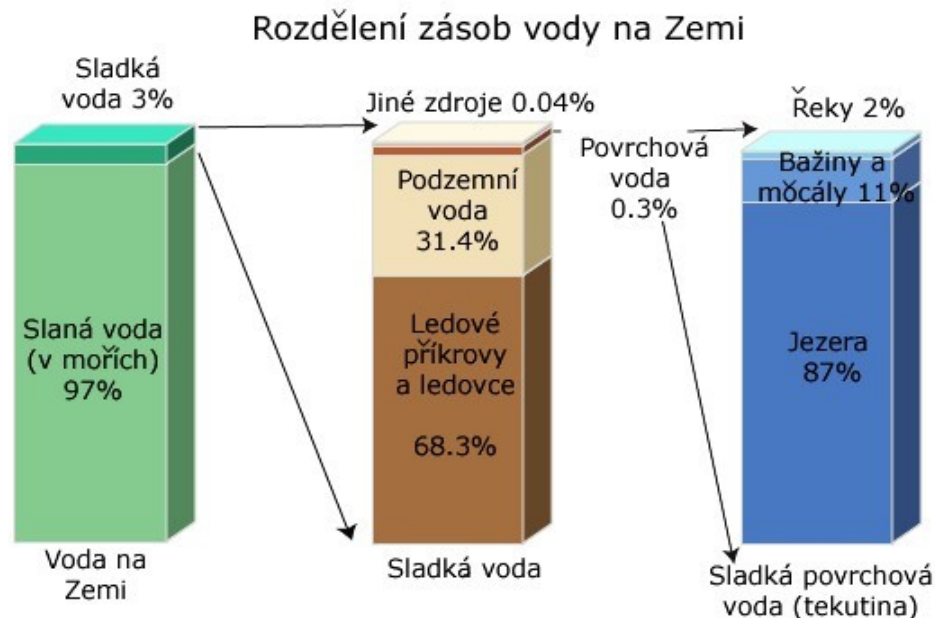
Voda na Zemi se vyskytuje ve slané a sladké formě, avšak rozhraní mezi nimi není zcela přesné. Za sladkou vodu lze považovat tu, která obsahuje $<1-1,5 \text{ g.l}^{-1}$ soli. Slaná voda se nachází v oblasti moří a oceánů, i přesto se objevují také slaná jezera. Důvodem může být, že jsou pozůstatkem přítomnosti oceánů nebo jsou slaná díky velkému odparu vody a podloží, eventuálně kombinací uvedených příčin. Voda vyskytující se v prostředí: jezera, povrchové toky, podzemní voda, ledovce, atmosférická voda, je voda sladká. Existuje ale také pojem brakická voda, jedná se o vodu poloslanou, která se vyskytuje např. v deltách velikých řek a při pobřeží blízko daných delt. Zde dochází k mísení vody sladkovodního toku se slanou vodou oceánu. Podstatný podíl (až 20 % veškeré vody na Zemi) představuje voda vázaná v horninách a minerálech, avšak ji jako vodu v pravém slova smyslu nevnímáme.[1]

1.1 Dislokace vody na Zemi

Z celkové plochy Země (si 510 mil. km²) zaujímá voda přibližně 70,8 % jejího povrchu, (oceány a moře zabírají plochu 361 mil. km²) a pevnina 29,2 % (149 mil. km²). Voda a pevnina jsou na Zemi rozloženy nerovnoměrně. Na severní polokouli je pevnina soustředěna na 100 mil. km² a na vodní plochu připadá 155 mil. km². Na jižní polokouli zabírá pevnina 49 mil. km² a vodní plocha 206 mil. km². Vzhledem na odlišné vlastnosti jednotlivých prostředí se nerovnoměrnost výrazně promítá do oběhu vody, utváření klimatu a vodní bilance.

Oceány a okrajová moře vytváří světový oceán, ve kterém je koncentrováno asi 1,338 mld. km³ vody (0,1 % objemu Země). Celkové zásoby na pevnině se odhadují asi jen na 47,9 mil.

km³, z toho asi 35 % tvoří sladká voda. Největší podíl zásob sladké vody je soustředěn v pevninských ledovcích (24 mil. km³), v podzemní vodě (23,7 mil. km³) a v jezerech a řekách (13,5 mil. km³).[2][3]



Obrázek 1. Rozdělení zásob vody na Zemi. Zdroj:[2]

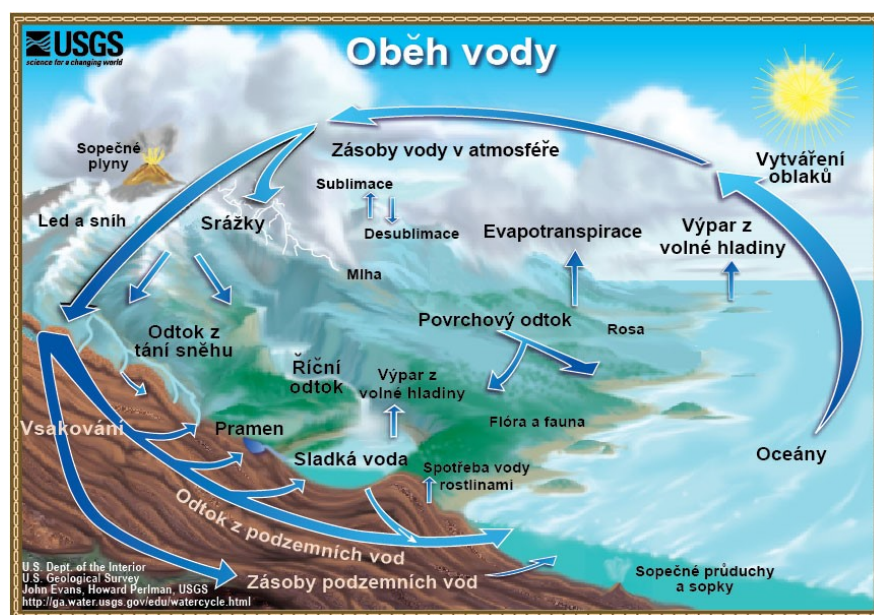
1.2 Hydrologický cyklus

Hydrologický cyklus (koloběh vody) je souvislý oběh vody v hydrosféře Země. Oběh vody zahrnuje mnoho rozmanitých procesů výměny vody, změny skupenství, přenosu energie a chemických reakcí. Zdrojem celého procesu je Slunce (sluneční záření). Umožňuje výpar vody ze zemského povrchu do atmosféry. V atmosféře nižší teplota zapříčiní kondenzaci vodné páry a její přeměnu do formy oblaků. Vzdušné proudy následně přesunou oblaka nad zem a částice vody tvořící oblaka se srážejí, rostou a poté spadají z oblohy jako srážky. Převážné množství srážek spadá zpět do oceánů a na pevninu, odkud díky zemské tíži jako povrchová voda odtéká. Část dané vody napájí řeky, jež následně přivádějí vodu do oceánů. Povrchový odtok a prosakující podzemní voda se kumulují jako sladká voda v jezerech a řekách. Všechna voda neodteče do řek, ale část vody se také vsákne do půdy. Voda vsáknutá do půdy může napájet povrchové vody jako přítok z podzemní vody. Mělká podzemní voda je vytahována kořeny rostlin a odpařována povrchem listů do atmosféry. Část podzemní vody se také dostane hlouběji a doplňuje podpovrchové zóny nasycené podzemní vodou, které dlouhodobě obsahují rozsáhlé zásoby sladké vody. [4]

Koloběh vody se dělí na malý (nad pevninou nebo nad oceánem) a velký (výměna vody mezi pevninou a oceánem). Hydrologický cyklus v přírodě má čtyři hlavní části: atmosférické srážky, povrchový odtok, infiltrace a vypařování. Jedná se o uzavřený okruh. Cyklus vody na pevnině začíná srážkami a po dopadu z oblaků na povrch mohou zpravidla putovat následujícími cestami:

- běžně více než 50 % (i 100 %) se znovu vypaří,
- méně než 30 % (10–20 %) steče do potoků a řek (až do moře),
- 10 % a méně se může vsáknout.[5]

Ročně se z oceánů vypaří asi 430 000 km³ vody, avšak většina se dostane opět ve formě srážek do oceánů. Zhruba 70 000 km³ vody se vypaří z pevnin. Ročně na pevninu dopadne ve formě srážek pouze cca 110 000 km³ vody. Největší část se vypaří, část odtече řekami a konečná část se dostane do moře jako podzemní voda. Značné množství srážek spadne do oceánů a pouze 8,3 % dopadne na pevninu.



Obrázek 2. Oběh vody. Zdroj: [4]

1.3 Rozdělení vody na Zemi

Vodu lze rozlišovat dle různých kritérií (např. skupenství, původu, použití), jež se mohou vzájemně prolínat. Obvykle se voda rozlišuje dle:

- množství soli:

- slaná voda obsahující průměrně 35 g soli v jednom litru (z toho 77,8 % chloridu sodného, 10,9 % chloridu hořečnatého a další soli jako síran hořečnatý, síran vápenatý, síran draselný a další.),
 - sladká voda,
- původu:
- přírodní voda (procesy určující kvalitativní a kvantitativní složení přírodních vod – povahy fyzikální chemické a biologické; charakter daných vod ovlivňují i klimatické poměry, ráz krajiny, hustota a druh osídlení apod.):
 - atmosférická (srážková) voda – vzniká v ovzduší z vodních par při poklesu teploty pod rosný bod; může být v kapalném (déšť, rosa, mlha) a tuhém skupenství (sníh, led, jinovatka, náledí),
 - povrchová voda,
 - podzemní voda,
 - odpadová voda:
 - splašková voda – z domácnosti, nemocnic, sociálních zařízení firem atd.,
 - průmyslová – vody z technologických procesů,
 - městská – směsí splaškových, průmyslových a dešťových vod (voda odváděna jednotnou kanalizační soustavou),
 - uměle vyrobená voda,
- použití:
- pitná voda,
 - užitková voda – používaná k jiným účelům než k pitným (ve výrobě, ke koupání, chlazení apod.); musí být zdravotně nezávadná a v porovnání s pitnou mohou být její fyzikálně-chemické vlastnosti horší)
 - provozní (technická) voda – užitková voda používána k různým účelům v průmyslu (v energetice, papírenském, textilním) a zemědělství (mytí zařízení, napájení kotlů); kvalita se řídí požadavky výroby,
- obsahu rozpuštěných minerálních látek:
- destilovaná voda – zbavena minerálních látek,
 - měkká voda – obsahuje minimum minerálních látek,
 - tvrdá voda – u podzemních zdrojů, obsahuje více minerálních látek,
 - minerální voda – obsahuje velké množství minerálních látek,

- meteorologie:
 - srážky – déšť, sníh, kroupy, rosa,
 - mraky,
 - mlhy,
- lokalizace:
 - kontinentální/terestriální voda – prameny, močály, rybníky, jezera, řeky, potoky, led, sníh, jinovatka, ústí řek do moře,
 - mořská voda,
 - atmosférická a srážková – déšť, sníh, vodní pára, kroupy,
 - biosférická voda – tělní a rostlinné extracelulární tekutiny, buněčná/intracelulární v živočišných a rostlinných tkáních, hydratační voda biopolymerech,
 - litosférická voda – podzemní voda volná i vázaná, půdní voda volná i vázaná, hydratační voda v minerálech.[5]

Daná kapitola dokazuje, proč se Země nazývá Modrou planetou. Podle stávajících vědeckých poznání je Země jedinou planetou sluneční soustavy, kde se voda vyskytuje ve třech skupenství. Na ostatních planetách je voda pouze v pevném a plynném skupenství. Jak už bylo výše uvedeno, vodu lze členit podle různých hledisek. Snad nezákladnější je rozlišení vody slané, která tvoří zhruba 97 % veškeré vody, a sladké (3 %). Zejména sladká voda je nejdůležitější pro lidský život a samozřejmě nejen pro něj. Tím vážnější je, že množství sladké vody se v průběhu let značně zmenšuje.

2 KLIMATICKÉ ZMĚNY A VODA

Zemské klima se mění již od nepaměti. Jen za posledních 650 tisíc let se uskutečnilo sedm cyklů ledovcového pokroku a ústupu. Náhlý konec poslední doby ledové proběhl asi před 7 tisíci lety. Většina těchto klimatických změn se připisuje velmi malým obměnám oběžné dráhy Země, které mění množství sluneční energie přijímanou planetou Země.[6]

Klima na Zemi je výsledkem vzájemné interakce řady faktorů, které lze jednoduše rozdělit na extraterestrické, terestrické a antropogenní (např. emise skleníkových plynů, urbanizace). Pod Extraterestrickými (mimozemskými) faktory se rozumí např. sluneční záření nebo změny parametrů orbity Země. V případě terestrických faktorů se jedná o vlastnosti zemského povrchu jako je jeho typ, rozložení pevnin a oceánů, sopečná činnost, přítomnost a druh vegetace.

Existence klimatického systému je spjatá se vznikem Sluneční soustavy a planety Země, asi před 5,5 mld. lety. Klima se formovalo změnami ve složení atmosféry, hydrosféry a litosféry včetně kryosféry. Výrazná změna klimatu nastala se vznikem biosféry. Vzájemné působení všech sfér se vyvinulo až do současné podoby klimatu. Jeden z nejtypičtějších příznaků klimatického systému je jeho proměnlivost a nestabilita.[7]

Václav Smil ve své knize¹ [8] zmiňuje Ruddimana, který tvrdí, že lidé začali globální klima ovlivňovat, jakmile neolitická populace přešla na střídavé zemědělství. Spalování biomasy uvolňovalo oxid uhličitý a později usedlý způsob zemědělství se kvůli záplavovému zavlažování a chovu hospodářských zvířat stal významným zdrojem metanu. Jehož potenciál ohřevu atmosféry je o jeden řád vyšší, než je tomu u oxidu uhličitého. I přes svého poměrně nízkému počtu tak lidé „napadli“ celý globální klimatický systém, který si stále podrobují.

Konvenční výklad datuje nástup významnějšího zasahování lidstva do globálního klimatu do druhé poloviny 19. století, kdy rychle se šířící spalování fosilních paliv a masivní konverze přírodních ekosystémů na zemědělskou půdu v Americe, Asii a Austrálii vedly ke zvyšování emisí oxidu uhličitého. V 90. letech 20. století už nepochybně globální oteplování způsobené antropogenními emisemi skleníkových plynů bylo zásluhou své historicky

¹ SMIL, Václav. Globální katastrofy a trendy: příštích padesát let. Praha: Kniha Zlin, 2017, 423 s. Tema. ISBN: 978-80-7473-528-8.

bezprecedentní povahy a pravděpodobných dopadů nejvýznamnějším ekologickým problémem.[8]

2.1 Klima a voda

Změna klimatu má přímý dopad na vodní zdroje jak z hlediska kvality vody, tak i z hlediska množství vody. [8]

Odhaduje se, že dopady změny klimatu na vodu, od projevů jako jsou záplavy a sucho až po okyselení oceánů a stoupající hladinu moří, se budou v následujících letech zvyšovat.

Změnu klimatu výrazně pocítuje i Evropa. Dopady daných změn nebudou směřovány pouze na pevninu. Zasaženy jsou i evropské vodní útvary jako jezera, řeky, oceány a moře napříč celým kontinentem. Protože větší část povrchu Země pokrývá voda, není překvapením, že oteplování oceánů představuje 93 % oteplování planety. Příčinou daného oteplování je přítomnost vyšší emise skleníkových plynů. Jedním z nejvýznamnějších je oxid uhličitý, který absorbuje více sluneční energie v atmosféře. Převážné množství absorbovaného tepla se nakonec uloží v oceánech a tím následně ovlivní teplotu a koloběh vody. Vyšší teploty též zpřičinují tání polárních ledových příkrovů. Úbytek celkové plochy ledu a sněhu způsobuje, že se odráží méně sluneční energie zpět do vesmíru a tím se planeta více otepluje. Do oceánů se tak uvolňuje více sladké vody, a tím se ještě více mění oceánské proudy.

Teplota hladiny moří u evropského pobřeží stoupá rychleji než teplota světových oceánů. Jedním z nejvýznamnějších regulátorů mořského života je právě teplota vody, jejíž zvýšení již nyní způsobuje velké změny pod vodou, včetně významných změn dislokace mořských druhů. Za příklad lze uvést např. tresku, makrely, které se stěhují z oblasti svého historického výskytu na sever do chladnějších vod, kam následují svůj zdroj potravy. Lze očekávat, že dané změny budou mít nebo již mají jasný dopad na hospodářské odvětví a společnosti závislá na rybolovu. Nárůst teploty vody může zvýšit riziko nemocí přenášených vodou. [8][9][10]

Změna klimatu má vliv i na další aspekty mořské vody. V poslední době je soustředěna velká pozornost na dramatické šíření tzv. bělení korálových útesů. Korály umírají a ztrácejí své barvy. Významným příkladem je Velký bariérový útes v Austrálii. Dlouhotrvající oceánská vlna veder v roce 2016 způsobila uhynutí několika kilometrové dlouhé části korálového útesu. V důsledku uhynutí většiny korálových útesů, ztratí Země jedno z nejpestřejších oceánských životů, zanikne turistika spojená s danými útesy. Přináší to i velké riziko pro

chudé země, které tak mohou přijít o hlavní složku potravy, a tudíž může dojít k humanitární katastrofě. [11][12]

Dalšími klíčovými aspekty, jejichž i malá změna může mít negativní důsledky na citlivé ekosystémy, jsou mimo teploty i míra salinity a kyslíku. Mořský život v Baltském moři je úzce spojen s místní měrou salinity (slanost) a kyslíku. Řada prognóz klimatu předpokládá, že by rozsáhlejší srážky v regionu Baltského moře mohly vést v jeho částech ke snížení salinity vody, což bude mít pravděpodobně dopad na život jednotlivých mořských druhů.

V Baltském moři dochází k rozšiřování tzv. mrtvých zón, které jsou způsobeny zvýšením teploty vody vlivem změny klimatu. Zóny jsou pro mořský život neobyvatelné z důvodu velmi nízké koncentrace kyslíku. Předpokládá se, že ve Středozemním moři se zvýší teplota i salinita způsobené vyšším odparem a slabšími dešťovými srážkami.

Dle některých odhadů jsou oceány považovány za největší úložiště uhlíku na planetě. Údajně absorbovala asi 40 % veškerého oxidu uhličitého vypuštěného člověkem od doby průmyslové revoluce. Jakékoliv snížení schopnosti oceánů vstřebávat oxid uhličitý z atmosféry patrně zvýší celkovou koncentraci v atmosféře, což přispěje k změně klimatu.

Stále větší hrozbu představuje i okyselení oceánů, k němuž dochází při absorpci oxidu uhličitého do oceánů a ke vzniku kyseliny uhličité. Pro živočišy, kteří si staví ulitu z uhličitanu vápenatého (škeble, korály, ústřice aj.), je pak obtížné vytvořit si ulitu či kostní materiály. V důsledku toho jsou křehčí a zranitelnější. Okyselení může mít i vliv na fotosyntézu vodních rostlin. Snížená úroveň pH vody je pozorována ve všech oceánech na světě i ve všech evropských mořích. V nejsevernějších evropských mořích (Norském, Grónském) je situace větší než celosvětový průměr.

Z nového výzkumu, zveřejněným na webu mezinárodního vědeckého časopisu Nature research vyplývá [13], že změna klimatu má vliv i na Gofský proud a další proudy, jenž vytváří složitý systém cirkulace v Atlantickém oceánu (Atlantické meridionální cirkulace). Z jiných nových studií vyplývá, že atlantická cirkulace má být nejslabší za posledních nejméně 1 600 let, a naznačuje se oslabení nebo zpomalení proudu. [10][13]

„Atlantická cirkulace funguje jako dopravníkový pás. Přesouvá teplou vodu z Mexického zálivu a z pobřeží Floridy do severního Atlantiku a do Evropy. Na severu se proud teplé vody ochlazuje, houstne a klesá do větší hloubky a přivádí po svém návratu na jih chladnější vodu. Proud funguje jako termostat, ohřívá západní Evropu.“ [10]

Z pozorované oslabení výše uvedené cirkulace údajně vedlo ke snížení teploty na mořském povrchu v částech severního Atlantiku. Příčinou bude zřejmě větší tání sladkovodního ledu v Arktidě a v Grónsku a dopad na roztáté sladké vody na část oblasti známé jako severoatlantický subpolární gyr [14] - klíčová složka atlantické cirkulace. Oceánské proudy jsou ovlivněny způsobem proudění vodních proudů v různých hloubkách, kde voda klesá, jak rychle a hluboko klesá předtím, než se přesune do vyšších vrstev.

V současnosti se Evropa se potýká se zvýšenými projevy extrémního počasí. Na přelomu let 2017-2018 se v zimě projevil jev „polární vortex“ a „bestie z východu“, které způsobily neobyčejně chladný arktický vítr do mnoha částí Evropy. V létě 2017 byla Evropa zase vystavena vlnu veder pojmenovaných jako „Lucifer“ i v následujících letech lze očekávat více netypických teplotních extrémů.

Rozhodujícím prvkem změny klimatu je odezva na koloběh vody na světě. Změna klimatu zvyšuje míru vodní páry v atmosféře a komplikuje predikci dostupnosti vody. V některých oblastech tak může docházet k více intenzivním bouřím, kdežto jiné regiony může soužit dramatické sucho.

Již nyní řada evropských regionů čelí extrémním povodním a suchu. Tají ledovce a sněhová a ledová pokrývka se redukuje. Dopad srážek je též nerovnoměrný. Ve vlhkých regionech Evropy přinášejí větší vlhko, a naopak větší sucho se soustředí v suchých regionech. Nynější extrémní projevy počasí způsobené změnou klimatu nabývají stále na četnosti a intenzitě.

Vlivem změny klimatu se také zvýšila průměrná teplota vody v řekách a jezerech, zkrátila se délka období, kdy je krajina pokrytá sněhem či ledem. Uvedené změny současně s větším průtokem v řekách v zimě a nižším průtokem v létě mají významný dopad na kvalitu vody a na sladkovodní ekosystémy. Část daných změn zesiluje tlak na vodní stanoviště, včetně znečištění. Nižší průtok vody v řekách kvůli nedostatečným dešťovým srážkám vede k vyšší koncentraci znečišťujících látek.[10]

2.2 Voda a katastrofy

Když již dojde ke katastrofě, obvykle se projeví prostřednictvím vody. Zhruba 90 % z 1 000 nejzávažnějších katastrof od roku 1990 souviselo s vodou.[15] Stále častěji a intenzivněji se objevují povodně, sesuvy půdy, tsunami, bouře, vlny tepla, studená období, sucha a vypuknutí nálezů skrz vodu. Údajně od roku 1900 zemřelo více než 11 milionů lidí následkem sucha a více než 2 miliardy byly postižené suchem, což je více než jiné fyzické nebezpečí. Jen v roce 2017 se téměř na každém kontinentu objevily ničivé katastrofy způsobené vodou.[16]

Neplánovaná urbanizace a degradace ekosystémových služeb zhoršuje dopady a náklady způsobené danými událostmi. Pravděpodobně do roku 2050 stoupající populace v povodňových oblastech, změny klimatu, odlesňování, ztrátě mokřadů a stoupající hladiny moře zvýší počet lidí ohrožených povodňovou katastrofou na 2 miliardy.

Katastrofy související s vodou představují jak přímé dopady (např. na plodiny, infrastrukturu a ztráty na životech i na majetku), tak i nepřímé dopady (např. ztráty produktivity a obživy, zvýšené investiční riziko, zadlužení a dopady na lidské zdraví). [17] Škody způsobené jedinou katastrofou mohou v jednotlivých případech dosáhnout až k 15-20 % HDP, avšak čísla mohou být vyšší, pokud by se započítaly i nepřímé dopady.

Problematika katastrof souvisejících s vodou je jednou z nejdůležitějších, kterou by mezinárodní společnost měla neodkladně řešit. Podle Dr. Han Seung-soo² je důležité provádět ambiciózní cíle a cíle, které byly dohodnuty v rámci Sendai³, Pařížské dohody a Agendy pro udržitelný rozvoj, z důvodu zamezení opakování tragédií a zajištění pokroku směrem k dosažení udržitelného rozvoje pro všechny.[16]

Povodně

Povodněmi se rozumí přechodné výrazné zvýšení hladiny vodních toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda již zaplavuje území mimo koryto vodního toku a může způsobit škody. Za povodeň lze považovat i stav, kdy voda může způsobit škody tím, že

² Zvláštní vyslanec generálního tajemníka Organizace spojených národů pro snižování rizika katastrof a vody, předseda odborného výboru OSN na vysoké úrovni expertů a vedoucích pracovníků pro vodu a katastrofy (HELP). [16]

³ Strategie Sendai pro snížení rizika katastrof 2015-2030

z určitého území nemůže dočasně přirozeným způsobem odtékat nebo její odtok je nedostatečný, případně dochází k zaplavení území při soustředěném odtoku srážkových vod. Vznik povodně může být způsoben přírodními jevy, zejména táním, dešťovými srážkami nebo chodem ledu (přirozená povodeň), nebo jinými vlivy jako poruchou vodního díla, jenž může vést až k jeho havárii (protržení) nebo nouzovým řešení kritické situace na vodním díle (zvláštní povodeň).[18]

Zemské klima, jak bylo již uvedeno je výsledkem vzájemné interakce řady faktorů. Změnu klimatu pocítuje každý kontinent. Změny mají přímý dopad na vodní zdroje z různých hledisek. Za každou přírodní katastrofou na Zemi stojí z převážné části klima. Téměř každá přírodní katastrofa má souvislost s vodou (tsunami, povodně, sesuvy půdy, vlny tepla apod.).

3 ANTROPOGENNÍ OVLIVNĚNÍ KVALITY PODZEMNÍ VODY

Problematika pitné vody je i v podmínkách České republiky úzce spojena s její kvalitou. Podzemní voda je nejdůležitějším a nejstrategičtějším vodním zdrojem na Zemi. Také je nejvhodnějším zdrojem pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou. V poslední době se ukazuje, že na kvalitu podzemní vody mají významný vliv i antropogenní činnosti. Proto je daná kapitola věnována antropogennímu ovlivnění kvality podzemní vody.

Kvalita podzemních vod je definována svými fyzikálními, chemickými a mikrobiologickými vlastnostmi. Až na teplotu, fyzikální vlastnosti úzce souvisí s chemickými vlastnostmi. Chemické vlastnosti podzemních vod jsou výsledkem interakce mezi vodou, horninou a atmosférou. Mikrobiologické vlastnosti vody jsou stanoveny přítomností mikroorganismů. V podzemních vodách se zpravidla stanovují skupiny bakterií dle požadavků norem pro pitnou vodu.

Dnes se mimo přírodních faktorů v mnohých územích po celém světě na tvorbě podzemních vod, podmínkách jejich proudění a změnách režimu významně prosazují různé umělé čili antropogenní vlivy. Mimo kvantitativních dopadů je i kvalita podzemní vody ve významné míře a někdy i rozhodujícím způsobem ovlivňována antropogenními faktory. Jedná se o relativně jev nový, který souvisí se vzrůstajícími vlivy lidské činnosti na životní prostředí, zejména ve 20. a 21. století. Z hlediska podzemních vod zaujímají projevy kvantitativního a kvalitativního ovlivnění stále větší plochy, a zároveň s rozvojem technologií pronikají též do podstatně větších hloubek než v minulosti. Na míře ovlivnění se značně podílí prudký nárůst uměle vyráběných produktů, tedy reálných a potenciálních polutantů⁴.

Vliv lidské činnosti na kvalitu podzemní vody nemá vždy pouze negativní dopady. Běžný a dávno již využívaný způsob úpravy vody pro pitné účely v regionech chudých na karbonáty spočívá v umístění kusů vápence na dně studny. Dochází tak ke zvýšení alkality a tvrdosti vody při současném snížení koncentrace vodíkových iontů a obsahu rozpuštěného oxidu uhličitého ve studniční vodě. Obdobně lze odstranit nežádoucí mikroorganismy z vody použitím některých baktericidních látek (např. sloučeniny stříbra, přímo do vody ve studni).[19]

⁴ znečišťující odpadní látka [20]

Za úspěšné lze považovat i snahy o snížení koncentrace železa ve vodě využívané vodárensky přímo v horninovém prostředí. Metoda se zakládá na začerpání provzdušněné vody do jímacího vrtu. Kyslík, který je uměle dodaný do horninového prostředí, oxiduje železnaté ionty ve vodě na nerozpustné hydratované oxidy železa trojmocného, na jejichž povrch se železnaté kationty zachytávají.

K umělým zásahům do kvality podzemních vod lze řadit i soubor remediačních technik jako venting, stripping aj. Jejich cílem je zlepšení kvality kontaminované vody přímo v horninovém prostředí. V daném případě se však jedná o snahu napravení kontaminací podzemních vod a přírodního prostředí, což bylo způsobeno činností člověka.

Ke změnám kvality podzemních vod může docházet i v blízkosti kontaminovaných míst, a to následkem změn piezometrických poměrů vyvolaných lidským zásahem. Obdobná situace může nastat rovněž ve vrtech propojující více zvodněných kolektorů⁵ s různou kvalitou vody. Míšení vod může vyvolat chemickou reakci, která je spojený s tvorbou minerálů. Jsou známy případy zanášení vrtů hydratovanými oxidy železa v důsledku změny oxidačně-redukčních poměrů.

Uměle zanesený kontaminant může kromě přímých kvalitativních změn podněcovat další změny prostředí (ovlivnění proudění podzemních vod). Jedná se především o sorpci v horninách, která se uplatňuje zvláště výrazně u organických látek a u kationtů kovů. Cirkulace některých látek může být zpomalována či zcela zastavena jejich srážením nebo eventuálně může látka reagovat s horninovým prostředím a uvolňovat z něj další složku (např. hliník při infiltraci kyselých srážkových vod nebo v případě kyselého loužení uranových rud). Dále se může jednat o chemický rozklad organických látek, z hygienického hlediska významným tím, že produkty rozkladu mohou být toxičtější než samotný kontaminant. [19]

Otázky ochrany vod v obecné rovině řeší vodní zákon č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších změn a doplňků. Na zákon navazuje řada dalších právních předpisů, jenž jsou velmi často měněny a doplňovány. [18][19]

⁵ sběrací zařízení, nebo také zařízení k zachycení a přeměně jedné formy energie na jiné formy energie.[20]

Nejzávažnější případy antropogenního ovlivnění kvality podzemních vod:

- Rafinérie ropy, obvykle situované při velkých řekách v území pokrytých kvartérními dobře propustnými štěrky, kontaminují podzemní vody ropnými uhlovodíky.
- Původní a stávající vojenské prostory a vojenská letiště jsou zdrojem znečištění vod ropnými produkty, chlorovanými uhlovodíky a dalšími kontaminanty.
- V různých průmyslových zařízeních závisí druh kontaminace na využívaných nebo vyráběných produktech. Nejzávažnějším nebezpečím jsou ropné látky, alifatické a aromatické uhlovodíky a jejich deriváty, toxické kovy, kyanidy a mnoho dalších kontaminantů.
- Sklárny městského a průmyslového odpadu včetně odpadu toxického jsou soustředěny zejména v blízkosti velkých měst a průmyslových center. Velkým nebezpečím jsou často nepovolené sklárny.
- Zemědělská činnost ohrožuje kvalitu vody, často i ve vodohospodářsky významných oblastech, aplikací hnojiv a látek na ochranu rostlin. Zatímco přebytek draslíku a fosforu je vázán v půdě, dusík ve formě dusičnanů kontaminuje podzemní vody. Pesticidní látky, především organické sloučeniny chloru, představují vážné ohrožení nejen půd a vod, ale celých ekosystémů.
- Příčinou znečištění hornin a podzemních vod toxickými kovy bývají pozůstatky důlní činnosti, po staletí provozované a rozptýlené na našem území.
- Zimní údržba silnic může způsobit až řádové změny v koncentraci chloridů v podzemních vodách. Oproti chloridům, které zůstávají v podzemních vodách rozpuštěny, mohou být sodné ionty ve vodě nahrazeny ionty vápenatými.[19]

Po celou dobu své existence ovlivňoval člověk podzemní vody v různé míře, a to jak z hlediska kvantitativního, tak i kvalitativního. Kvantitativní ovlivňování začalo už prvopočátečním zachycováním podzemních vod pramenními jímkami a kopanými studnami. V minulém století se dané vlivy postupně, po výstavbě velkých jímacích systémů, projevovaly až v regionálních rozměrech. Známá je často diskutovaná problematika intenzivních odběrů prostých podzemních a minerálních vod a jejich dopadů na okolní životní prostředí.

Další ovlivnění hydrogeologických poměrů způsobil člověk pronikáním pod zemský povrch při těžbě nerostných surovin. Často byly překážkou těžby zejména nevládnutelné přítoky vody do důlních děl. Technický rozvoj umožnil pronikání důlní činnosti do větších hloubek

i zvládnutí značných přítoků podzemních vod a rozšiřování povrchové těžby některých surovin, zejména uhlí.

K podstatným změnám původních přírodních poměrů dochází i vlivem urbanizace a industrializace. Koncentrace obyvatelstva a průmyslu v rozlehlých aglomeracích se domáhá efektivnější infrastruktury a zároveň vede k výstavbě větších objektů, které pronikají stále více do podzemí. Výsledkem rozšiřování zastavěných ploch a redukování přírodních povrchů je výrazné zmenšení infiltrace, jenž spolu se zrychlením odtoku kanalizačními sítěmi vede k významným změnám ve vodní bilanci městských území a často k poklesu hladin podzemních vod na rozdíl od někdejšího přírodního stavu.[19]

Ve vztahu k dané problematice je samostatnou kapitolou antropogenní ovlivnění kvality podzemní vody. Podzemní voda je z mnohých hledisek považována za nejstrategičtější (více rozvinuto v následujícím obsahu práce) vodní zdroj na Zemi, s lidskými aktivitami a rozvojem jejich technologií je významně ovlivňována.

4 NEDOSTATEK VODY

Nedostatek vody může být způsoben fyzickým a ekonomickým nedostatkem vody. Fyzický nedostatek vody souvisí se situací, kdy přírodní vodní zdroje nejsou schopny uspokojit poptávku v regionu. Ekonomický nedostatek je výsledkem špatných vodohospodářských zdrojů. Nedostatek vody je také známý pod pojmy vodní stres nebo vodní krize.

Souhrn hlavních příčin nedostatku vody:

- *Vysoká spotřeba vody* – nadměrné množství vody je pravděpodobně největší problém, se kterým se potýká mnoho lidí. Zbytečné plýtvání s vodou. Voda je pro mnohé lidi samozřejmostí.
- *Znečištění vody* – jedním z obrovských problémů, zejména v oblastech, kde není k dispozici kvalitní kanalizační systém.
- *Konflikt* – v případě vypuknutí konfliktu na určitém území, může dojít k obtížnému přístupu k vodním zdrojům nacházejícím se na daném území. Přístup k vodním zdrojům bývá zpravidla omezován násilnou činností (např. úmyslné znečištění). Může docházet k usmrcení lidských životů.
- *Sucho* – oblast sužována suchem nemá dostatek srážek, aby udržela život, který zde žije. Určité oblasti jsou neustále suché, zatímco v jiných oblastech se suchem setkávají v různých klimatických obdobích. Sucha jsou běžná po celém světě a existuje jen málo způsobů, kterými lze následky mírnit.
- *Vzdálenost* – na celém světě se nachází celá řada oblastí, která se potýká s nedostatkem vody z důvodu, že v blízkosti dané oblasti se nevyskytuje žádný vodní zdroj.
- *Přístup vlády* – Některé země, zejména ty, kde vládne diktatura, mohou mít zavedeny přísné kontroly na užívání vody, což může způsobovat nedostatek vody pro ty, kteří se nacházejí v daných oblastech světa. Vlády z daných států tak využívají vodu jako zdroj kontroly nad svými obyvateli.[21]

Nedostatkem vody je již ovlivněn každý kontinent. V poslední století spotřeba vody celosvětově roste na více než dvojnásobek rychlosti růstu lidské populace. Stále větší počet regionů dosahuje limitu, ve kterém lze vodohospodářské služby udržitelně poskytovat, především ve vyprahlých oblastech. Z hlediska rychle rostoucích městských oblastí, které vyvíjejí silný tlak na sousední vodní zdroje, bude nedostatek vody pravděpodobně

zhoršován. Lze očekávat, že změna klimatu a poptávka po bioenergetice zesílí již tak složitý vztah mezi světovým vývojem a poptávkou po vodě.

Jak už bylo zmíněno ve výše uvedené kapitole o vodě, sladká voda na Zemi není rozložena rovnoměrně. Dešťové srážky se liší nejen svou intenzitou v celkovém ročním úhrnu, ale i rozložením v průběhu roku. Názorným příkladem je Přední Indie, kde spadne 80 % srážek během tří měsíců. Půda však není schopná přijmout najednou takové množství vody, a tudíž většina vody rychle odteče do moře a další období roku už téměř neprší a zemi sužují sucha. Proto vysoký úhrn srážek nezaručuje dostatečné zásobování vodou. Stejně tak podzemní voda není rovnoměrně rozložena pod celým povrchem Země.

Zároveň rovnoměrně není rozloženo ani čerpání a spotřeba vody. Obrovské městské aglomerace soustřeďují spotřebu na jedno místo a vymáhávají si důmyslnou kolosální infrastrukturu. Spotřeba vody na obyvatele se ve většině vyspělých zemí dramaticky liší od spotřeby v rozvojových zemích. Ve Spojených státech každý obyvateľ spotřebuje denně v průměru přibližně 300 litrů⁶. Ve vyspělých západoevropských zemích se jedná o údaje asi o polovinu nižší – 150 až 200 litrů. Ovšem i v daném případě jsou značné rozdíly, podle knihy „Veolia Environment“ (2007), může obyvateľ Vídně spotřebovat denně 140 litrů, obyvateľ Berlína jen o něco víc, obyvateľ Londýna 180 litrů, obyvateľ Paříže 260 litrů a obyvateľ Říma až 450 litrů denně. V rámci České republiky se průměrné údaje spotřeby vody na osobu pohybují kolem 120 litrů na den.[21][22]

Minimem spotřeby vody je podle Světové zdravotnické organizace 100 litrů na osobu a den, z toho asi 10 % má jít na pití a vaření. Pro představu o obvyklé spotřebě vody, zhruba 120-150 litrů představuje napuštění vany, ke sprchování 60-80 litrů vody, mytí nádobí v myčce 15-30 litrů, praní v pračce 40-80 litrů, splacování toalety 10-12 litrů.[22]

Přestože voda patří mezi obnovitelné zdroje, nelze ji čerpat neomezeně, což se vztahuje zejména k podzemní vodě. Jestliže se vody čerpá více než se stihne doplnit, hrozí pokles a postupné vyčerpání podzemních nádrží, podobně jako u vyčerpávání neobnovitelných zdrojů. Příkladem jsou některé oblasti v Indii, Číně, Thajsku, Mexiku, západu USA, severní

⁶ Některé zdroje uvádějí průměrnou spotřebu až 600 litrů na osobu za jeden den, může to tak být za předpokladu, že se zahrnou do dané cifry údaje ze společenské spotřeby.

Afriky a Blízkého východu. Nadměrné čerpání podzemní vody představuje problém i pro Českou republiku.

Zatím nelze přímo říci, že by hrozil globální nedostatek vody, avšak jednotlivé země a regiony musí naléhavě řešit kritické problémy, jež představuje vodní stres. Řada odborníků se převážně shoduje, že problém není v nedostatku vody jako takové, ale ve špatném hospodaření s ní. Téměř každá země na světě je údajně schopna zajistit alespoň teoreticky dostatek vody tak, aby každý obyvatel měl cca 50 litrů na den. To, že tomu tak není a část lidstva nemá přístup k nezávadné vodě není nedostatkem vody jako takové, ale neschopností zajistit dostatečné dodávky z existujících přírodních zdrojů.

Podle OSN více než 2 miliardy lidí žije v zemích s vysokou nouzí o vodu. Odhaduje se, že až 700 milionů lidí na celém světě by se mohlo přemístit v důsledku intenzivního nedostatku vody do roku 2030. Téměř dvě třetiny světové populace, tedy zhruba 4 miliardy lidí, se v průběhu jednoho měsíce v roce potýká s vážným nedostatkem vody. Pro lidi žijící v místech subsaharské Afriky se již stala čistá voda luxusním zbožím. Miliony chudých obyvatel třetího světa, zpravidla ženy, musí proto denně absolvovat několikahodinovou cestu pro vodu, případně za ni draze zaplatit pouličním prodavačům. Kvalita vody obvykle bývá velmi nízká. [21][22][23][24]

Potíže s územním zásobováním vodou jsou již dnes realitou. V nejbližší budoucnosti lze předpokládat nedostatek vody zejména v méně vyspělých zemích a rozvojových státech, kde nelze očekávat široké uplatnění moderních úsporných technologií.

5 POLITIKA V OBLASTI OCHRANY VOD

Sladkovodní zdroje v Evropě jsou vystaveny stále většímu tlaku a evropské pobřežní oblasti a moře se vlivem staletí trvající lidské činnosti značně změnily. To dospělo ke změnám životního prostředí pobřežních a mořských ekosystémů, např. znečištění vody, ztráta biologické rozmanitosti, degradace krajiny a eroze pobřeží.

Ochrana vodních zdrojů a zajišťování jejich ekologické kvality jsou základním kamenem enviromentální politiky Evropské unie (dále jen „EU“).

5.1 Vodní politika Evropské unie

Dne 22. prosince 2000 nabyla účinnosti **Směrnice 2000/60/ES** Evropského parlamentu a Rady ze dne 23. října 2000, stanovující rámec pro činnost Evropského společenství v oblasti vodní politiky (dále jen „Rámcová směrnice o vodách“). Směrnice prezentuje pravděpodobně nejvýznamnější legislativní nástroj v oblasti vodní politiky a je rovněž jednou z nejsložitějších směrnic vytvořených na úrovni EU.

Pro zajištění řízeného přístupu při provádění Rámcové směrnice o vodách na úrovni EU byla uzavřena vzájemná dohoda členských států, Evropské komise a Norska na společné implementační strategii (Common Implementation Strategy; dále jen „CIS“) pro danou směrnici v květnu 2001 (pouhých pět měsíců po nabytí platnosti směrnice). Podnětů pro ustanovení CIS bylo mnoho, jedním z nich byl i fakt, že řada povodí významných evropských řek pokrývá území hned několika států (např. povodí řeky Dunaj pokrývá území 14 států) i přes odlišné administrativní a územní členění, je nezbytný společný a koordinovaný přístup k ochraně vod, což vede k efektivnímu a úspěšnému realizování uvedené směrnice. Z daných důvodů byla do společného procesu zavádění Rámcové směrnice zapojena s výjimkou členských států EU, kandidátských zemí a zemí Evropského hospodářského prostoru také řada nevládních organizací a dalších zúčastněných subjektů.

V rámci organizační struktury CIS byly ustanoveny pracovní skupiny, zabývající se konkrétními dílčími tématy. Řídícím orgánem CIS jsou tzv. vodní ředitelé, kteří na svých zasedáních schvalují výstupy pracovních skupin. Koordináční úlohu ve struktuře CIS plní Strategická koordináční skupina (SCG). Koordinuje činnosti pracovních skupin a je podřízená „vodním ředitelům“ EU. Českou republiku reprezentují, s ohledem na sdílené kompetence ve vodním hospodářství mezi resorty ministerstva životního prostředí a ministerstva zemědělství, dva „vodní ředitelé“ (zástupci obou resortů).[26]

Do činnosti CIS byla zahrnuta také koordinace povodňové ochrany na úrovni EU, po zavedení směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik (dále jen „Povodňová směrnice“).

Podle schváleného plánu prací na období 2016–2018 struktura CIS obsahuje pět tematických skupin zabývající se problematikou ekologického stavu – pracovní skupina „ECOSTAT“, chemických látkách ve vodním prostředí – pracovní skupina „Floods“ a oblasti správy dat a reportingu – pracovní skupina „Data and Information Sharing“. Hlavním výstupem činnosti pracovních skupin CIS bylo do současnosti zhotovení více jak třiceti směrných dokumentů a řady technických dokumentů. Dokumenty slouží jako podpůrný metodický přístup k realizaci směrnice, který je v řadě oblastí zapotřebí přizpůsobit specifickým podmínkám členských států EU. Působení v rámci pracovních skupin významně podporuje vzájemnou výměnu zkušeností z konkrétních národních úrovní a přispívá k lepší koordinaci provádění Rámcové směrnice o vodách a Povodňové směrnice.[26]

V roce 2012 Evropská komise zveřejnila Plán na ochranu vodních zdrojů Evropy, jehož cílem je zabezpečit dostupnost dostatečného množství kvalitní vody pro veškeré oprávněné použití díky lepšímu realizování nynější vodní politiky EU, zařazení cílů vodní politiky do jiných politických oblastí a odstranění nedostatků současného rámce. Plán předpokládá, že členské státy zavedou vykazování údajů o vodních zdrojích a cíle účinného hospodaření s vodou a také že budou vytvořeny normy EU pro opětovné využití vody.[27]

Rámcová směrnice o vodách je podporována cílenějšími směrnici, jimiž jsou:

- směrnice o podzemních vodách (2006/118/ES),
- směrnice o pitné vodě (98/83/ES),
- směrnice o vodách ke koupání (2006/7/ES),
- směrnice o dusičnanech (91/676/EHS),
- směrnice o čištění městských odpadních vod (91/271/EHS),
- směrnice o normách environmentální kvality (2008/105/ES),
- směrnice o povodních (2007/60/ES).[27]

Směrnice o ochraně podzemních vod před znečištěním a zhoršováním stavu uplatňuje specifická kritéria pro hodnocení dobrého chemického stavu podzemních vod a kritéria pro zjišťování významného a trvalého vzestupného trendu a vymezení počátku změny trendu. Členské státy určují všechny prahové hodnoty znečišťujících látek (krom dusičnanů a pesticidů, jejichž hodnoty jsou definovány zvláštními právními předpisy EU).

Směrnice o pitné vodě definuje základní normy jakosti vody určené k lidské spotřebě. Směrnice ukládá členským státům pravidelné sledování kvality vody určené pro lidskou spotřebu za pomoci metody odběru vzorků na určitých místech. Směrnice také vyžaduje poskytování pravidelných informací spotřebitelům. Komise musí dostávat každé tři roky zprávu o kvalitě pitné vody. V reakci na občanskou iniciativu „Right2Water“ (Právo na vodu) vydala Komise v únoru 2018 návrh na obnovení této 20 let staré směrnice. Revidovaná směrnice by měla obnovit stávající bezpečnostní normy a zlepšit přístup k nezávadné pitné vodě v souladu s nejnovějšími doporučeními Světové zdravotnické organizace. Měla by také zvýšit transparentnost spotřebitele, pokud jde o kvalitu a dodávky pitné vody, a pomoci tak omezit počet plastových lahví prostřednictvím zvýšené důvěry lidí ve vodu z kohoutku. Celoevropské zhodnocení bezpečnosti vody založené na rizicích by pomohlo identifikovat a řešit potenciální rizika pro vodní zdroje již na úrovni distribuce.

Směrnice o vodách ke koupání má pomoci ke zlepšení ochrany veřejného zdraví a životního prostředí stanovením pravidel pro monitorování a klasifikaci vody ke koupání a informování veřejnosti o uvedených záležitostech. Členské státy během koupací sezóny musí odebírat vzorky jednou měsíčně v každé oblasti vod ke koupání a posuzovat koncentraci nejméně dvou specifických bakterií. Výsledky musí zveřejňovat veřejnosti prostřednictvím tzv. profilů vod ke koupání. V roce 2011 vznikl standardní symbol pro informování veřejnosti o klasifikaci vod ke koupání a zákazu koupání.

Cíl **směrnice o čištění městských odpadních vod** se zakládá na ochraně životního prostředí před nepříznivými účinky vypouštění městských a průmyslových odpadních vod. Stanovuje minimální normy a harmonogramy pro odvádění, čištění a vypouštění městských odpadních vod. Zavádí rovněž kontroly likvidace kalů z čistíren odpadních vod a obsahuje požadavek na postupné ukončení praxe vypouštění kalů do moře.[27]

Rámcová směrnice o vodách ustanovila mimo jiné i vytvoření seznamu prioritních látek, které představují významné riziko pro vodní prostředí. **Směrnice o normách environmentální kvality** vytyčila mezní hodnoty koncentrací pro 33 prioritních látek a 8 dalších znečišťujících látek v povrchových vodách. Po dalším přezkoumání byl dosavadní seznam doplněn o 12 nových látek a Komisi byla udělena povinnost vypracovat další seznam látek, které je potřeba ve všech členských státech sledovat pro budoucí přezkoumání seznamu prioritních látek.

Směrnice o dusičnanech má posloužit k lepší ochraně vody před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů. Členské státy mají povinnost každé čtyři roky předložit Komisi zprávu, která bude obsahovat informace o zásadách správné zemědělské praxe, o vymezených oblastech ohrožených dusičnany, o výsledcích monitorování vody a souhrnné informace o akčních programech. Cílem je chránit zdroje pitné vody a předcházet škodám způsobených vlivem eutrofizace⁷.

Účelem **směrnice o povodních** je snížit a řídit rizika, která povodně představují pro lidské zdraví, životní prostředí, infrastrukturu a majetek. Úkolem členských států je, aby předběžně posoudily, která povodí řek a související pobřežní oblasti jsou ohrožena záplavy. Následně pak vypracovat mapy povodňových rizik a plány pro jejich zvládnání zaměřené na prevenci, ochranu a připravenost. Všechny uvedené úkoly musejí být realizovány v souladu s Rámcovou směrnicí o vodě a plány povodí, které jsou v ní stanoveny.[27]

Z hlediska životního prostředí se EU zaměřuje také na pobřežní a námořní politiku. Za účelem posílení udržitelného rozvoje námořního hospodářství při současném zlepšování mořského prostředí byla přijata **Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/56/ES** ze dne 17. června 2008 (dále jen „Rámcová směrnice o strategii pro mořské prostředí“). Cílem směrnice je dosáhnout tzv. dobrého stavu prostředí mořských vod EU do roku 2020, chránit a zachovat dané prostředí a předcházet zhoršování jeho stavu. Stanovuje evropské mořské oblasti (Baltské moře, severovýchodní Atlantský oceán, Středozemní moře a Černé moře) a podoblasti v rámci zeměpisných hranic určených regionálními úmluvami pro mořské prostředí. Členské státy mají povinnost vytvořit pro své mořské vody ekosystémové strategie, které se budou každých šest let přezkoumávat. [27]

V roce 1999 byla EU přinucena (ropnou havárií tankeru Erika) k upevnění své úlohy v oblasti námořní bezpečnosti a znečišťování moří zřízením Evropské agentury pro námořní bezpečnost (EMSA). Agentura je mimo jiné zodpovědná za prevenci znečištění loděmi a reakci na ně a také za přijímání opatření v případě zasahování při znečištění moří způsobeného zařízeními pro těžbu ropy nebo plynu.

Ochrana mořských vod v Evropě je koordinována čtyřmi mezinárodními strukturami spolupráce, tzv. regionální úmluvy pro mořské prostředí, mezi členskými státy a sousedními

⁷ Zvyšování produkce řas v rybnících a vodních nádržích přísunem živin, především dusíku a fosforu. [20]

zeměmi, jenž sdílejí společné vody. Úmluva OSPAR (1992) pro severovýchodní Atlantik, Helsinská úmluva HELCOM (1992) o oblasti Baltského moře, Barcelonská úmluva UNEP/MAP (1995) pro Středozemní moře a Bukurešťská úmluva (1992) pro Černé moře. Říční vody EU jsou chráněny Úmluvou o ochraně Dunaje (1996) a Úmluvou o ochraně Rýna (2009). V rámci spolupráce v oblasti životního prostředí mezi regiony specializované na mořské vody a povodí bylo v EU vytvořeno několik makroregionálních strategií. Strategie pro region Baltského moře (2009)⁸, strategie pro Podunají (2011) a strategie pro jadransko-jónský region (2014).[27]

5.2 Mezinárodní dohody a úmluvy o ochraně vod

Mezinárodní spolupráce ČR v ochraně vod je založená na mezinárodních smlouvách a dohodách. Vychází z principu „Úmluvy Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (dále jen „EHK“) o ochraně a využívání hraničních vodních toků a mezinárodních jezer“ (dále jen „Úmluva o vodách“). Od 10. září 2000 je ČR její smluvní stranou. Účelem Úmluvy o vodách je zajistit ochranu a racionální využívání hraničních vodních toků a mezinárodních jezer.

Existují čtyři hlavní programové oblasti Úmluvy o vodách:

- prosazování Úmluvy a jejich aktivit a konzultační služby,
- integrované řízení vodních zdrojů a souvisejících ekosystémů,
- monitoring a hodnocení,
- voda a lidské zdraví.

Uvedené smlouvy, dohody a úmluvy se zakládají na principu komplexní ochrany povrchových a podzemních vod v ucelených hydrogeologických povodí nebo hydrogeologických rajonech. [28]

Z hlediska aktivit souvisejících s implementací Úmluvy, ve snaze řešit nejzávažnější mezinárodní problémy s dopadem na stav vod a jejich ekosystémů a na lidské zdraví, byly připraveny další smluvní dokumenty Protokol o vodě a zdraví ve spolupráci se Světovou zdravotnickou organizací a Protokol o civilní odpovědnosti za škody způsobené

⁸ První komplexní strategie Evropské unie vytvořená pro makroregion.

průmyslovými haváriemi na vodách přesahujících hranice států připravená ve spolupráci s aktivitami Úmluvy o průmyslových haváriích (v ČR není doposud podepsaná).

Hlavním cílem Protokolu o vodě a zdraví je na všech úrovních rozhodování podpořit ochranu lidského zdraví a duševní pohody prostřednictvím zlepšeného hospodaření s vodou, ochrany zdrojů vod a vodních ekosystémů, zlepšování dostupnosti a kvality vody pro lidskou spotřebu a potlačování chorob souvisejících s vodou – v národním i v mezinárodním kontextu.

Území ČR je pokryto třemi hlavními mezinárodními povodími: povodí Labe (asi 67 % území), povodí Moravy (asi 27 % území), které patří do mezinárodního povodí Dunaje, a povodí Odry (asi 6 % území).

Mezinárodní spolupráce v ochraně vod se zakládá na bázi hydrogeologických povodí velkých řek, které překračují státní hranice více států. Spolupráce je realizovaná prostřednictvím mnohostranných smluv pro ochranu Dunaje, Labe a Odry:

- Dohoda o Mezinárodní komisi pro ochranu Labe (platná od 13. 8. 1993),
- Úmluvy o spolupráci pro ochranu a únosně zatížení Dunaje (platná od 22. 10. 1998),
- Dohody o Mezinárodní komisi pro ochranu Odry před znečištěním (platná od 28. 4. 1999).

I když není ČR přímořským státem, podílí se daným způsobem i na ochraně Severního, Baltického a Černého moře. [28]

Mezinárodní spolupráce v oblasti ochrany hlavních povodí ČR je prostřednictvím mezinárodních komisí pro ochranu Dunaje, Labe a Odry orientovaná především na:

- usilování o dosažení ekosystému, jenž bude co možná nejbližší přírodnímu stavu se zdravou četností druhů,
- snižování zatížení Dunaje, Labe a Odry škodlivými látkami,
- umožnění užívání vody, zejména získávání pitné vody z břehové infiltrace a zemědělské využívání vody a sedimentů,
- snižování zatížení Severního moře z povodí Labe, Černého moře z povodí Dunaje a Baltického moře z povodí Odry,
- protipovodňovou ochranu.

Snahou **Mezinárodní komise pro ochranu Labe** je zabránit dalšímu znečišťování Labe a jeho přítoků, zlepšovat jejich stav a průběžně snižovat zatížení Severního moře. Smluvními stranami jsou: ČR, Německo, Evropská společnost.

Mezinárodní komise pro ochranu Dunaje usiluje o dosažení trvale udržitelného rozvoje vodního hospodářství, zejména ochrany a rozumného využívání povrchových a podzemních vod, omezení nebezpečí havárií, při kterých uniknou nebezpečné látky, minimalizování nebezpečí vyplývající z povodní a ledových jevů a přispění snížení znečištění Černého moře. Smluvními stranami jsou: Bosna a Hercegovina, Bulharsko, ČR, Chorvatsko, Maďarsko, Moldávie, Německo, Slovensko, Slovinsko, Srbsko a Černá Hora, Rakousko, Rumunsko, Ukrajina a Evropská společnost.

Cílem Mezinárodní komise pro ochranu Odry je zlepšení stavu povrchových vod a vodních ekosystémů v povodí Odry. Smluvními stranami jsou: ČR, Polsko, Německo a Evropská společnost.

Celková délka státních hranic se sousedními státy činí 2 290 km, z toho je 738 km označováno za tzv. mokrou hranici (více než 30 %).

Další mezinárodní úmluvy a dohody ustavující obecný rámec ochrany vnitrozemských vodních ekosystémů:

- Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam zejména jako biotopy vodního ptactva (tzv. Ramsarská úmluva, 1971),
- Úmluva o biologické rozmanitosti (CBD),
- Strategie ochrany biologické rozmanitosti (1998),
- Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky (2005).[28]

5.3 Vodní právo České republiky

Vodní právo není samostatným právním oborem. Částečně spadá do speciálních úseků správního práva, jedná-li se především o stavební právní a povodňovou problematiku, také je součástí práva životního prostředí.

Problematika vod v ČR je řešena v **zákonu č.254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)**, kde je rozčleněna do XIII. Hlav. Jak bylo již výše uvedeno problematika vod spadá do působnosti pěti ministerstev, jenž vykonávají působnost

ústředních vodoprávních úřadů. Hlavní gesci za vodní zákon vykonává Ministerstvo zemědělství v případě, že není daným zákonem svěřena jiným ústředním orgánům.

Vodní zákon, jako ústřední norma vodního hospodářství, je novodobým předpisem, jenž odráží současnou evropskou vodní politiku a reaguje tak na požadavky po trvale udržitelném a ohleduplném užívání vod v 21. století.[29]

K provedení vodního zákona byla přijata celá řada prováděcích právních předpisů. Od 1. ledna 2019 nabyl účinnost zákon č. 113/2018 Sb., kterým se mění vodní zákon č. 254/2001 Sb., a zákon č. 388/1991 Sb., o Státním fondu životního prostředí České republiky.

Účelem vodního zákona je chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropského společenství. Účelem zákona je rovněž přispívat k zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních ekosystémů a na nich přímo závisících suchozemských ekosystémů.

Zákon upravuje právní vztahy k povrchovým a podzemním vodám, vztahy fyzických a právnických osob k využívání povrchových a podzemních vod, stejně tak i vztahy k pozemkům a stavbám, s kterými výskyt daných vod přímo souvisí, a to v zájmu zajištění trvale udržitelného užívání zmíněných vod, bezpečnosti vodních děl a ochrany před účinky povodní a sucha. Z hlediska vztahů upravených vodním zákonem se bere v úvahu zásada návratnosti nákladů na vodohospodářské služby, včetně nákladů na související ochranu životního prostředí a nákladů na využívané zdroje, v souladu se zásadou, že znečišťovatel platí.[18] [29] [30]

Další významné právní předpisy vodního hospodářství:

Zákon č. 305/2000 Sb., o povodích.

Nabytí účinností daného zákona vznikly státní podniky: Povodí Labe, Povodí Moravy, Povodí Odry, Povodí Ohře a Povodí Vltavy, které byly předtím akciovými společnostmi a jejichž akcie byly daným zákonem zrušeny. Společnosti přešli do vlastnictví státu. Zákon také vymezuje hlavní předmět činnosti Povodí, společná, přechodná a závěrečná ustanovení.

Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)

Zákon upravuje některé vztahy vznikající při rozvoji, výstavbě a provozu vodovodů a kanalizací sloužící veřejné potřebě, přípojek na ně. Stejně tak upravuje působnost orgánů územních samosprávných celků a správních úřadů na daném úseku.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)

Zákon stanovuje působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků a práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace (dále jen KS“), které nesouvisejí se zajišťováním obrany ČR před vnějším napadením a při jejich řešení a při ochraně kritické infrastruktury a odpovědnost za porušení daných povinností. Z hlediska vodního hospodářství mimo jiné mění zákon o státní správě ve vodním hospodářství.[31]

Nástroje vodního práva jsou:

- *administrativně právní nástroje* – jedná se především o povinnosti ukládané zákonem, nebo správními orgány na základě zákona v podobě příkazů, zákazů nebo omezení. Řadí se sem také povolení, souhlasy nebo vyjádření vodoprávních úřadů, kterými se usměrňují různé činnosti z hlediska vodním zákonem chráněných veřejných zájmů;
- *sankční nástroje* – trestání správních deliktů z oblasti vodního hospodářství. Okrajově lze k sankčním nástrojům zařadit i trestání trestných činů (např. poškození vodního zdroje). Sankční pravomoc ve vodním hospodářství především vodoprávní úřady na úrovni obce s rozšířenou působností, Česká inspekce životního prostředí, Státní plavební správa a orgány státní správy rybářství. Speciální sankční pravomoc náleží rybářské stráž, k jejíž oprávněním patří kontrolovat subjekty a ukládat jim v blokovém řízení pokuty za spáchání přestupku;
- *ekonomické nástroje* – mohou se členit na pozitivně motivační, kdy příjemce získá v rámci dotací účelově vázané finanční prostředky pro předem daný účel (např. revitalizace vodního toku), a negativně stimulační, řadí se sem různé platby a poplatky (dle vodního zákona);
- *koncepční nástroje* – vytyčují cíle dotyčného oboru do budoucna. Jedná se o koncepcce, plány, politiky a výhledy. Nastavují strategické limity činnosti veřejné správy. Z hlediska vodního hospodářství se jedná o plány povodí a plány pro zvládání povodňových rizik nebo souhrn opatření území vhodných pro akumulaci povrchových vod. Oblast vodárenství je koncepčně regulována také pomocí plánů

rozvoje vodovodů a kanalizací. Vodní zákon jednoznačně definuje plánování v oblasti vod jako soustavnou koncepční činnost, jež zajišťuje stát. Účelem je vytyčit a vzájemně harmonizovat veřejné zájmy ochrany vod jako složky životního prostředí, snižovat nepříznivé účinky povodní a sucha a také zajistit udržitelné užívání vodních zdrojů, především pro účely zásobování pitnou vodou.[29]

Plány povodí a plány pro zvládání povodňových rizik jsou zpracovány ve třech úrovních: mezinárodní, národní a dílčí úrovni. Plány mezinárodní a národní zpracovávají Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí. Národní plány jsou schvalovány vládou. Hlavními zpracovateli dílčích plánů jsou správci povodí ve spolupráci s krajskými úřady, dané plány schvaluje kraj. Plánování v oblasti vody má za cíl dosáhnout, především prostřednictvím závazných opatření, dobrého stavu vod.[29]

5.4 Státní správa České republiky v oblasti ochrany vod

Výkonem státní správy za oblast vody v České republice je pověřeno Ministerstvo životního prostředí. Spolu pověřenými jsou Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo zdravotnictví.

Správou významných vodních toků a na nich vybudovaných vodních děl jsou pověřeny tzv. státní podniky Povodí, jimiž jsou Povodí Ohře, Povodí Labe, Povodí Odry a Povodí Moravy. Rozhodujícími správci drobných vodních toků jsou tzv. Zemědělská vodohospodářská správa a Lesy České republiky, státní podnik. Daný subjekty v působnosti Ministerstva zemědělství zajišťují správu asi 94 % délky vodních toků v ČR. Na správě vodních toků se podílejí 6 % obce, újezdní úřady vojenských újezdů a správy národních parků. Mezi nejdůležitější úkoly vodního hospodářství patří zabezpečení zásobování obyvatelstva pitnou vodou a zmírnění dopadů extrémních projevů počasí (povodně, sucho).

Vodohospodářské činnosti v České republice se člení na dva základní obory:

- Obor vodních toků, jež se řídí zejména zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách – novela zákona č. 113/2018 Sb.
- Obor vodovodů a kanalizací, jež se řídí zejména zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizací pro veřejnou potřebu – novela zákona č. 225/2017 Sb.

Ministerstvo životního prostředí je ústředním orgánem státní správy, která je rovněž zapojena do řešení problematiky nedostatku vody. Zabezpečuje kontrolu a dbá na čistotu a kvalitu vody a životního prostředí jako celku. Vodní zákon jej definuje jako ústřední vodoprávní orgán ve věci ochrany před povodněmi. Řídí Český hydrometeorologický ústav (dále jen „ČHMÚ“) a Českou inspekci životního prostředí. Prostřednictvím orgánu ochrany přírody a krajiny vykonává správu vodních toků v zvlášť chráněném území. ČHMÚ se vedle předpovědi počasí zabývá i sběrem statistických dat ve sledované oblasti, vývojem a klimatickými změnami. Provozuje rovněž jedinou celoplošnou pozorovací síť podzemních vod na území ČR. Výskyt suchých období je ČHMÚ systematicky sledován a vyhodnocován od počátku 60. let.[30]

Ministerstvo zemědělství je také ústředním orgánem státní správy, avšak pro zemědělství, vodní hospodářství, potravinářský průmysl, správu lesů, myslivosti a rybářství. V každé oblasti existují výjimky, které nespádají do kompetence Ministerstva zemědělství. Příkladem je třeba ochrana přirozené akumulace vod, ochrana vodních zdrojů a ochrana jakosti vody, což patří do kompetence Ministerstva životního prostředí. Ministerstvo zemědělství je zakladatelem Státního podniku Povodí a jeho úkoly spočívají ve zpracování vodohospodářské bilance, povodňových plánů, plánů oblasti povodí, plánů hlavních povodí ČR. Dále spravuje významné vodní toky, zajišťuje činnosti související se zjišťováním a hodnocením stavu povrchových a podzemních vod v oblasti jednotlivých povodí (monitoring kvantity a kvality vod). Také se podílí na tvorbě Plánu hlavních Povodí ČR a Plánů oblastí povodí.

Pro ochranu a podporu zdraví byla zřízena příspěvková organizace **Ministerstva zdravotnictví** Státní zdravotní ústav. Slouží k zajištění metodické a referenční činnosti na úseku ochrany veřejného zdraví obyvatelstva. Ústav vypracoval doporučení „Nouzového zásobování pitnou vodou“, které má sloužit jako pomůcka pro rychlé rozhodování a pro přípravu havarijních plánů.

Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zemědělství ve spolupráci s dalšími ústředními vodoprávními úřady ČR (Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo dopravy a Ministerstvo obrany, v koordinaci s Ministerstvem vnitra) bylo pověřeno k provozování **Vodohospodářského informačního portálu „VODA“**. Prostřednictvím jednotlivých, přehledných a snadno dostupných aplikací zde uvedené resorty prezentují široké veřejnosti věrohodné informace o vodách v ČR a přispívají tak k lepší a včasné informovanosti.[30]

Problematika ochrany vod v rámci České republiky je právně vhodně ošetřena. Legislativní proces stále pokračuje, důkazem je novela zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) - s účinností od 1. 1. 2019. V plánu jsou také další nezbytná opatření, které je zapotřebí právně ukotvit.

6 ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Zásobování obyvatelstva pitnou vodou je v současnosti ve světě věnovaná velká pozornost s ohledem na snižující se kvalitu vody. Z pohledu řešení problematiky nouzového zásobování v mimořádných situacích je nezbytná analýza území se zřetelem na hydrologii, a to i otázkami vztahující se k vodním zdrojům, jež jsou využívány nebo mohou být použity na zásobování.

6.1 Historie zásobování obyvatelstva pitnou vodou

Již od raných civilizací člověk řešil otázku získávání vody a její následnou přepravu do míst spotřeby. Za nejstarší předchůdce dnešních vodovodů lze považovat podle dochovaných pramenů vodovod z kamenných koryt v oblasti na východ od řeky Tigris či vodovod vybudovaný roku 1930 před naším letopočtem v městě Memfis v Egyptě. Nejstarším vodovodem na českém území byl pravděpodobně vodovod z 12. století, jenž přiváděl vodu dřevěnými žlaby z Jezerky z Michle na Vyšehrad. Až v pozdějších letech byly vybudovány první vodovody v Paříži (1183) či v Londýně (1235). První vodárna v Evropě byla pravděpodobně vodárna vystavěna v roce 1412 v Augsburgu a poháněná vodním kolem. V roce 1416 byl v Brně vybudován první vodovod, jenž přiváděl vodu z řeky Svratka přes Puhlík (Petrov) do dvou kašen na Dolním a Horním trhu (nám. Svobody a Zelný trh) s možností zavádět vodu do pivovarů a dvou městských sladoven. Teprve až v roce 1582 vzniklo čerpací zařízení s vodojemem v Londýně. Rozvoj vodovodní sítě se datuje až po druhé světové válce.[5]

6.2 Hrozby v oblasti zásobování obyvatelstva pitnou vodou

Všechna lidská činnost je doprovázena nežádoucími jevy. Aby se mohlo předcházet daným jevům, popřípadě zmírnit jejich následky, je třeba znát možné hrozby.

Základně členění hrozeb:

- **přírodní**
 - zemětřesení, záplavy, sucho, větrné a sněhové bouře,
 - sesuvy půdy, vulkanická činnost,
- **lidského charakteru,**
 - interní – sabotáže, přepadení útoky, krádeže, poškození majetku,
 - externí – vandalismus, sabotáže, útoky, chemická či biologická kontaminace,

- **technické,**
 - poruchy na potrubí a zařízeních,
 - technologické výpadky atd.

„Nebezpečí vzniku konkrétních hrozeb je dáno geografickou polohou systému, politickou atmosférou, národní mentalitou apod. Pro každou z uvedených hrozeb existuje jistá míra pravděpodobnosti výskytu.“[5]

V důsledku mimořádné události může dojít k ohrožení obyvatelstva:

- nedostatkem pitné vody,
- zdravotním ohrožením obyvatelstva při užití kontaminované vody,
- zhoršením hygienicko-epidemiologické situace,
- ohrožením činnosti postižených zdravotních zařízení,
- redukcí až stagnací výroby potravin, a jejich další distribucí,
- ohrožením veřejného pořádku v zasažené oblasti.

Aby nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou bylo zabezpečeno, eventuálně byly negativní následky na obyvatelstvo snižené, je třeba analyzovat veškerá nebezpečí, jež mohou ohrozit celý proces. Bezpečnost zásobování obyvatelstva pitnou vodou lze narušit následujícími faktory:

- **lidský faktor** – s úmyslným či neúmyslným jednáním (řídící management, obsluha, terorista atd.),
- **technologická zařízení** – kvalita použitého materiálu a technických prostředků využívány při konkrétních formách nouzového zásobování,
- **právní předpisy** – zákony, nařízení vlády České republiky a vyhlášky, nebo vnitřní pravidla provozu organizací provozující vodovody a vztahující se k problematice zásobování pitnou vodou,
- **prostředí** – okolí vodního zdroje (kde se mohou nacházet nebezpečné látky, poškozená kanalizace, záplavy apod.) atd.[5]

Tabulka 1. Dopady narušení dodávek pitné vody. Zdroj: [5]

Primární mimořádné události	Sekundární mimořádné události
Extrémní dlouhotrvající sucha	Snížení hladin ve vodních zdrojích (povrchových i podzemních)
Hydrogeologické změny, „zásah člověka do přírody“	Extrémní poškození vydatnosti (snížení) podzemních vodních zdrojů
Povodně, přívalové deště, rychlé tání sněhu	Extrémní zvýšení hladin vody ve vodních zdrojích (podzemních i povrchových).
Rozsáhlé povodně, zvláštní povodně, ekologické a technické havárie, „zásah člověka do přírody“, selhání lidského faktoru, terorismus	Extrémní zhoršení kvality ve vodních zdrojích na teritoriu regionu (podzemních i povrchových) a v systémech vodovodů
Poškození rozvodných elektrických sítí při živelních pohromách, technických a technologických haváriích velkého rozsahu	Náhlé přerušení dodávek pitné vody v důsledku plošného přerušení dodávek elektrické energie
Technické a technologické havárie na vodovodních zařízeních, nebo sabotáže, terorismus a diverze na tato zařízení	Hrubé porušení vodovodních potrubí, úpraven vody, čerpacích stanic a dalších vodárenských zařízení, nedostatek provozních hmot, nebo úmyslná kontaminace vody radioaktivními, otravnými látkami nebo bojovými biologickými prostředky

V situacích, kdy si nepříznivý vývoj událostí vynutí vyhlášení krizového stavu, se zabezpečení potřebného množství pitné vody pro obyvatelstvo v požadované kvalitě uskutečňuje v postižených oblastech formou nouzového zásobování pitnou vodou.[5]

6.3 Vodní zdroje a jejich ochrana

Zásobování vodou se realizuje prostřednictvím systému zásobování vodou či zkráceněji vodárenskou soustavou, jež tvoří soubor zařízení pro úpravu, akumulaci, přepravu a rozvod vody, včetně vzájemných vazeb mezi danými zařízeními. Hlavními prvky vodárenské soustavy je možné členit na:

- „zdroje vody včetně úpravny vody a čerpací stanice,
- vodojemy,
- potrubí:
 - přivaděče na přepravu vody ze zdrojů do vodojemů,

- *na přepravu vody z vodojemů ke spotřebiteli.* “[5]

Vodní zdroje a jejich obnovitelné složky jsou důležité pro rozvoj lidské společnosti a jejich ekonomických a dalších činností. Odběr vody pro život člověka a chod hospodářství každého státu představuje velkou zátěž na samotné vodní zdroje a také na otázky jejich kvantity a kvality. Obnovitelné zdroje vody jsou vymezené sumou množství spadlých srážek a z množství vody, jež do krajiny přitekla toky ze sousedních států. Intenzitu využívaných vodních zdrojů lze vyjádřit jako:

- procento celkových odběrů na celkových dostupných využitelných vodní zásobách,
- procento celkových odběrů vody na vnitřních zdrojích, v podmínkách České republiky je jeho ekvivalentem míra užívání vody, která je vzhledem k hydrologické bilanci povrchových vodních zdrojů ČR vyjádřena poměrem celkových odběrů vody v ČR k ročnímu odečtenému množství z území ČR,
- podíl celkových odběrů vody na jednoho obyvatele.

Podle vodního zákona se vodním zdrojem rozumí podzemní nebo povrchové vody, které jsou využívány nebo které mohou být využívány pro uspokojení potřeb člověka, především pro pitné účely.[18]

Povrchové a podzemní vody patří mezi základní surovinové zdroje, tvoří významnou složku přírodního prostředí a jsou využívány k zabezpečování hospodářských a jiných celospolečenských potřeb.

Primární úkol veřejné správy, právnických osob, podnikajících fyzických osob i všech občanů ČR spočívá ve všestranné ochraně vody pro její nenahraditelnost a celospolečenský význam. Zároveň plánovitě řídit odběry a ostatní nakládání s ní, zabezpečit rovnováhu mezi potřebou vody a kapacitou vodních zdrojů, péče o její čistotu a ekonomičtější využívání. Podstatné je také zajišťovat ochranu před povodněmi a dbát přitom ochrany přírody, rekreace, plavby a jiných důležitých zájmů společnosti.

Podzemní vody představují všechnu vodu, která se nachází v různých hloubkách pod zemským povrchem (až 6,5 km). Většina podzemní vody pochází z povrchu, odkud se voda vsakuje do půdy přes póry hornin nebo skrz pukliny, trhliny a skalnaté dutiny. Jen malé množství vody má původ z vnitra země, které vzniká kondenzací vodních par unikajících z chladnoucí magmy. Vyznačuje se poměrně stálou teplotou a typickým, poměrně konstantním chemickým složením (nízký obsah rozpuštěných tuhých látek, plynů a mikroorganismů), jenž je ovlivněné složením hornin, přes které voda protéká.[5]

Podzemní vody jsou neocenitelný a dobře dostupný z kvantitativního a ekonomického hlediska nejvhodnější zdroj pitné vody. Na povrch se voda dostává buď v podobě typického pramene, anebo utajeným pramenem, který vytéká rozptýleně a ve větším množství vody do koryta řeky ze dna nebo z břehu.[5][32]

Podzemní vody se zachytávají různým způsobem. Zachycená voda je zdrojem pro místní zásobování, a v případě její vydatnosti se odvádí do oblastí chudých na pitnou vodu, do vzdálených míst, přičemž se zpravidla zásobují i města a obce, přes které dané vody vedou skupinovými vodovody.

Podzemní zdroje vody a množství podzemních vod na vodárenské využití jsou striktně limitované značným množstvím kritérií a podmínek, především vysokou objemovou a časovou zabezpečeností (96–98 %), kvalitativní a hygienickou garancí, ekonomickými kritérii a ochranou vodních zdrojů.

Povrchové vody se rozumí vody, které se přirozeně vyskytují na zemském povrchu⁹. Jedná se o řeky, potoky a ostatní vodní toky, občasné tekoucí nesoustředěné vody, jezera a jiné stojaté povrchové soustředěné vody, vody, jenž se nachází na území chráněném před zaplavením při povodni a které nemohou při zvýšeném vodním stavu ve vodním toku odtékat přirozeným způsobem.

Vody lze rozlišovat v recipientu na:

- stojaté,
 - přirozené – moře, oceány, jezera a močály,
 - umělé – rybníky a přehradní nádrže,
- tekoucí,
 - přirozené – potoky, řeky a bystřiny,
 - umělé – kanály a průplavy.[5]

Povrchové vody mohou sloužit jako zdroj pitné a užitkové vody, v případě že nejsou znehodnocené. Lidská činnost má vliv na kvalitu vody a lze ji měnit až na odpadovou vodu.

⁹ Povrchové vody jsou i ty, které protékají přechodně zakrytými úseky, přirozenými dutinami pod zemským povrchem či v nadzemních vedeních.[18]

Povrchové vodní toky lze rozdělovat podle účelu, pro který jsou určeny, na tři kategorie a to na:

- určené pro centrální zásobování vodou – v prvním a druhém pásmu zdravotní ochrany,
- užívané pro neorganizované zásobování pitnou vodou,
- v prostoru sídlišť nevyužívané pro zásobování pitnou vodou, avšak mající rekreační či architektonický dekorativní význam.

Další zdroje vody pro využití na zásobování obyvatelstva pitnou vodou jsou:

- **přímé odběry z toků**, jenž patří k nezranitelnějším zdrojům a jsou využívány, především v místech, které nelze zabezpečit vhodnějšími zdroji. Nevýhodou je nestálost vodních stavů, související se změnou kvality, která se zhoršuje zejména po vydatných deštích, v období roztávání sněhu i při nízkých stavech na tocích. Mnohdy je obtížné zabezpečit ochranné opatření v povodí vodního toku, což způsobuje především epidemiologické riziko. Dané zdroje se podle hygieniků postupně vyčleňují ze seznamu možných zdrojů pitné vody.
- **vodárenské nádrže**, umožňující mimo jiných vodohospodářských účelů odběr kvalitní surové vody, jenž se po úpravě na kvalitní pitnou vodu poskytuje obyvatelům žijícím v oblastech s nedostatkem podzemní vody vhodné pro zásobování nebo tam, kde kvalita nevyhovuje ani po úpravě na pitné účely, popřípadě její úprava by mohla být ekonomicky náročná.[5]

Výjimečně veliký význam má spolehlivě zjištěná a zajištěná kapacita uvažovaných vodních zdrojů nejen při uspokojování současných i budoucích potřeb vody, ale i při plánování a výstavbě vodovodů, průmyslu apod. Jedná se o delší a víceletou soustavnou péči, prováděnou pozorováním a měřením, spojenou s vyhodnocováním zjištěných údajů.

„Situace po 11. zářím 2001 potvrdila možnost nového závažného a zejména zákeřného zdroje znečištění zdrojů pitné vody, a to terorizmem. Proto je nutné ochraně vody a vodních zdrojů věnovat mimořádnou pozornost.“ [5]

V současnosti se ochranou vodních zdrojů rozumí integrovaná ochrana kvality a kvantity podzemních a povrchových vod. Řeší se tzv. územní ochranou vod, jenž může být zabezpečena na úrovni právních předpisů České republiky, v širší regionální ochraně, prováděné formou chráněných vodohospodářských oblastí a ve zpřísněné speciální a užší ochraně pro využívané vodní zdroje na pitné účely. prováděné formou ochranných pásem.

Ochrannými pásmy jsou území stanovená k ochraně vydatnosti, jakosti či zdravotní nezávadnosti vodních zdrojů podzemních a povrchových vod vyhrazených pro zásobování pitnou vodou. Člení se na ochranná pásma:

- 1. stupně – slouží k ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení,
- 2. stupně – slouží k ochraně vodního zdroje v územích stanovených vodohospodářským orgánem tak, aby nemohlo dojít k ohrožení jeho vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti.

V daných pásmech je zakázáno realizovat činnosti ohrožující nebo poškozující vydatnost, jakost nebo zdravotní nezávadnost vodních zdrojů. Zmíněné činnosti stanoví vodohospodářský orgán po projednání s dotčenými orgány státní správy v rozhodnutí o stanovení nebo změně ochranného pásma. Vodohospodářský orgán je oprávněn také v rozhodnutí a stanovení nebo změně ochranných pásem po projednání s dotčenými orgány státní správy omezit užívání nemovitostí a stanovit podmínky k ochraně vydatnosti, jakosti nebo zdravotní nezávadnosti vodního zdroje.

K bezprostřední ochraně vodovodních řádů před poškozením se stanovují ochranná pásma vodovodních řádů určených k zajištění jejich provozuschopnosti a jsou definována vodorovnou vzdáleností od vnějšího líce stěny potrubí nebo kanalizační stoky na každou stranu:

- u vodovodních řádů do průměru 500 mm včetně ochranné pásmo 1,5 m na obě strany,
- u vodovodních řádů nad průměr 500 mm ochranné pásmo 2,5 m na obě strany,
- u vodovodních řádů o průměru nad 200 mm, jejichž dno je uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem, se vzdálenosti zvyšují od vnějšího líce o 1 m.

V ochranném pásmu vodovodního řádu lze jen s písemným souhlasem vlastníka vodovodu nebo kanalizace, případně provozovatele:

- provádět zemní práce, stavby, umisťovat konstrukce nebo jiná podobná zařízení nebo provádět činnosti, jenž omezují přístup k vodovodnímu řádu nebo které by mohly ohrozit jejich technický stav nebo plynulé provozování,
- vysazovat trvalé porosty,
- provádět terénní úpravy,

pokud tak vyplývá ze smlouvy.[5][18].

Kvalita pitné vody v České republice patří k nejvyšším v Evropě. V rámci EU se Česká republika řadí mezi šest zemí, které vykazují v mikrobiologických a chemických parametrech pitné vody 99 až 100 % požadované kvality, což je výsledkem dlouhodobé práce vodohospodářských společností v ČR na zlepšení kvality vyráběné a dodávané pitné vody. Vodohospodářství v ČR je ve srovnání s Evropskou unií na vysoké úrovni. Vyznačuje se nižšími ztráty vody, nižší spotřebou v porovnání s některými evropskými státy a rostoucím tempem obnovy vodohospodářské infrastruktury. Ale stále existuje řada nedostatků, které je zapotřebí odstranit. [33][34]

7 CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem diplomové práce je analyzovat problematiku nedostatku pitné vody z hlediska možných sociálně ekonomických dopadů. Na základě zjištěných skutečností navrhnout případná opatření k řešení problematiky nedostatku pitné vody na municipální úrovni.

Hypotézou práce je, že občané ČR jsou si vědomi hrozby nedostatku pitné vody, ale ve většině případů si danou problematiku tolik nepřipouští, aktuálně mají pitné vody dostatek.

Metody zpracování diplomové práce

Základní použitou metodou byla analyticko-syntetická metoda.

Ke kvalitnímu zpracování diplomové práce bylo zapotřebí získat dostatečné množství informačních zdrojů, pramenů a poznatků. Proto byla zpracována rešerše, která byla dále porovnána s rešerší zpracovanou odborníky z Knihovny Univerzity Tomáše Bati. Obsahuje řadu titulů zejména z odborné literatury, internetových zdrojů, právních předpisů a statistik.

K dílčímu potvrzení nebo vyvrácení hypotézy byla použita metoda dotazníkového šetření. Šetření bylo uskutečněno elektronickou formou prostřednictvím webové stránky Survio.cz. Dostupná adresa dotazníku byla umístěna na sociální stránky internetu.

Pro sběr informací byla také použita metoda typu rozhovorů s odborníky z praxe a následně metoda hypoteticko-deduktivní. Využita byla i metoda srovnávací.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 HYDROLOGICKÁ SITUACE V ČESKÉ REPUBLICE

V současnosti Českou republiku trápí sucho. Důkazem toho jsou i statistiky. Za poslední roky na boj proti suchu bylo vynaloženo více než 7 miliard ze státního rozpočtu a přes 21 miliard z rozpočtu Evropské unie. Lze počítat s tím, že příštích letech nebude situace jiná možná i horší.[35]

Vodní zdroje ČR jsou v podstatě zcela závislé na atmosférických srážkách, jelikož skoro všechna voda odtéká z území do sousedních států. Z toho důvodu je stav vodních zdrojů značně ovlivňován výskytem hydrogeologických extrémů (povodní a sucha), než je tomu ve většině evropských států. Během posledních dvaceti let, se území ČR potýkalo s devíti významnými až extrémními povodněmi, kdežto výrazné sucho¹⁰ se objevilo prakticky čtyřikrát, a to v roce 2003, na jaře 2014, v letním období 2015 a v roce 2018.[37]

8.1 Základní hydrologické údaje České republiky

Česká republika leží ve střední Evropě, v mírném klimatickém pásmu na severní polokouli. Zaujímá plochu o 78 870 km². Žije zde přibližně 10,6 milionů obyvatel. Nadmořská výška většiny jejího území se pohybuje v rozmezí 200 až 600 m. n. m. Průměrná teplota je zhruba 7,5 °C a průměrný roční úhrn srážek je 672 mm, v roce 2018 byl roční úhrn srážek 522 mm.[38][39]

¹⁰ Z obecního hlediska se pod pojmem sucho rozumí deficit, tedy nedostatek vody v atmosféře, půdě, rostlinstvu, vodních tocích, podzemních vodách apod. Objevuje se v obdobích s nedostatkem srážek, k čemuž přispívají i další faktory.[36]



Obrázek 3. Česká republika rozvodnice tří moří. Zdroj:[39]

Poloha ČR se nachází na rozvodnici tří moří (Baltského, Černého a Severního). Voda z vodních toků je odváděná do sousedních zemí a vodní zdroje ČR jsou zcela závislé na atmosférických srážkách. Území České republiky pokrývají tři mezinárodní povodí, a to povodí Labe (cca 67 % území), povodí Dunaje (cca 27 % území) a povodí Odry (cca 6 % území).[40]

Tabulka 2. Základní charakteristika vodního hospodářství. Zdroj:[39][41]

Vodní toky (celková délka)	99,5 tis. km
Významné vodní toky	16,3 tis. km
Drobné vodní toky	83,2 tis. km
Významné vodní nádrže	165
Malé vodní nádrže (rybníky apod.)	cca 25 000
Jezy	cca 1 000
Vodní cesty – labsko-vltavská vodní cesta	315,2 km
Vodní cesty – rekreační	přes 170 km
Vodovody	77,6 tis. km

Kanalizace	47,1 tis. km
Čistírny odpadních vod	přes 2 495

8.2 Hydrologické extrémny

Vodní režim v ČR je významně rozkolísaný vlivem hydrologických extrémů (povodní a sucha). V období, kdy území postihnou povodně, objem vodních zdrojů se zvýší, v období sucha zase objem vodních zdrojů výrazně klesá.

V podmínkách ČR jsou nejčastějším a nejrozsáhlejším druhem přírodních katastrof. Během posledních dvaceti let, se území ČR potýkalo s devíti významnými až extrémními povodněmi, kdežto výrazné sucho¹¹ se objevilo prakticky čtyřikrát, a to v roce 2003, na jaře 2014, v letním období 2015 a 2018.[37]

Po téměř stoleté přestávce se výskyt povodní překvapivě zvýšil. Počínajícím rokem 1997 ČR se potýkala s řadou významných až extrémních povodní, které byly provázené škodami na majetku a ztrátami lidských životů.

Tabulka 3. Povodně z hlediska počtu ztrát na lidských životech a výše povodňových škod. Zdroj:[39]

Povodňová situace [rok]	Počet ztrát na lidských životech	Povodňové škody [mil. Kč]	
		celkové	z toho na VH dílech v majetku státu
1997	60	62 600	6 600
1998	10	1 800	
2000	2	3 800	606
2001	0	1 000	100
2002	19	75 100	4 630
2006	9	6 200	2 238
2009	15	8 500	1 392
2010	8	15 200	3 400

¹¹ Z obecního hlediska se pod pojmem sucho rozumí deficit, tedy nedostatek vody v atmosféře, půdě, rostlinstvu, vodních tocích, podzemních vodách apod. Objevuje se v obdobích s nedostatkem srážek, k čemuž přispívají i další faktory.[36]

2013	15	15 400	2 196
Celkem	135	189 600	21 162

Ve výše uvedené tabulce se nachází výčet počtu ztrát na lidských životech a výše povodňových škod, během povodňových situací na území ČR. Lze z ní vyčíst, že nejvyšší škody přinesly povodně z roku 2002, které patří spolu s povodněmi na Moravě z roku 1997 k nejtěžším přírodním katastrofám z hlediska novodobé české historie. Největší lidské ztráty byly při povodních v roce 1997, jenž prokázaly řadu selhání různých státních a soukromých orgánů, organizací a institucí.

Sucho má v průběhu několika let méně frekventovanější výskyt (i historicky) než povodně, pravděpodobně představuje zejména pro území České republiky jednu z nejvýznamnějších hrozeb. Z hlediska povodní se České republice podařilo vytvořit legislativní, informační i výstražný systém a systém technických opatření v kombinaci s opatřeními přírodě blízkými, který nelze sice považovat za dokonalý, avšak považuje se za nejpropracovanější v Evropě. Zatímco na prevenci proti suchu se začalo pracovat až v blízké době. Což může dokazovat, že vnímání veřejnosti pro včasné zahájení efektivních opatření k omezení dopadů sucha je velmi nízké a sucho a nedostatek vody nejsou považovány za vážnou hrozbu. Potvrzuje to např. projednávání územních plánů při zavedení územních rezerv pro oblasti vhodné k výstavbě přehradních nádrží v budoucnu za předpokladu, že stávající vodní zdroje nebudou dostačující. [37]

Díky tomu, že 94 % obyvatel je zásobováno z veřejných vodovodů převážně využívajících dostatečně kapacitní vodárenské zdroje podzemních vod, nebyl ani při suchu v roce 2015 zpozorován vážnější problém s dodávkami pitné vody u měst a větších obcí. Avšak citelné problémy byly zaznamenány v obcích využívající lokální zdroje podzemních vod a u individuálních zdrojů obyvatel, čímž jsou myšleny studny. Uvedené zdroje až na výjimky nejsou schopny překlenout delší období sucha.

Určitým podnětem k zahájení činností k omezení dopadů sucha byl výskyt jarního sucha v roce 2014. Odpovědí na to bylo, že ministři zemědělství a životního prostředí založili tzv. Meziresortní komisi VODA-SUCHO, která vypracovala soubor aktivit k zajištění potřebných údajů k přípravě dlouhodobé a v širších souvislostech propracované koncepce na zmírnění následků sucha. Materiál s názvem „Příprava realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody“ byl schválen usnesením vlády č. 620 z 29.

července 2015, v době, kdy vrcholilo období letního sucha, jenž přineslo vážné problémy zemědělcům.[37]

8.3 Nejvýznamnější sucha na území České republiky

Sucho není jen problémem současnosti a posledních několika let, vyskytovalo se již v dávné historii zejména na území ČR. Historie sucha je mapována podle dokumentárních pramenů, jenž se dochovaly a přinesly informace o počasí a hydrologické situaci. Nejedná se o odborné informace a konkrétní data, ale o pouhá konstatování vládců, prostých obyvatel a běžné zhodnocení situace v dané lokalitě.

Tolik zmínek a záznamů jako je o povodních, které byly sledovány podrobněji a představovaly velké hrozby pro život, o suchu neexistují. Sucho dokáže ovlivnit život i mnohém větší oblasti, avšak lze se na něj připravit o poznání lépe. Při přípravě hraje důležitou roli především čas, kterého je pro přípravu na suché období hodně. Nejvíce dochovaných informací o suchu je od roku 1800, od roku 1500 existují omezené informace, o suchu zhruba od konce 11. století je minimum informací z dokumentárních zdrojů a o rocích dřívějších hovoří pouze data šířek letokruhů dubu (daná data je nutné brát s rezervou).[43]

Z hlediska dané práce je však důležité zmínit pouze suchá období z nedávné minulosti.

Sucho 2003

Daný rok byl srážkově velmi podprůměrný a horký v ČR i na řadě míst Evropy. Podprůměrné srážky převládaly (s výjimkou května) od února do září. Minimum srážek bylo v únoru, březnu a červnu. Sucho se hned na začátku roku zvýraznilo a druhého minima dosáhlo v červnu, kdy se navíc vyskytovaly i vysoce nadprůměrné teploty. Z hydrologického hlediska bylo sucho nejzásadnější dle průtoku na středním Labi od srpna do poloviny září.

Sucho 2015

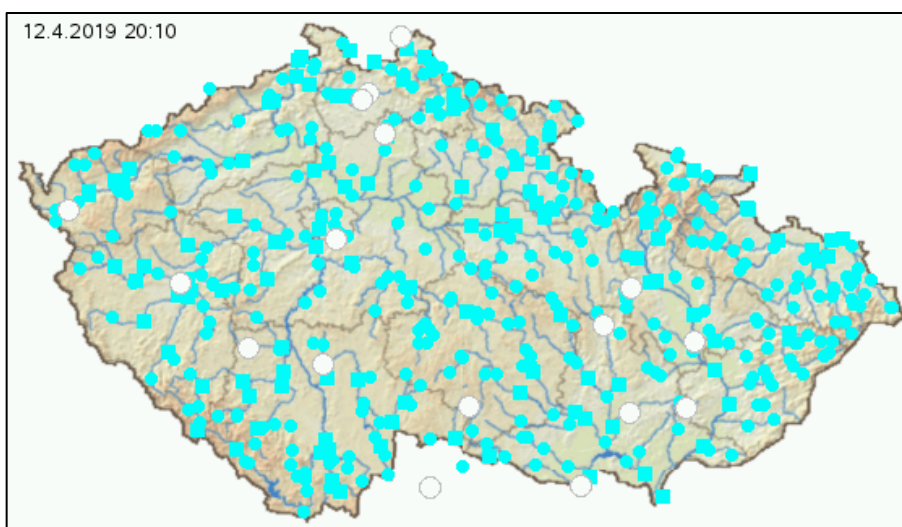
Sucho bylo zvýrazněno především v létě s vrcholem na začátku podzimu. Nedostatek srážek trval již od počátku roku 2014 s přispěním velmi vysokých teplot vzduchu během léta. Průtoky vodních toků byly nejnižší v létě, v některých oblastech vodní toky dokonce vyschly. Sucho bylo podobné suchému období z roku 2003. Daný rok byl považován za vrchol dlouhé epizody s výskytem srážkového deficitu na území České republiky a katastrofální případ.

Sucho 2018

Do daného období se zčásti přenesl srážkový deficit z roku 2015. K jeho zmírnění došlo v roce 2017, který do určité míry nahradil vláhový deficit. Přesto se následně objevilo velmi suché a teplé počasí. Rok 2018 je považován v ČR za nejteplejší a druhý nejsušší od roku 1961. Sucho přetrvalo po celé vegetační období a přesáhlo i do podzimu. Dopady byly podobné předcházejícímu suchu, především na vegetaci v přírodě, plodiny v zemědělství a průtoky vodních toků. Poprvé v historii klesla ve vodní nádrži Pařížov (Doubrava) hladina na úroveň stálého nadržení¹² a zůstala na dané hodnotě několik týdnů.[43]

8.4 Hydrologická situace na území České republiky

Daná podkapitola shrnuje informace vztahující se k hydrologickému stavu v ČR. Od nasycení území, přes hladiny podzemních vod až po aktuální vodní stavy a průtoky na vybraných tocích a ve vybraných měrných profilech Českého hydrometeorologického ústavu, státních podniků povodí nebo informace o hydrologické situaci na hlavních vodních nádržích. Následující informace slouží pro představu o aktuální hydrologické situaci v ČR k dubnu 2019.



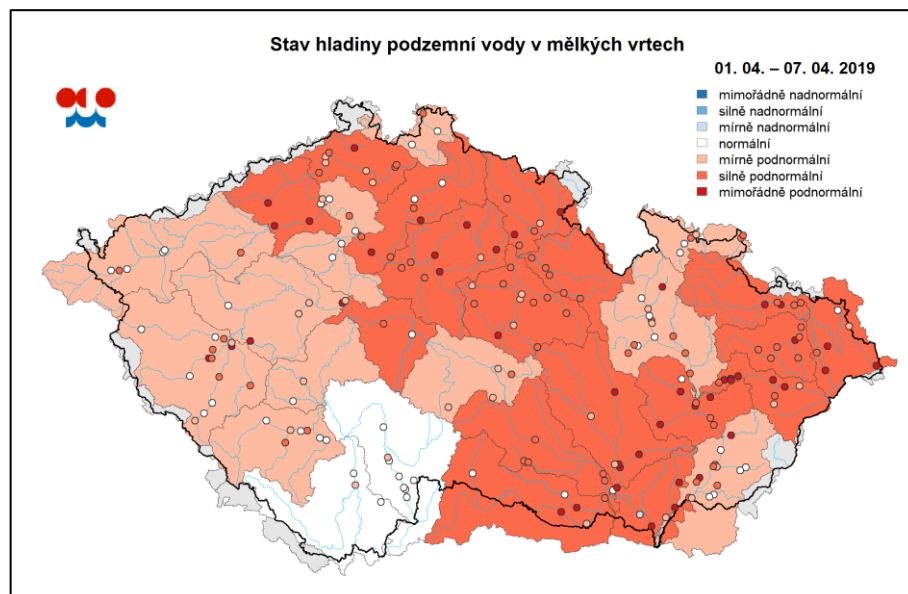
Obrázek 4. Přehled stavů a průtoků vodních toků. Zdroj:[44]

Mapa zobrazuje základní přehled hydrologické situace stavů a průtoků vodních toků, kde: modrá kolečka značí normální stav, bílá kolečka sucho, zelená kolečka bdělost, oranžová

¹² Prostor stálého nadržení je součástí prostoru nádrže, který je nezbytný pro správné umístění odběrových zařízení, která musí být chráněna před zanášením a nesmí docházet ke strhávání splavenin do daných zařízení.[42]

kolečka pohotovost, červená kolečka, ohrožení, tmavě fialová kolečka extrémní ohrožení, šedý trojúhelník se špicí vzhůru značí ovlivnění měření, tmavě modrý trojúhelník se špicí dolů ovlivnění ledovými jevy či pravděpodobnost daného ovlivnění. Z mapy lze pochopit, že většina toků se nachází v normálním stavu, avšak jsou toky, které jsou ovlivněny suchem.

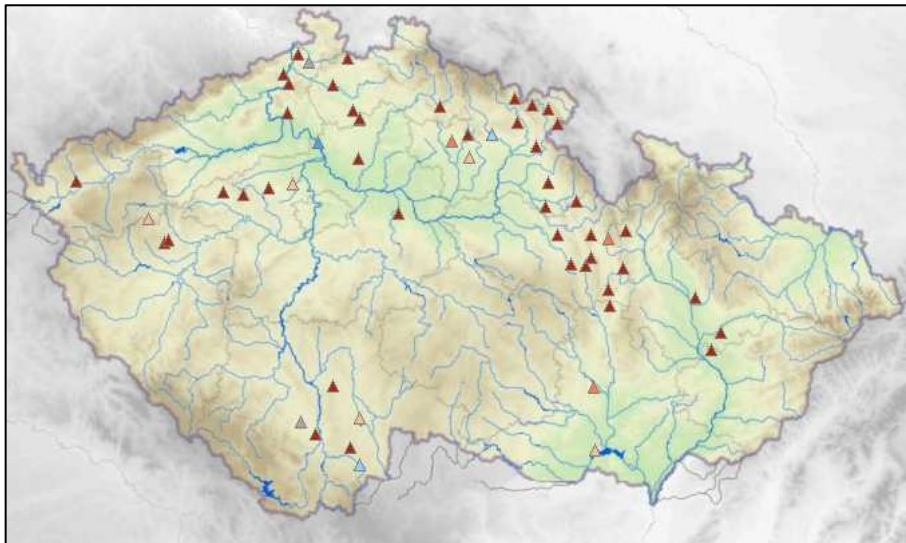
Vodní stavy a průtoky ukazují vodnosti toků v daných měrných profilech v závislosti na dalších hydrologických ukazatelích. Vodní stavy jsou ovlivněny u regulovaných vodních toků, a proto je zapotřebí brát v potaz průtok vody v korytě toku, jenž ukazuje, jestli se v daném místě jedná o normální stav, výskyt sucha či o povodňové stavy. Informace o vodních stavech a průtocích v měrných profilech Českého hydrometeorologického ústavu a státních podniků povodí jsou k dispozici nepřetržitě s aktualizací každých deset minut, v některých případech každou hodinu.



Obrázek 5. Stav hladin podzemní vody v mělkých vrtech. Zdroj:[44]

Podle mapy je stav hladin podzemní vody v mělkých vrtech téměř na celém území v podnormálním stavu. Světle červená barva zobrazuje podzemní vody v mírně podnormálním stavu. Tmavší červená značí situaci dané vody jako silně podnormální. V normální stavu se nachází pouze část Jihočeského kraje. Mírně nadnormální stav vody se vyskytuje jen v příhraničních oblastech státu, což v porovnání s celým územím není rozsáhlé. Stav podzemních vod je závislý na nasycení území. Zobrazuje dostupnou vodu pod půdním profilem, která zásobuje prameny vodních toků a určuje jejich vodnost. Hladina podzemních vod je monitorována ve vrtech (mělké, hluboké) za určité časové období, což slouží

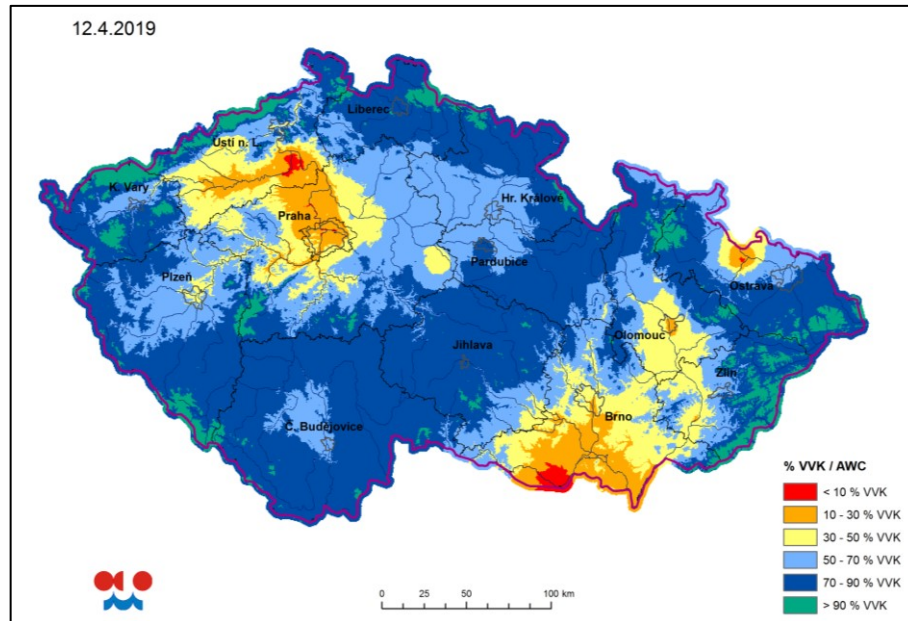
k rozpoznání hydrologického sucha, zejména déletrvajícího, jenž se projevuje již i snížením zásob podzemních vod.[44]



Obrázek 6. Stav hladiny podzemní vody v hlubokých vrtech. Zdroj:[45]

Na obrázku je zobrazen stav hladiny podzemní vody v hlubokých vrtech. Světle modré trojúhelníky značí normální nebo mírně zvýšenou hladinu, světle červený až narůžovělý trojúhelník značí normální nebo mírně sníženou hladinu, tmavě červený trojúhelník značí velmi nízkou hladinu a šedivý trojúhelník znamená že data nejsou k dispozici.

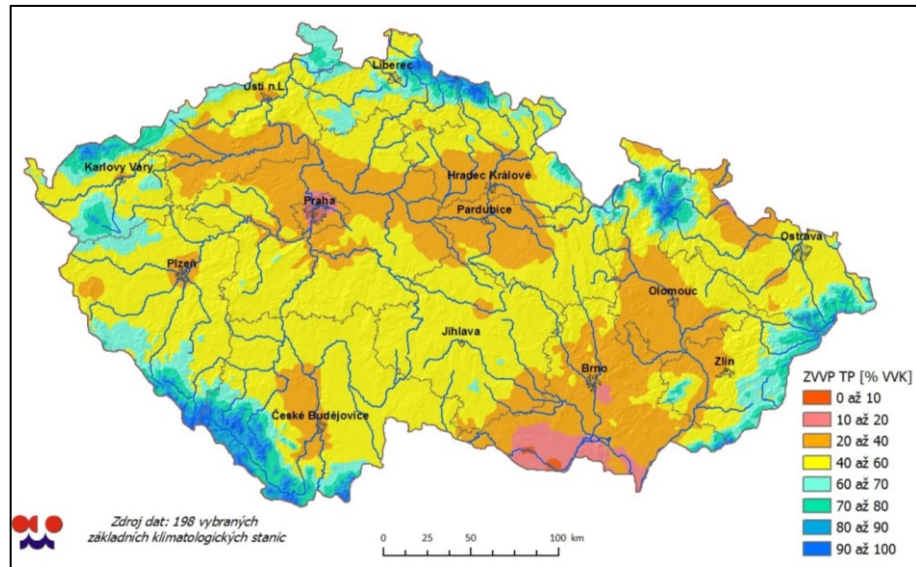
Následující mapy poskytují informace o využitelné vodní kapacitě v různých hloubkách půdního profilu a stanovení míry ohrožení suchem v různých hloubkách.



Obrázek 7. Využitelná vodní kapacita v půdě do 20 cm hloubky.

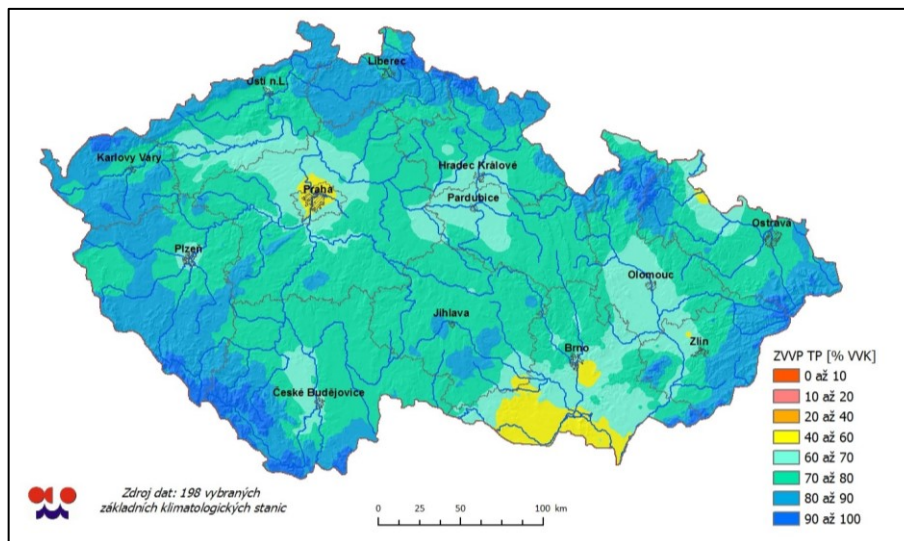
Zdroj:[44]

Vodní kapacita v půdě je jedním ze základních hydrologických ukazatelů, který ukazuje, kolik je dostupné vláhly v půdě do určité hloubky pod povrchem, např. 20 cm, 40 cm. Měření probíhá pod travními porosty. Míra vláhly pod půdou je vyjadřována v procentech, kdy méně než 10% kapacita představuje významné sucho, kolem 50% kapacity se jedná o optimální přítomnost vláhly a nad 90 % o velkou vodní kapacitu v půdě. Daný ukazatel se využívá především v zemědělství, je to vyjádření tzv. půdního sucha, kde je možno stanovit, v jaké situaci budou mít rostliny s kořenovým systémem mělko pod povrchem již nedostatek vláhly. Na výše uvedené mapě lze vidět oblasti, které se potýkají s nedostatkem půdní vláhly do 20 cm hloubky. Rozsáhlé oblasti s nízkou vláhou se nacházejí zejména ve Středočeském, v Hlavním městě Praha, Ústeckém, Jihomoravském a Olomouckém kraji. [44]



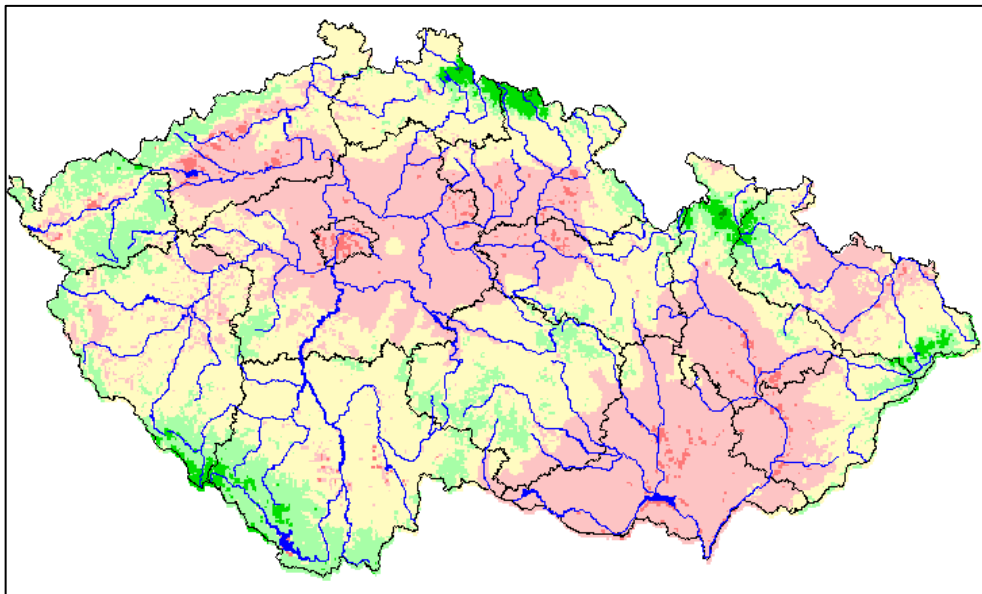
Obrázek 8. Zásoba využitelné vody v lehké půdě pod trávním porostem, k 15. 4. 2019. Zdroj:[44]

Mapa zobrazuje procentuální vyjádření zásoby využitelné vody. Využitelné vodní kapacita (dále jen „VVK“) se rovná 70 mm / 1 m půdního profilu. Lehkou půdou se rozumí půdy písčité a hlinitopísčité, jenž jsou dobře propustné a provzdušněné a také se snadno obdělávají. Nevýhodami dané půdy je větší nebezpečí vyplavení živin, protože jsou dobře propustné pro vodu, a rychle vysychají, z daného důvodu musejí být zavlažovány v případě, že se využívají zemědělským činností.[46]



Obrázek 9. Zásoba využitelné vody ve středně těžké půdě pod travním porostem, k termínu 15. 4. 2019. Zdroj:[44][44]

Daná mapa (obr.10) zachycuje procentuální vyjádření zásoby využitelné vody, kdy VVK se rovná 170 mm/1 m půdy. Středně těžkými půdami jsou označovány půdy písčitohlinité a hlinité, které mají příznivé fyzikální vlastnosti a dobrou vodní a vzdušnou kapacitu. Většinou se nacházejí v nížinách a kvůli příznivým vlastnostem se využívají pro zemědělství. Jak už bylo výše uvedeno méně než 10% VVK značí významné sucho, kolem 50% kapacity optimální přítomnost vláhý a nad 90% velkou vodní kapacitu půdy. Na rozdíl od zásoby využitelné vody v lehké půdě pod travním porostem je situace lepší. Vodní kapacita půdy na území ČR v daném případě není nižší jak 40 %.[44]

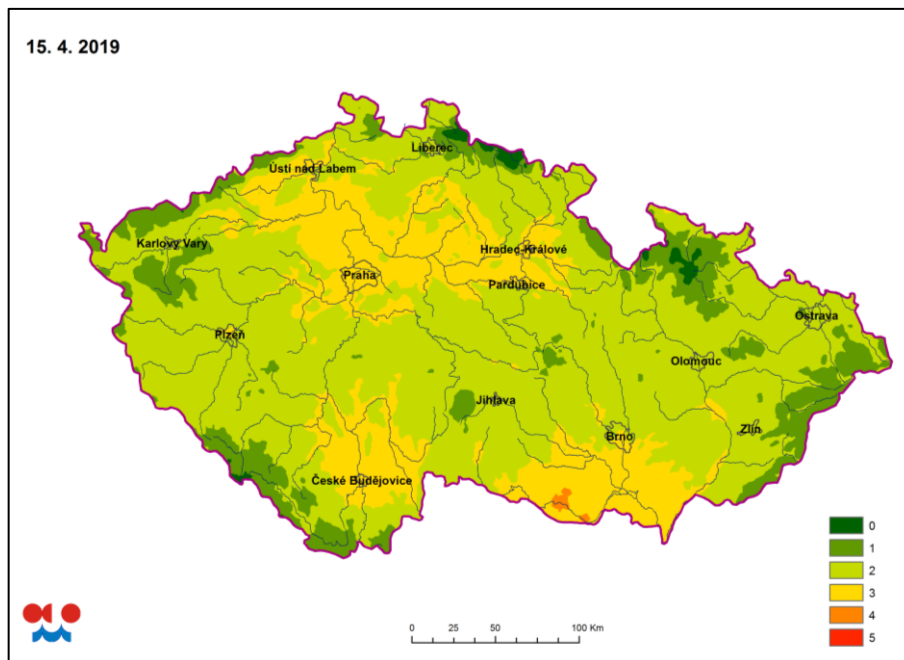


Obrázek 10. Nasycení území vodou ke 20. 4. 2019. Zdroj:[47]

Mapa ukazuje nasycení území vodou ke 20. 4. 2019. Tmavší růžová barva značí velmi slabé nasycení, světle růžová slabé nasycení, žlutá nasycení na retenční vodní kapacitu¹³, světle zelená silné nasycení, tmavě zelená velmi silné až extrémní nasycení.

Ukazatel nasycení území zobrazuje nasycenost určitých povodí vodou a lze díky němu určit, jakou budou mít odezvu další případné srážky vypadlé na daném území. Nasycenost území ukazuje hlavně riziko výskytu přívalové povodně v určité lokalitě, a zároveň poukazuje na to, jestli je v daném povodí hydrologické sucho nebo nikoli. [44]

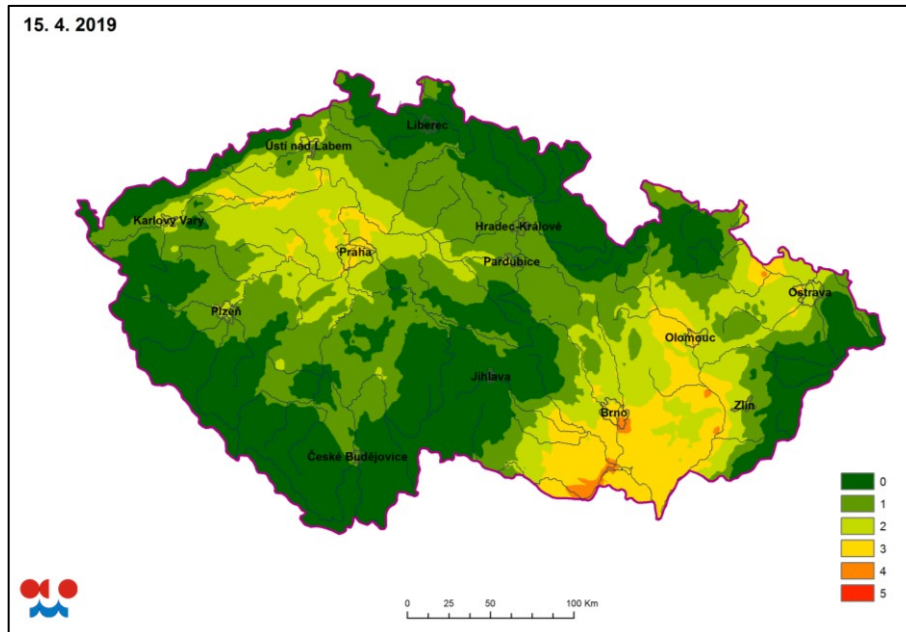
¹³ Pod pojmem retenční vodní kapacita lze rozumět množství vody, které je půda schopna zadržet a postupně ji pro potřeby rostlin uvolňovat.[48]



Obrázek 11. Míra ohrožení půdním suchem v půdě do 40 cm hloubky.

Zdroj:[44]

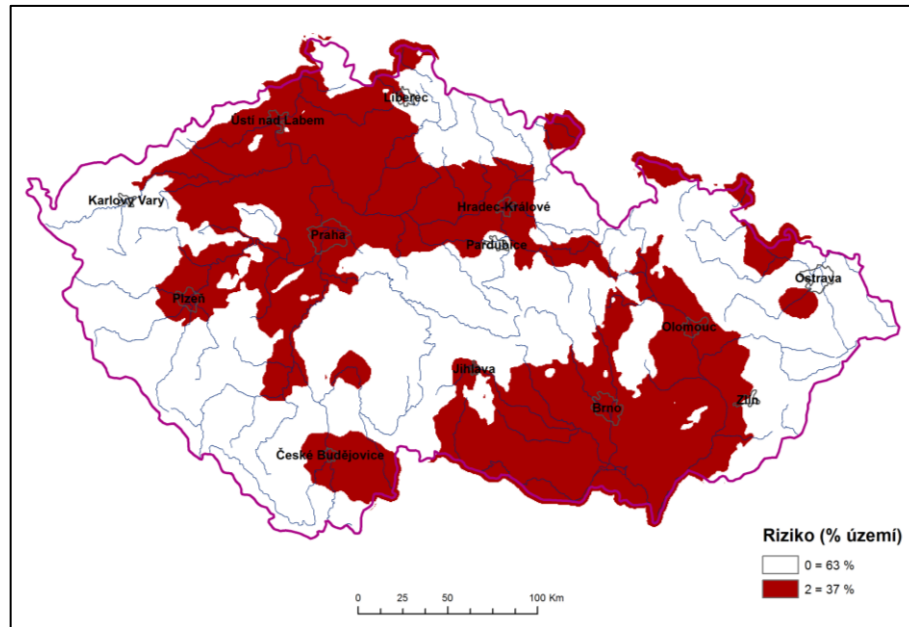
Zde lze sledovat stupeň ohrožení půdním suchem do vrstvy 40 cm pod povrchem. Půdní sucho je definované jako nedostatek vody v půdě projevující se nízkou půdní vlhkostí. Legenda: 0 - bez ohrožení, 1 – malá, 2 – nízká, 3 – středně velká, 4 – vysoká a 5 – velmi vysoká. Aktuální vysokou míru ohrožení půdním suchem do vrstvy 40 cm lze zpozorovat na území Jihomoravského kraje u státních hranic v menším rozsahu. Středně velká míra ohrožení postihuje zejména Středočeský kraj, Hlavní město Praha, Ústecký kraj, objevuje se také na některých místech Královehradeckého, Pardubického, Jihočeského a samozřejmě i Jihomoravského kraje. Avšak většina území ČR se momentálně nachází na nízké míře ohrožení, což se pravděpodobně vzhledem k blížícím se teplým měsícům změní.[44]



Obrázek 12. Míra ohrožení půdním suchem v půdě do 100 cm hloubky.

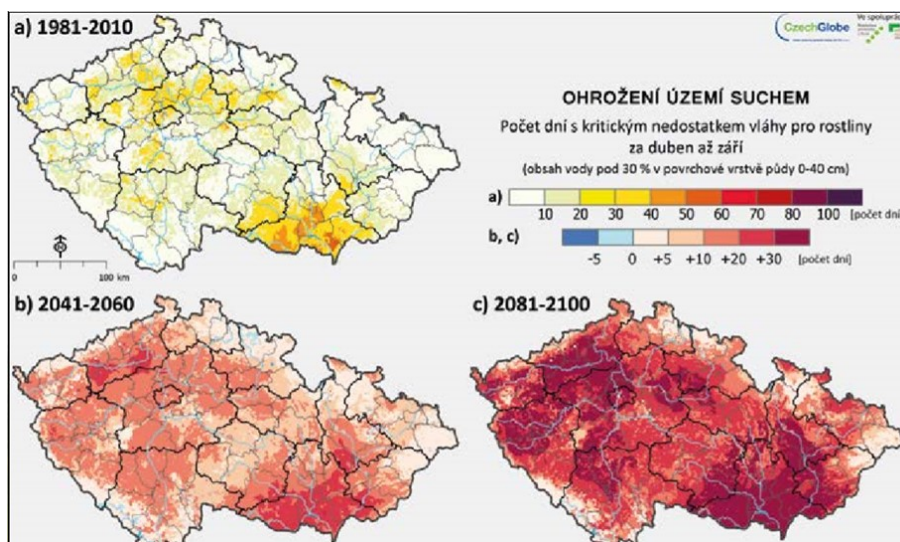
Zdroj: [49]

Zobrazuje stupeň ohrožení půdním suchem do vrstvy 100 cm pod povrchem. Co se týká půdy do hloubky 100 cm, je míra ohrožení z hlediska územního průměru nižší než u předchozího obrázku, který zobrazoval půdní sucho do hloubky 40 cm. Ale i když některé oblasti mají v dané hloubce nižší index míry ohrožení půdním suchem, stále jsou některá území, která jsou postihnuta středně velkou mírou ohrožení.



Obrázek 13. Ohrožení meteorologickým a půdním suchem. Zdroj:[49]

Daná mapa ukazuje oblasti, které jsou postihnuté jak půdním, tak i meteorologickým suchem (červená barva). Meteorologické sucho vzniká při dlouhodobějším nedostatku srážek provázených specifickým průběhem dalších meteorologických prvků, především teploty vzduchu a větru, které ovlivňují výrazným způsobem výpar z krajiny. Je základním předpokladem pro vznik ostatních druhů sucha (např. hydrologické a zemědělské).



Obrázek 14. Vývoj ohrožení území ČR suchem. Zdroj:[39]

Na obrázku lze sledovat výhled možného důsledku změny klimatu pro vláhový deficit půdy v porovnání v současnosti a výhledech pro rok 2050 a 2100 při zachování současného trendu změny klimatu podle průměrného scénáře vývoje. Vývoj se vztahuje k přibývajícimu počtu dní s kritickým nedostatkem vláh pro rostliny za duben až září při obsahu vody pod 30 % v povrchové vrstvě půdy 0–40 cm.[50]

Vodní rezerva v půdě je v letošním roce výrazně nižší, než byla před rokem ve stejnou dobu. Nepříznivá situace je zejména na severozápad od Prahy, na Hané, na Jižní Moravě a též na Opavsku a podél řeky Odry. Hlavní rozdíl, podle bioklimatologa Miroslava Trnky, spočívá v tom, že se v zimě nedoplnila vrstva půdy od hloubky 40 cm do 100 cm. Sněhu sice letos v zimě spadlo hodně, ale jen na horách, naopak v nižších polohách ne.

V případě, že v nejbližších dnech bude panovat normální počasí nebo bude dokonce méně srážek, než je dlouhodobý průměr, voda v půdě by mohla pravděpodobně dojít už během měsíců května nebo června.

Přestože v roce 2018 byla zásoba vláh po zimě na celém území ČR dobrá a sucho bylo způsobené až suchými a teplotně nadprůměrnými jarními měsíci, v letošním roce je v některých oblastech z šesti stupňů sucha třetí nejhorší i druhý nejhorší. Vědci porovnávají danou situaci s průměrnou úrovní vláh v půdě za roky 1961–2010.

Tím, že na většině území je nasycení nad úrovní 50 % a vegetace stres nepocítuje, aktuální situace nic neznamena. Tedy s výjimkou severozápadních Čech, kde jsou zemědělci nervózní díky kombinaci současné situace se suchým podzimem minulého roku 2018.

Přijdou-li srážky, situace ve vrchní vrstvě se upraví, avšak ve spodní sucho přetrvá. Vegetace již totiž do ní vodu nepustí.

Nedostatek půdní vláhy souvisí také se situací mělkých podzemních zdrojů, které se nedokázaly v zimním období příliš doplnit a v nejbližší době se již nedoplní. Na mělkých vrtech jsou nejvíce závislé obce, což je pro ně velmi nepříznivá situace.[51]

Každopádně vědci, vodohospodáři a další odborníci hlásí, že se Česko ocitlo v situaci, která měla nastat až v roce 2050. Podzemní i povrchové vody ubývají rychleji, než jak varovaly deset let staré prognózy. Podle klimatologů se v příštích letech zkrátí jaro a podzim. Srážky mají být více přívalem. Sucho již zasáhlo prakticky celou zemi.[52]

9 SPOTŘEBA VODY V ČESKÉ REPUBLICCE

Za Českou republiku jsou informace z vodohospodářských statistik poskytovány jako součást monitoringu dat na celoevropské úrovni. Z dlouhodobého hlediska v dané oblasti vykazuje ČR vysokou kvalitu vyplněnosti požadovaných dat. Již za první republiky byly sledovány některé vodohospodářské údaje. Mezi prvními ukazateli byly délky vodovodních a kanalizačních sítí v krajských městech, počty obcí zásobených vodou a dodávky vody do sítě. Dle dochovaných dokumentů se údaje o odběrech a vypouštění vod nepřetržitě zjišťují od roku 1961. Potřebné informace poskytují zejména podniky Povodí s.p., při rozšířeném zjišťování i Magistrát hlavního města Prahy a Lesy České republiky, s.p.[41]

Průměrná spotřeba vody v ČR je zhruba 120 litrů na osobu za jeden den. Avšak průměrný Čech denně v domácnosti spotřebuje asi 88,7 litrů vody, což ukazují data za rok 2017.

„Nejvyšší spotřeba vody je v Praze. Převyšuje 109 litrů na osobu za den. Nejnižší je naopak ve Zlínském kraji, kde je o 33 litrů menší. Spotřeba vody v domácnostech meziročně vzrostla o 0,4 litru na obyvatele za den,“ což jsou údajná slova Soni Horáčkové z oddělení statistiky životního prostředí Českého statistického úřadu.[53]

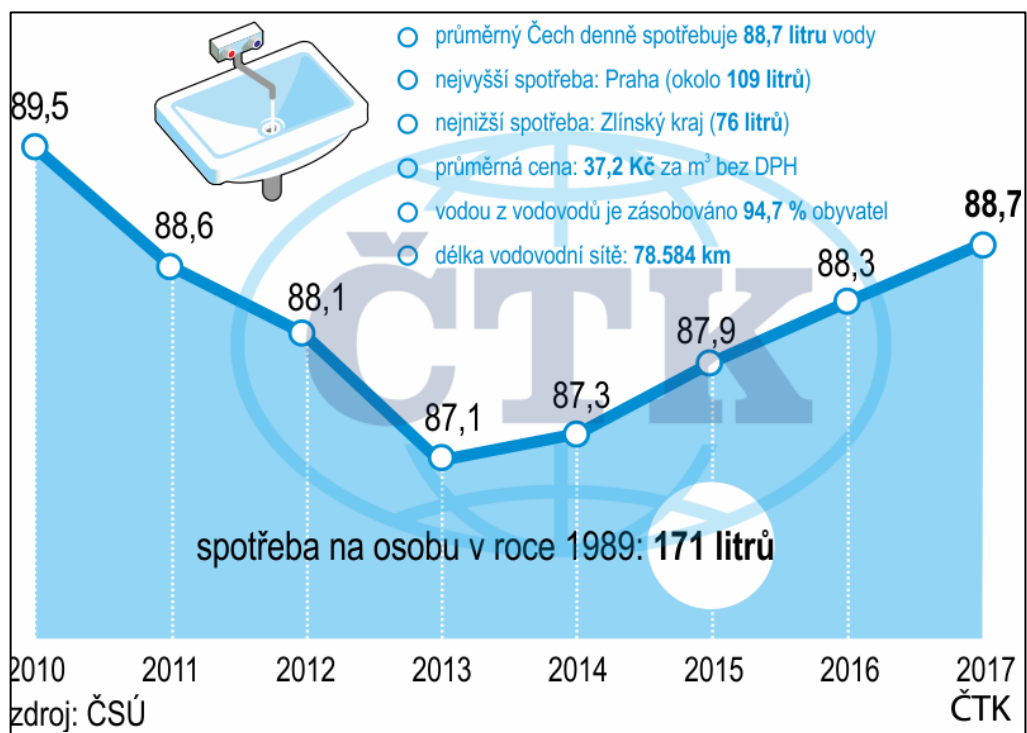
Tabulka 4. Průměrná spotřeba vody při běžných činnostech v domácnosti.

Zdroj: [54][55]

Činnost	Spotřeba [litr]
vaření	5-7
spláchnutí toalety	10-12
koupele ve vaně	100-150
sprchování	30-80
mytí nádobí v myčce	15-30
umývání nádobí v dřezu	20-40
umývání nádobí pod tekoucí vodu	30-80
praní prádla v pračce	40-80
mytí rukou	3-4
mytí automobilu	100-200

Činnost	Spotřeba [litr]
pítí každý den	1,5-3
denní spotřeba v kuchyni	5-7
napuštění zahradního bazénu	3 000-20 000

Samozřejmě spotřeba vody v domácnosti závisí na tom, jestli člověk bydlí v bytě nebo v domě, závisí na počtu členů v domácnosti, celkovému způsobu užívání domácnosti a na návycích osob v domácnosti. Krom napuštění bazénu, mytí auta a zalévání zahrady, spotřebovává člověk nejvíce vody na osobní hygienu.

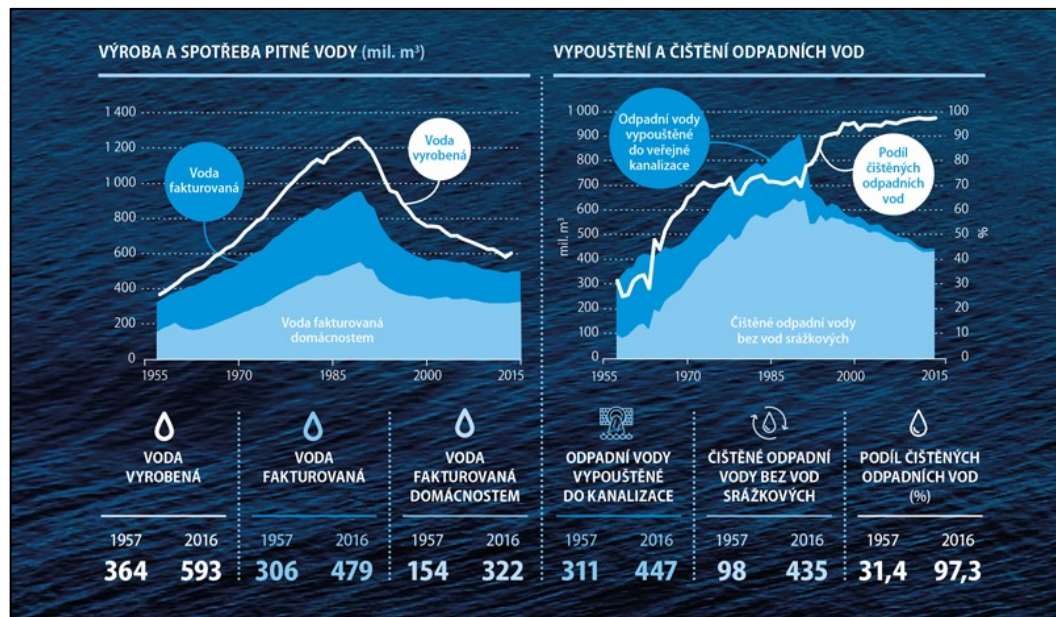


Obrázek 15. Spotřeba vody v domácnostech v České republice.

Zdroj:[56]

Jak lze usuzovat, spotřeba vody v České republice má rostoucí tendenci. Jen v roce 2017 (proti roku 2016) spotřeba vzrostla o půl litru na osobu na den tedy na 131, 7 litrů. Objem vody fakturované domácnostem se zvýšil o 0,4 litru na 88,7 na osobu na den, jedná se o největší vzrůst přinejmenším od roku 2011.

Vodou z vodovodů je zásobováno 94,7 % obyvatel. Délka vodovodní sítě meziročně vzrostla o 1,2 %, za rok 2017 byla síť prodloužena o 903 km na 78 584 km.

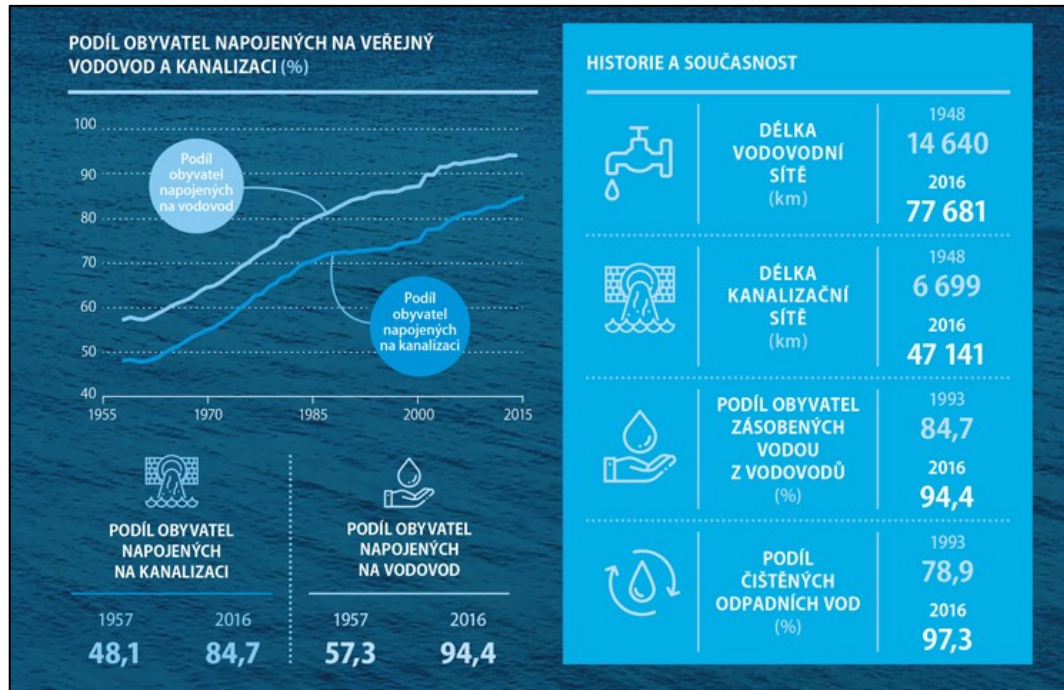


Obrázek 16. Porovnání hospodaření s vodou z roku 1957 a 2016.

Zdroj:[41]

Obrázek ukazuje časový vývoj výroby a spotřeby pitné vody a vývoj vypouštění a čištění odpadních vod v průběhu několika let v ČR.

Kanalizační síť byla také prodloužená a k roku 2017 měří 48 491 km. Pokračuje také nárůst podílu obyvatel napojených na kanalizaci, kterých činí asi 9,05 milionů (85,5 %). Počet čistíren odpadních vod se podle Českého statistického úřadu zvýšil na 2 612. Nejvyšší podíl obyvatel, kteří jsou připojeni na kanalizaci, byl v roce 2017 v Karlovarské kraji (99,3 %) a hlavním městě Praze (99,2 %). Nejnižší podíl byl v Libereckém kraji (69 %) a v kraji Středočeském (73,4 %).[56]



Obrázek 17. Porovnání historických a současných dat využívání vodovodů a kanalizací v České republice. Zdroj:[41]

Na obrázku č 4. lze zpozorovat, jak vlivem času narostl podíl obyvatel napojených na veřejný vodovod a kanalizaci. Součástí obrázku jsou i historické a současné údaje o délkách vodovodní a kanalizační sítě, podílu obyvatel zásobených vodou z vodovodů a podílu čištěných odpadních vod.

Největším spotřebitelem vody je průmysl a zemědělství. Pouze ve výrobních podnicích se spotřeba pohybuje každý den v rozmezí stovek kubíků. Právě v průmyslu je spotřebovávaná většina povrchové vody (z řek a rybníků). V roce 2016 se jednalo o více než 70 %.

Podle ředitel Výzkumného ústavu vodohospodářského Marka Riedera je největším odběratelem vody, ať už povrchové nebo podzemní, energetika. Na druhém místě se nachází zásobování obyvatel pitnou vodou a na třetím místě zpracovatelský průmysl a pak až zemědělství.[57]

Avšak spotřeba povrchové vody v průmyslu každým rokem klesá. Společnosti se sní snaží šetřit, stejně tak domácnosti. Jedním z řešení podniků je nákup kvalitnějších technologií, což se však dotkne účtů i těch, kteří s vodou šetří. Odborník na životní prostředí Jan Machač ze společnosti Ireas prohlásil, že do ceníků se promítají i investice, které vodárenské firmy dávají do rekonstrukcí.

Jako příklad firmy, která se snaží o úsporu užívání vody, lze uvést nejmenovanou společnost, která se při svém provozu nemůže bez vody obejít. Jedná se o firmu, která vyrábí záclony, ubrusy a prostěradla. Každý rok obarví až 160 tisíc kilogramů látky. Vodu užívá na praní, barvení a k výrobě páry pro technologii. Údajně spotřebovává ročně až 130 tisíc kubíků vody. Společnost nakoupila nové technologie, aby zamezila plýtvání s vodou. Ušetří tak až trojnásobek objemu spotřebované vody, kterou využívá z řeky. Vodu upravuje tak, že ji může použít dále na technologii, a nakonec ji vrátit zpět do řeky.[57]

Jak již bylo v práci výše uvedeno, Česká republika v porovnání s jinými evropskými státy má nízké ztráty vody, nízkou spotřebu. Patří taky mezi ty s nižší cenou vody, přestože cena vody v ČR má rostoucí tendenci. Průměrná výše plateb za vodné a stočné se v ČR pohybuje kolem 88 Kč za m³. Přirozeně lze i v ČR nalézt oblasti s vysokými ztrátami vody, nicméně nelze vydávat dané případy za celkovou situaci v ČR.[34]

Pokud se jedná o vodovodní a kanalizační síť, je daná oblast na dobré úrovni, která se neustále rozvíjí. Důkazem mohou být i údaje o délce vybudovaných sítí a rostoucí podíl napojených obyvatel. Vliv na tom má mimo jiné i strategický dokument Plán rozvoje vodovodů a kanalizací na území ČR. Nicméně je stále nezbytné investovat do celého vodního systému a více ho zkvalitnit.

10 SOCIÁLNĚ EKONOMICKÉ DOPADY NEDOSTATKU VODY

V případě zajištění nedostatečného přístupu k pitné vodě je největším problémem neschopnost lidí získat čerstvou, čistou pitnou vodu. Lidské tělo není nastaveno tak, aby vydrželo dlouhou dobu bez vody. Člověk k pití potřebuje pro uchování zdraví zhruba dva litry nezávadné vody na jeden den.

Nedostatek vody může vyústit v řadu dalších problémů. Jedním z takových je hlad. Pokud není voda, která by mohla být využita k zalévání plodin, pak bude lidí sužovat hlad. Zvířata budou také umírat, což bude mít za následek i nedostatek masa. Zkrátka nedostatek vody způsobuje hladovění, ke kterému dochází hromadně jak pro lidi, tak i pro zvířata nacházející se v problematických oblastech.

Dalším negativním efektem nedostatku pitné vody je možné rozvinutí nemocí. Pokud neexistuje čistý přístup k vodě, pak pravděpodobně budou lidé trpět nemocemi způsobenými vodou. Je jedno, jestli lidé budou pít znečištěnou vodu, používat ji ke koupání či omývání a úpravě potravin, dané nemoci se dostanou do těla všemi způsoby. Lidé na dané nemoci budou hromadně umírat, což již dnes není nic výjimečného. Nyní pouhá průměrná onemocnění představují odhadem 3,6 % celkové celosvětové zátěže způsobené chorobou DALY a jsou zodpovědné za úmrtí cca 1,5 milionů lidí ročně.[58]

Chudí lidé nejsou schopni získat zdroje, které potřebují, aby mohli prospívat a místo toho jen stěží přežívají. V mnohých zemích také nedostatek pitné vody ztěžuje lidem získat vzdělání. Řada dětí, než aby chodila do školy, je nucena vypomáhat se zajišťováním zásob pitné vody pro rodinu. V jiných případech jsou děti nemocné tak, že nejsou schopné docházet do školy, což souvisí právě se zvýšeným výskytem nemocí z vody.

Za největšího přispěvatele k nedostatku vody je považováno zemědělství. Až 70 % veškeré vody, kterou lidstvo využívá, je odváděno do zemědělství, převážně na zavlažování polí. Podle výpočtů Organizace OSN pro výživu a zemědělství (FAO) je pro produkci jídla pro jednoho člověka na jeden den zapotřebí použít asi 2 000 - 5 000 litrů vody¹⁴. Od roku 1950 se plocha uměle zavlažovaných polí značně znásobila. Snaha produkovat potraviny i mimo jejich přirozený vegetační pásma směřuje k obrovskému vyčerpávání zásob vody, zejména

¹⁴ Daný údaj je zapotřebí brát s rezervou, převážná část ploch polí je zavlažována spíše dešťovými srážkami než uměle.

podzemních vod. Pro zajímavost lze uvést jako příklad Saudskou Arábii (převážně pouštní země), která ještě na začátku sedmdesátých let dvacátého století produkovala pouhých 3 000 tun obilí ročně. Po rozsáhlých investicích do zavlažovacího systému došlo k mnoha set procentnímu nárůstu vypěstování obilnin. Je to důkaz, že i na pouštích lze vypěstovat téměř cokoli, avšak za vysokou cenu vyčerpání podzemních zdrojů kvalitní vody. Do budoucna to může mít katastrofální následky, dokonce i horší, než by bylo vyčerpání saudských nalezišť ropy.

Značným problémem je také přehnané zavlažování prostřednictvím povrchových vod, což může mít také obrovské důsledky. Příkladem je Aralské jezero, jehož plocha ještě v roce 1960 činila zhruba 68 000 km², v roce 2004 pouhých 17 160 km² a neustále se zmenšuje. V polovině 20. století se řadilo k čtyřem největším na světě, lovem jeho ryb a zpracováním se živilo cca 40 000 lidí. Od té doby jeho voda značně klesla, a protože jezero je stále slanější, nežijí v něm již žádné ryby. Dno vyschlého jezera se tak proměnilo v poušť Aralkum. Hlavní příčinou jeho vysychání byly snahy sovětských „plánovačů“ o zvýšení produkce exportní bavlny, která byla zdrojem vzácných deviz. Řeky, napájějící Aralské jezero, Amudarji a Sydarji bez problému do roku 1960 zavlažovaly zejména bavlníkové plantáže a úbytek vody v moři nebyl patrný. Změna nastala, když se přistoupilo k rozsáhlému zavodňování vyloženě pouštních půd. Odběr vody z řek se zvýšil na dvojnásobek, což mělo za následek katastrofální úbytek přitékající vody. Důsledky jsou tak katastrofické, že jejich rozsah se podobá jadernému konfliktu. Došlo ke změnám podnebí, vyhynula kdysi velmi bohatá fauna a desítky tisíc lidí přišlo možnost obživy. Letité zásoby spodní slané vody začaly vystupovat na povrch a zasolovat dříve úrodnou půdu. Navíc se v dané oblasti hromadí jedovaté drenážní vody nasycené hnojivými a insekticidními látkami.[22][59]

Navzdory tomu, závislost na umělém zavlažování je spíše regionální záležitostí. Zhruba 84 % obdělávané zemědělské půdy je zavlažováno dešťovými srážkami, nikoli uměle. Celosvětový hladomor tak v nejbližší době nehrozí. Prozatím je jídla tolik, že je možné určité plodiny spalovat a přeměňovat na biopaliva. V tomto případě pravděpodobně platí, že nedostatek vody není tím, co v současnosti brání k „nakrmení“ hladovějících a „napojení“ žíznivých, ale ekonomické, politické, sociální a jiné překážky.

Bez řádného řízení vodního hospodářství bude ekonomický dopad nedostatku vody pocíťován mnoha způsoby. Ekonomické důsledky nedostatku vody bude mít rovněž dopad na podniky po celém světě. Povede to k vyšším provozním nákladům a udržení konkurenceschopnosti. Pro globální společnosti je kontrola nákladů náročná a zhoršuje se,

když cena vody exponenciálně roste na místa, kde se marže zmenšují. Zapříčiňuje to, že podniky považují přístup k vodě za konkurenční výhodu, a proto radši přemísťují svá sídla ke jejím zdrojům. Mnoho podniků chce mít snadný přístup k vodním zdrojům, které jsou zdravotně nezávadné, spolehlivé a životaschopné. Bez toho nemohou expandovat ani zaměstnávat nebo udržovat své pracovní síly. Nedostatek vody bude mít dominový vliv na obce: pokles místních obchodů, pokles příjmů, pokles daňových příjmů, pokles počtu obyvatel vlivem nedostatku pracovních příležitostí, města a okolní obce se budou nebezpečně zmenšovat. Již nyní lze zpozorovat, že se lidé kvůli práci stěhují do větších měst.

Klíčovým ekonomickým dopadem nedostatku vody je vliv právě výše zmiňovaném zemědělství. I přestože zemědělství přispívá k danému nedostatku, je velmi závislé na vodním zdroji. V podobných místech jako je Maroko, kde zmenšující se zásoby vody zaznamenaly zhoršení životního prostředí a ztráty ve využívání půdy pro zemědělské účely byly odhadnuty na přibližně 350 mil. amerických dolarů.

Zvýšení cen potravin a nedostatek vody způsobuje regionální konflikty a zapříčiňuje migraci obyvatelstva do míst, kde je voda dostupná. Nedostatek vody směřuje k nedostatku potravin a zároveň zvyšuje ceny komodit. Dochází tak k omezování obchodu s rozvojovými ekonomikami a v dlouhodobém horizontu způsobuje občanské nepokoje. [60]

10.1 Globální válečný konflikt o vodu

Před hrozbou válečného konfliktu o vodní zdroje varovala v minulosti již řada vojenských expertů. Jak dokládá již výše uvedený příklad Aralského jezera, je člověk schopen výrazně ovlivnit proudění v řekách. Zavlažování a regulace řek stavbou přehrad dává státům ležícím na horním toku do rukou zbraň, kterou mohou potenciálně vydírat státy nacházející se blíže k ústí. Regiony nejcitlivější na danou hrozbu jsou oblasti Středního Východu, severní Číny, jižní Asie a subsaharské Afriky. V současné době Turecko kontroluje horní tok řek Eufrat a Tigris, čímž má v moci Sýrii a Irák. Potencionálním iniciátorem dalšího konfliktu na Blízkém východě může být řeka Jordán. Stejně tak řeky Nil, Zambezi a Niger mohou zapříčinit řadu konfliktů v již tak neklidné Africe.[61][22]

Syruček ve své knize „Voda, jak ji neznáme“ (2011) pokládá klíčovou otázkou: „...směřujeme do éry, kdy se řeky a jezera stanou bezpečnostními výhodami, kvůli nimž se

bude bojovat a budou kontrolovány armádami? Nebo bude voda účinkovat jako katalyzátor pro nutnou mírovou spolupráci? “[22]

Podle některých zdrojů války o vodu prakticky již existují. „*Například v Libanonu dopadaly izraelské bomby na zavlažovací kanály, které vedou vodu z řeky Litání do farem v údolí Bikáa. Separatisté z organizace Tygři osvobození tamilského Ílamu na Srí Lance odmítli otevřít stavidla na kanálech, dodávajících vodu pro pěstitele rýže. Vládní vojska podnikla proti nim ozbrojený útok. Zahynulo přitom sedmnáct pracovníků humanitárních organizací.* “[22] Ovšem jedná se zatím pouze o místní konflikty, což nenaznačuje vznik globální války.

Válka o vodní zdroje je považována spíše až za poslední možnost, kdy stát nebude moci zabezpečit vodu pro své obyvatele jiným způsobem. Což výstižně údajně vyjádřil analytik izraelské armády: „*Proč jít do války o vodu? Za cenu, kterou by stál jeden týden bojů, by se dalo postavit pět odsolovacích zařízení. Beze ztrát na životech, bez mezinárodního tlaku a se ziskem spolehlivé dodávky, kterou není nutné bránit na nepřátelském území.* “[61] Pravděpodobně lze předpokládat, že v případě blízcího potenciálního vyčerpání vodních zdrojů, bude stát uvažovat spíše o lepším hospodaření s vodou. Například EU by zavedením šetrnějších technologií mohla ušetřit asi okolo 40 % spotřebované vody. Výjimečně může dojít ke zvýšení ceny, což bude zřejmě motivovat spotřebitele k šetření.

Řada vážených činitelů vychází ze skutečnosti, že vody je nedostatek a vznikají kvůli ní napjaté vztahy. Vzhledem k důležitosti vody se všichni snaží spíše mezi sebou spolupracovat než bojovat o vodu. V případě, že dojde ke konfliktu, bude voda podle Asira Biswase ze Third World Center for Water Management v Mexiko City až někde hluboko v pořadí příčin konfliktu. Studie NATO¹⁵ upozorňuje, že nedostatek vody je příčinou napětí mezi lidmi (případně státy) a vyvolává lidi k nepokojům, radikalismu a rozepřím, avšak nikdy nedovolí vzniknout otevřenému válečnému konfliktu. Nedostatek vody pravděpodobně bude stát za usmířováním zneprátelených států, nebo je přinejmenším donutí k domluvě a spolupráci. Válečný konflikt poškodí všechny a jeho výsledek je nejistý, kdežto na spolupráci mohou vydělat všichni.[22]

¹⁵ Autorem článku je Bezen Balamir Coskun

10.2 Sociálně ekonomické dopady nedostatku vody v České republice

Během posledních čtyř let trvalého srážkového deficitu se hydrologické a zemědělské sucho v České republice proměnilo také v socioekonomické sucho. Jedná se o stav, kdy nedostatek vody zasahuje do produktivity a stability systému.[62]

Důsledky neboli dopady nedostatku vody jsou různorodé a často se projevují prostřednictvím ekonomiky. Zpravidla lze rozlišovat důsledky přímé a nepřímé. Přímým dopadem je třeba ztráta výnosu vlivem sucha, což pro zemědělce představuje ztrátu příjmů, v extrémním případě může znamenat zadlužení a likvidaci farmy. Zemědělci často následně žádají úhrady ztrát po pojišťovnách nebo po státu v podobě různých dotací či vládních programů. Dokazuje to, že možné důsledky mají charakter sekundární nebo dokonce terciální.

Ekonomické dopady postihují také znatelně další odvětví primárního sektoru, jako např. lesnictví a rybářství, nepřímo způsobují ztráty rekreaci, dopravě, bankovníctví, energetice a průmyslu. Dále mohou ekonomické dopady ovlivnit vzrůst nezaměstnanosti a ztráty příjmů pro místní komunity dokonce i státní rozpočet.

Sociální dopady mohou zase působit především na veřejnou bezpečnost, ochranu zdraví, možné konflikty mezi vlastníky a uživateli vodních zdrojů. Důsledky mohou zahrnovat také nespravedlnosti při rozdělování dopadů a ztrát, stejně tak programů pomoci při katastrofách. Podobně jako u všech přírodních rizik ekonomické dopady sucha jsou značně proměnlivé mezi hospodářskými odvětvími a v jednotlivých geografických oblastech.[63]

Již v polovině dubna se odhaduje, že se zemědělcům letos kvůli nedostatku vody sníží výnosy. Ve více než 20 okresech se předpokládají nižší výnosy o 10–30 %. Nejvíce jsou postiženi pěstitelé obilovin, zejména pšenice a ječmene. Nízká úroda se tak pravděpodobně promítne do zdražení pečiva a dalších návazných potravin.[64][65]

Nedostatek vody může mít samozřejmě dopad na cenu vody. Podle ministra životního prostředí Richarda Brabce, kdyby došlo k jejímu zdražení, dopláceli by na to pouze sociálně slabší lidé, bohatší by si nepřestali napouštět bazény. Stát se jí naopak snaží zlevnit třeba tím, že nově sníží sazbu DPH. Když se voda zlevní, v některých místech vzniknout prostředky na obnovu vodohospodářské infrastruktury, která je v ČR zanedbaná. Až 20 % vody se v ČR ztrácí v trubkách a doplácet na to domácnosti.[66]

Důsledky nedostatku vody dopadají i na provoz vodních elektráren. V roce 2018 musely velké elektrárny vyrábět energii pouze na určitou část svého výkonu a malé musely být nárazově odstavovány.[67]

Voda jako strategická surovina 21. století a její nedostatek bude zcela jistě významně ovlivňovat problematiku vývoje geopolitických vztahů. Bezpečnostní klima povede s velkou pravděpodobností k dalším migrační vlnám, válečným regionálním konfliktům, které jsou momentálně aktuální v našich podmínkách.

11 OBEC S ROZŠÍŘENOU PŮSOBNOSTÍ RAKOVNÍK

Obec s rozšířenou působností (dále jen „ORP“) Rakovník se nachází v západní části Středočeského kraje. Hranice na severu, východě a jihu tvoří přirozené útvary, jako jsou terénní předěly, lesy, řeka. Jen západní hranice není výrazná z hlediska přírodních útvarů. ORP sousedí na východě a jihovýchodě s ORP Kladno a ORP Beroun, na jihu a západě s ORP Rokycany a Plzeň-sever v Plzeňském kraji a na severu s ORP Louny v Ústeckém kraji.

Rozloha ORP zaujímá 896 km², řadí se tak na páté místo ve Středočeském kraji a tvoří tak 8,2 % z jeho rozlohy. Zemědělská půda se rozkládá na 52,5 % a lesy na 38,1 % plochy ORP. V rámci kraje je Rakovnicko nejřidčeji osídleným okresem, počet jeho obyvatel činí cca 55,4 tisíc (4,1 % obyvatel kraje) a hustota zalidnění je 61,8 obyvatel na km².

Od 1. ledna 2003, tedy od reformy veřejné správy, je v okrese jeden správní obvod obce s rozšířenou působností (Rakovník), který se dále dělí na 4 správní obvody obcí s pověřeným obecním úřadem (Rakovník, Křivoklát, Jesenice a Nové Strašecí). V současnosti patří do daného okresu 83 obcí. Z celkového počtu obcí byl třem přiznán statut města (Rakovník, Jesenice, Nové Strašecí) a šesti obcím statut městyse (Senomaty, Pavlíkov, Kněževy, Mšec, Slabce, Křivoklát).

Povrch území okresu tvoří mírně zvlňené plošiny a pahorkatiny. V severní části vystupuje plošina Džbán do nadmořské výšky 535 m. Jeho střed je tvořen Rakovnická pánev, jejíž průměrná výška zhruba kolem 350 m. Pánev je na západě, jihu a východě obklopena Rakovnickou plošinou s nadmořskou výškou více jak 500 m. V jihovýchodní části se rozkládá Křivoklátská vrchovina prolomená hlubokým údolím řeky Berounky se strmými a místy skalnatými svahy. Nachází se zde i nejvyšší bod okresu vrch Vlastec (612 m. n. m.). Za nejnižší položené místo je označeno koryto Berounky u Račic (224 m. n. m.).

Na území ORP se rozkládá chráněná krajinná oblast Křivoklátsko, které bylo vyhlášeno za biosférickou rezervaci UNESCO. Z hlediska pahorkatin až nižších vrchovin střední Evropy se jedná o mimořádné zachovalé, převážně lesní území s bohatou květenou i zvířenou a řadou významných geologických a geomorfologických objektů. V ORP se nacházejí také čtyři národní přírodní rezervace (Týřov, Vůznice, Velká Pleš a Pochválovská stráž).[68]

11.1 Hydrologická situace

Hydrologická situace na území okresu Rakovník je velmi napjatá, problémy jsou s vodními zdroji povrchových i podzemních vod. Během posledních let se území potýká s dlouhodobým suchem. Každým rokem narůstají teploty, padají teplotní rekordy a na druhou stranu srážky stále více ubývají. Sucho trápí nejen zemědělce ale i vodohospodáře, nebo majitele studní a zahrad.

Dokonce v letních měsících roku 2018 byl vydán zákaz odběru povrchových a podzemních vod na zalévání hřišť, umývání aut, napouštění bazénů a také na zalévání zahrad. Pro jednu obec v okrese byl vydán daný zákaz již v květnu téhož roku.

Rok 2018 byl jedním z nejteplejších roků hned po roce 2015. Již od jeho začátku panovaly velmi teplé počasí a přineslo na daném území první teplotní rekordy a málo srážek. Oblast Rakovnicka se navíc nachází ve srážkovém stínu Krušných hor, a o to víc zde je situace těžší. Za měsíc duben spadlo na dané území kolem 10 milimetrů srážek. Asi do poloviny května byly srážky na Rakovnicku na 59 % dlouhodobého normálu. Koncem května přišly prudké deště, při kterých za dvacet dní napršelo v obci Chrástřany kolem 190 milimetrů srážek. Avšak dané deště příliš vláhy nepřinesly, neboť se voda nestihla vsáknout do půdy a způsobila spíše škodu.

Vlivem sucha v letních měsících došlo k výraznému úbytku vody ve vodních nádržích, v potocích a řekách. Byly zaznamenány i některé vyschlé studny. Nedostatek pitné vody se řešil zejména v místech, kde neexistují vodovodní sítě.

S problémem nedostatku pitné vody se během letních měsíců roku 2018 potýkalo několik obcí, kde mají místní vodní zdroj. Situace se zde vyřešila zavážením vody cisternami. Některé obce, které jsou zásobovány z obecních vrtů, museli snižovat sondy pro dočerpávání nádrže.[69][70][71]

11.2 Zásobování pitnou vodou

Zásobování pitnou vodou v ORP Rakovník se provádí převážně ze zdrojů podzemních vod. Výjimkou je obec Sýkořice, která je připojená na přivaděč z Úpravny vody Klíčava.

Zásobování pitnou vodou v oblasti Rakovnicka nejčastěji zajišťuje společnost RAVOS s.r.o., dále Středočeské vodárny a.s., Vodárny a kanalizace Karlovy Vary a.s. a Severočeské

vodovody a kanalizace, a.s. Některé obce si zajišťují vodu samy. Seznam vodovodních řádů ORP Rakovník je k dispozici v příloze P I.

V ORP Rakovník je zásobováno pitnou vodou z vodovodního řádu 45 054 obyvatel k roku 2018. Řada obyvatel využívá vlastní studny. Kolik osob je připojených na soukromé studny, není známo. Důvodem je, že studny vybudované před rokem 1955 mají povolený odběr ze zákona a nemusí být nikde evidovány. Povolování studní za celé ORP má Vodoprávní úřad k dispozici až od roku 2010. Od roku 2001 do roku 2010 mohly být studny povolovány mimo jiné na Křivoklátě, v Jesenici a Novém Strašecí, do roku 2001 mohl vydávat povolování každý obecní úřad. Přesto v roce 2004 byl vypracován Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území kraje (dále jen „PRVKÚK“).[72]

Tabulka 5. Přehled vyrobené vody za rok 2018. Zdroj:[72]

Vodní zdroj	Vyrobena voda k realizaci tis. m ³	Voda faktur. pitná celkem tis. m ³	Z toho domácnosti
Čistá vodovod	30,095	24,482	19,921
Hořesedly_vodovodní řad	17,511	12,222	9,522
Hředle_vodovodní řad	25,541	21,067	20,910
Krušovice_vodovodní řad	25,416	23,016	22,166
Křivoklát_vodovodní řad	9,500	9,500	7,609
Lašovice	1,960	1,752	1,752
Oráčov_veřejný vodovod	12,517	11,717	11,415
Skřivaň	1,900	1,827	1,827
Pšovlky_vodovod	9,701	9,651	9,411
Srbeč_vodovod	26,577	20,254	20,254
Šanov_vodovod	37,013	36,313	34,048
Veřejný vodovod Třtice	14,825	14,714	14,714
Vodovod Všetaty	8,000	7,100	7,100
Zavidov_vodovod	17,787	15,069	7,953
Břežany	2,185	1,850	1,300
Obec Karlova Ves_vodovod	3,420	3,320	3,320
Rozvod vody Řeřichy	3,000	0,980	0,980
Šípy vodovod	10,202	9,982	4,482
Všesulov_vodovodní řad	2,771	2,646	2,646
Mšec, Mšecké Žehrovice obec	71,843	43,513	35,490
Nové Strašecí, Nové Strašecí Lípa, Nové Strašecí Sdružení	217,710	198,939	146,643
Ruda obec	17,255	14,159	12,500
Rynholec, Rynholec obec	37,286	30,048	28,437
Sýkořice	18,433	15,654	13,665
Zbečno obec	17,929	10,194	8,527
Branov	8,902	8,278	6,386

Vodní zdroj	Vyrobená voda k realizaci tis. m ³	Voda faktur. pitná celkem tis. m ³	Z toho domácnosti
SV Rakovník jih-Hostokryje	3,366	1,885	1,705
Týřovice	2,516	2,382	2,275
SV Rakovník jih – Hvozd	0,675	0,365	0,227
SV Rakovník jih-Chlum	4,251	4,020	3,659
SV Rakovník jih-Ryšín	2,753	1,966	1,876
SV Rakovník sever-Chrást'any, SV Rakovník sever-Chrást'any	12,649	12,419	8,344
SV Rakovník sever-Nový Dvůr u Ch.	3,072	2,949	2,456
SV Povelčín-Janov	6,705	5,961	5,192
Jesenice	67,201	56,768	42,166
Kalivody	4,986	4,291	3,718
SV Rakovník sever-Kněževes, SV Rakovník sever-Kněževes	28,551	26,609	18,352
SV Rakovník sever-Kounov, SV Rakovník sever-Kounov	13,143	11,629	9,855
SV Rakovník sever-Krupá	10,522	8,666	6,483
SV Rakovník jih-Lubná	40,213	39,681	30,890
SV Povelčín-Povelčín	2,783	2,711	2,348
SV Povelčín-Milostín	8,512	7,525	6,728
Kostelík	1,952	1,783	1,540
Lhota Pod Džbánem	3,102	2,802	2,369
SV Rakovník sever-Mutějovice	29,133	23,466	19,960
SV Rakovník sever-Nesuchyně	28,193	26,472	13,931
SV Rakovník sever-Olešná	12,803	11,564	9,866
SV Rakovník jih-Pavlíkov, SV Rakovník jih-Pavlíkov	14,143	12,738	11,241
SV Rakovník jih-Petrovice, SV Rakovník jih-Petrovice	6,960	6,317	5,489
SV Rakovník jih-Příčina, SV Rakovník jih-Příčina	5,526	4,223	4,172
SV Senomaty-Přílepy	5,271	5,190	4,895
Račice	5,314	4,757	4,649
Rakovník RS1, Rakovník RS3, Rakovník – RS2 Šamotka	1185,911	1034,245	491,143
Roztoky, Roztoky	34,840	28,444	19,015
Nový Dvůr u Řeřich	2,004	1,370	1,108
Řevničov	35,369	29,861	18,352
Řevničov nádraží	3,627	3,386	3,201
SV Rakovník jih-Senec	9,552	8,947	7,541

Vodní zdroj	Vyrobená voda k realizaci tis. m ³	Voda faktur. pitná celkem tis. m ³	Z toho domácnosti
SV Senomaty-Nouzov	4,946	3,818	3,705
SV Senomaty-Senomaty	27,130	26,260	22,971
SV Rakovník jih-Slabce, SV Rakovník jih-Slabce	9,465	8,459	6,202
SV Povlčín-Svojetín	8,219	7,522	6,643
SV Povlčín-Veclov	2,134	1,889	1,874
Děkov/ Severočeská vodárenská společnost a.s.	12,676	8,792	5,899
Hořovičky/ Severočeská vodárenská společnost a.s.	12,387	8,622	6,747
Lišany – vodovod	20,061	17,592	16,942
Lužná – vodovod	53,549	42,343	35,404
Pustověty – vodovod	2,886	1,887	1,887
Celkem	2398,33	2070,82	1326,00

Ve výše uvedené tabulce lze sledovat množství vyrobené vody z jednotlivých vodních zdrojů pro veřejné zásobování obyvatelstva pitnou vodou za rok 2018. Jsou zde zveřejněny také data o celkovém objemu fakturované vody pitné a kolik dané vody bylo spotřebováno v domácnostech.

11.3 Nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou

„Narušení dodávek pitné vody je krizovou situací, která jako neočekávaný jev bez vzniku jiné krizové situace je málo pravděpodobná. Její vznik je zpravidla spojen se vznikem jiné krizové situace, případně s jejími sekundárními dopady.“ [74]

„Nouzovým zásobováním pitnou vodou se rozumí zabezpečení pitné vody pro obyvatelstvo v množství nezbytném pro jeho přežití a po nezbytně nutnou dobu potřebnou pro obnovení funkce běžného zásobování pitnou vodou. Zahajuje se dle potřeby po vyhlášení krizového stavu.“ [74]

V případě, že příčinou přerušení dodávky pitné vody bude běžná porucha vodovodní sítě, budou dodávky řešeny příslušným subjektem vodovodů a kanalizací v postižené oblasti formou náhradního zásobování (např. rozvoz pitné vody v cisternách).

Za předpokladu, že krizová situace bude mít nepříznivý vývoj, tedy pokud dojde k narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu a vyhlášení krizového stavu, se zabezpečení nezbytného množství pitné vody pro obyvatelstvo v požadované kvalitě uskutečňuje

systemem nouzového zásobování vodou. Použití uvedeného systému k realizaci dodávek pitné vody pro obyvatelstvo, kdy nezbytné dodávky od dostupných dodavatelů nejsou plněny vůbec případně v minimálním objemu, se považují za regulační opatření.

Nouzové zásobování pitnou vodou (dále jen „NZV“) se zahajuje do 5 hodin od vzniku KS, jestliže KS negativně ovlivňuje zásobování obyvatelstva vodou nebo lze danou skutečnost předpokládat.

Dodávky pitné vody v nezbytném množství a požadované kvalitě jsou v rozsahu:

- pro první dva dny 5 litrů na osobu a den,
- pro 3 a další dny 10–15 litrů na osobu a den.

Nouzové zásobování pitnou vodou zajišťují a organizují orgány kraje a orgány obcí prostřednictvím právnických a podnikajících fyzických osob, které jsou zahrnuty do krizových plánů včetně jejich dostupných prostředků a zařízení.

Regulační opatření se uplatní pouze při kritickém nedostatku pitné vody způsobené významným snížením hladiny ve vodních zdrojích vlivem extrémního sucha, zhoršení kvality vody ve zdroji způsobené živelnou událostí, kdy v celé oblasti může dojít ke znehodnocení pitné vody, přerušení dodávky elektrického proudu, kontaminaci škodlivými látkami nebo organismy, vlivem havárie nebo terorismu, nebo v lokalitách obtížně přístupných dopravními prostředky (např. po intenzivních přívalových srážkách nebo povodních), závažným poškozením vodovodního potrubí, vodojemů, úpraven vod, apod. [73][74]

Realizace výkonu činností NZV

Gescí za zabezpečování pitné vody v podmínkách NZV na území ČR je pověřeno Ministerstvo zemědělství. Za koordinaci NZV na území kraje/ ORP odpovídá ve smyslu zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení hejtman/starosta ORP.

Výkonnou činnost na úrovni kraje a obcí zajišťují vybraní vlastníci a provozovatelé vodovodů. „*Základem materiálního zajištění pro zásobování vodou za krizových situací jsou v první řadě vlastní disponibilní prostředky provozovatelů vodovodů a jejich činnost.*“ [74]

Vlastníci a provozovatelé při realizaci následujících úkolů:

- rozvozu pitné vody v cisternách, do míst odběru, popř. jiným způsobem dle rozhodnutí velitele zásahu,
- kontroly vyhlášeného režimu a norem NZV, dodržování hygienických opatření,

- záchranných a likvidačních pracích na vodohospodářských zařízeních,
- aktivaci náhradních vodních zdrojů,
- opatření dalších zdrojů vody z oblastí mimo dosah KS,
- řešení úpravy vody z nových zdrojů (např. využitím mobilních úpraven vody z pohotovostních zásob Správy státních hmotných rezerv),
- zabezpečení dostatečného množství náhradních zdrojů elektrické energie;

mohou dle charakteru narušení zásobování pitnou vodou využít:

- nenarušené vodovodní systémy nebo jejich části včetně možnosti jejich provizorního a dočasného propojení,
- nenarušené samostatné jímací objekty (zejména studny),
- cisterny k dovážení pitné vody,
- mobilní úpravní a jiná technologická zařízení potřebná k dosažení požadované jakosti vody v případě vyřazení úpraven vod či vodních zdrojů nebo při využití nouzových zdrojů pitné vody (např. Mobilní úpravna vody WIVA 5 STANDARD uložena u Správy státních hmotných rezerv – kapacita činí 20-50 hl./hod. max. 120 m³/den; jakost vody je zajištěna podle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 376/2000 Sb., případně podle směrnice Světové zdravotnické organizace 1993),
- další pohotovostní zásoby uložené u Správy státních hmotných rezerv určených k řešení NZV – náhradní zdroje elektrické energie, mobilní trubní rozvody (suchovody), prostředky pro čerpání a dopravu kontaminované vody apod. [74]

Tabulka 6. Postup orgánů krizového řízení při NZV – Přípravné období.

Zdroj:[73]

P.č.	Úkol	Metodika plnění úkolů	Úkol plní
1.	Ověření připravenosti kraje (určené obce) v návaznosti na konkrétní bezpečnostní hrozbu (typ krizové situace)	<ul style="list-style-type: none"> - Ověření dostupnosti nezbytných dodávek od dodavatelů v návaznosti na Plán nezbytných dodávek. - Ověření akceschopnosti systému nouzového zásobování vodou a Služby nouzového zásobování vodou na území kraje. - Seznámení obcí, PO a FO s charakterem ohrožení na území ORP a s krizovými opatřeními. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bezpečnostní rada kraje - Bezpečnostní rada ORP - Věcně příslušné odbory MěÚ - Zpracovatelé Plánu krizové připravenosti
2.	Provést důslednou analýzu teritoria v rámci možného ohrožení krizovou situací v návaznosti na typ konkrétní krizové situace	<ul style="list-style-type: none"> - Zjištění počtu obyv., které bude nutno v průběhu KS NZV zabezpečit (ve městě přes živnost. úřad, správní odbor, školský odbor a odbor soc. věcí, v obcích ORP Rakovník přes pracovníky KŘ.). - Stanovení optimálních počtů a druhu techniky a zařízení pro rozvoz a rozdělování pitné vody z vlast. disponibilních prostředků subjektů NZV a Služby NZV. - Příprava ochrany nouzových zdrojů a výdejních míst pitné vody. - Ověřit postačitelnost balené pitné vody pro obyvatelstvo na zasaženém území. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bezpečnostní rada kraje. - Bezpečnostní rada ORP. - ORP ve spolupráci se subjekty NZV ve smyslu zák. č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizací. - Gestor Plán rozvoje vodovodů a kanalizace (PRVK)
3.	Ověření dohod o spolupráci při řešení krizových situací s jinými kraji	Zvážení možnosti o požádání výpomoci složek Služby NZV z jiných krajů,	<ul style="list-style-type: none"> - Bezpečnostní rada kraje

V tabulce č.7 je zobrazen postup orgánů krizového řízení ORP Rakovník v přípravném období při hrozbě vzniku krizové situace. Pro pochopení celého procesu jsou uvedeny i

činnosti některých krizových orgánů kraje. Červeně vyznačený text upozorňuje na činnosti, které plní výhradně úřad ORP.

V přípravném období, tedy při hrozbě vzniku krizové situace a mimo vyhlášený krizový stav dochází k ověřování připravenosti kraje, v daném případě určené obce, v návaznosti na konkrétní bezpečnostní hrozbu. Následně se provádí důsledná analýza teritoria v rámci možného ohrožení krizovou situací v návaznosti na konkrétní typ KS. V neposlední řadě se následuje ověření dohod o spolupráci při řešení krizových situací s jinými kraji.

Tabulka 7. Postup orgánů krizového řízení při NZV – Období řešení krizové situace. Zdroj:[73]

P.č.	Úkol	Metodika plnění	Úkol plní
1.	Svolání krizového štábu ORP po vzniku krizové situace	Krizový štáb svolává starosta ORP jako svůj pracovní orgán	Starosta ORP
2.	Aktivace systému NZV po vyhlášení krizového stavu a jeho zahájení vodohospodářskými subjekty na postiženém území KS	Vydat rozhodnutí hejtmána a uložit, subjektům NZV dodávat v přiměřeném množství výrobky a služby které jsou předmětem jejich podnikání. NZV zajišťují všechny vodohospodářské organizace zahrnuté v krizovém plánu kraje, které jsou na zasaženém území vlastníky nebo provozovateli vodovodů. NZV zahájí dodávku pitné vody do 5 hodin po přerušení a vyhlášení krizového stavu,	<ul style="list-style-type: none"> - Starosta ORP - Bezpečnostní rada ORP - Krizový štáb ORP - Věcně příslušné odbory MěÚ - Gestor Plán rozvoje vodovodů a kanalizace (PRVK)
3.	Aktivace Služby NZV určenými a smluvně vázanými subjekty Zahájení činnosti Služby NZV s dostupností na celém území kraje	Zahájit NZV k realizaci dodávek pitné vody obyvatelstvu. Vybrané subjekty Služby NZV vykonávají činnost ve smyslu Směrnice č. 10/2010 Ministerstva zemědělství (obce a ORP plní v součinnosti s krajem) Subjekty Služby NZV zahajují činnost okamžitě po vyhlášení krizového stavu na výzvu krizového orgánu.	<ul style="list-style-type: none"> - Starosta ORP - Bezpečnostní rada ORP - Krizový štáb ORP - Věcně příslušné odbory MěÚ - Gestor Plán rozvoje vodovodů a kanalizace (PRVK)

4.	Využití pohotovostních zásob dle požadavků subjektů NZV a Služby NZV	Při nedostatku vlastních disp. prostředků subjektů a Služby NZV vyžádat další prostředky z pohotov. zásob SSHR na území kraje. Při nutnosti jejich použití mimo území kraje požádat SSHR a informovat ministerstvo zemědělství. Za území ORP vyžadovat potřebné prostředky cestou kraje	- Starosta ORP - KOPIS cestou Služby NZV, ochraňovatelé pohotovostních zásob
----	---	---	---

V tabulce č. 8 je uvedený postup orgánů krizového řízení při NZV v období řešení krizové situace po jejím vzniku a vyhlášení krizového stavu. Opět červeně vyznačený text značí plnění činností orgány ORP. Stejně jako u předchozí tabulky jsou zde pro pochopení celého procesu uvedeny i činnosti krizových orgánů kraje.

Postup orgánů krizového řízení je rozdělen do čtyř hlavních kroků. V první řadě starosta ORP svolá krizový štáb ORP po vzniku krizové situace jako svůj pracovní orgán. Dále dochází k aktivaci systému nouzového zásobování vodou po vyhlášení krizového stavu a jeho zahájení vodohospodářskými subjekty na postiženém území krizovou situací. Za třetí se aktivuje Služba NZV určenými a smluvně vázanými subjekty a zahájí se její činnosti s dostupností na celém území kraje. Při nedostatku vlastních disponibilních prostředků subjektů a Služby NZV lze vyžádat další prostředky z pohotovostních zásob Státní správy hmotných rezerv na území kraje. V tabulce je uvedena také metodika plnění jednotlivých kroků a kdo plní dané úkoly.

K úkolům ochrany obyvatelstva – varování a vyrozumění, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva, patří nouzové zásobování pitnou vodou k nejvýznamnějším. Na jednotlivých úrovních státní správy a samosprávy jsou plánována opatření pro případ narušení zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Opatření jsou součástí krizových plánů jednotlivých úrovní.

12 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Dotazníkové šetření bylo zvoleno jako optimální řešení pro zjištění, zda si lidé uvědomují problematiku nedostatku pitné vody, jestli se o ni zajímají a zda dělají něco, proto aby se s ní vypořádali. Dotazník byl vytvořen s pomocí webové stránky Survio.cz. Obsah i forma dotazníku byla přizpůsobena tomu, aby respondent mohl vynaložit na vyplňování co nejméně času. Z daného důvodu proběhlo dotazníkové šetření ve formě uzavřených otázek, s výjimkou jedné otázky.

Šetření se účastnilo 112 respondentů širokého věkového rozhraní nad 18 let. Skupinovým dělením respondentů se dotazník nezabýval. Dotazování probíhalo na základě elektronického vyplňování, kdy byl odkaz na dotazník umístěn na sociální internetové stránky.

Seznam otázek

1. Co vnímáte za největší globální problém z uvedených odpovědí?
2. Dokázal/a byste být minimálně dva dny zcela bez vody?
3. Zkoušel/a jste někdy nebo jste byl/a donucen/á být bez pitné vody více jak jeden den?
4. Jak reagujete na vydání obecních vyhlášek vztahující se k zákazu napouštění bazénů, zalévání zahrad a jiného životně nedůležitého využití pitné vody?
5. Zajímáte se o informace vztahující se ke kvalitě a dostatku pitné vody?
6. Máte pocit, že se v informačních médiích příliš zveličuje problematika nedostatku vody?
7. Jste spokojen/á s kvalitou pitné vody v místě bydliště?
8. Hlídáte si kvalitu pitné vody přiváděnou do vaší domácnosti?
9. Z jakých vodních zdrojů čerpáte pitnou vodu pro domácnost?
10. Které přírodní vodní zdroje se podle Vás nejvíce využívají ke zásobování obyvatelstva pitnou vodou?
11. K jakým dalším činnostem krom vaření a pití využíváte pitnou vodu?
12. Snažíte se šetřit s pitnou vodou tím, že vyhledáváte jiné alternativy pro naplnění svých potřeb?
13. Šetříte s pitnou vodou?
14. Myslíte, si že hrozba nedostatku pitné vody v České republice je velmi reálná?

Šetření se zakládalo na 14 otázkách. Většina otázek je uzavřená, výjimkou je otázka číslo 11., která je polouzavřená – mimo konkrétních odpovědí mohl respondent zvolit odpověď „jiná“ a libovolně odpovědět.

12.1 Výsledky dotazníkového šetření

Daná podkapitola se zabývá výsledky dotazníkového šetření. Výsledky šetření jsou znázorněny grafickou formou v podobě výsečových diagramů a jednoho sloupcového diagramu. K vytvoření diagramů byl využit program Microsoft Excel.

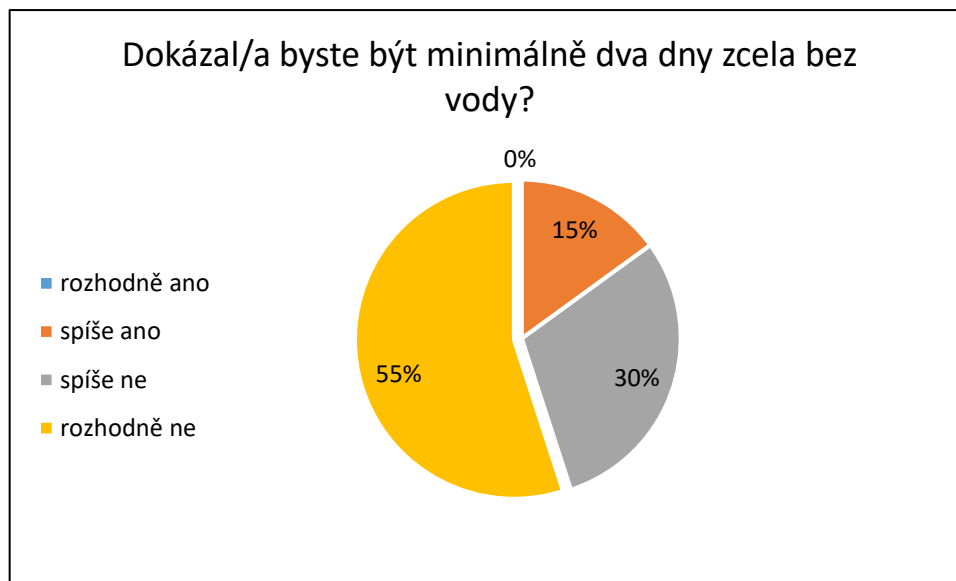
Otázka č. 1. Co vnímáte za největší globální problém z uvedených odpovědí?



Graf 1. Otázka č. 1. Co vnímáte za největší globální problém z uvedených odpovědí? Zdroj: [vlastní]

První otázka zjišťovala, který z uvedených globálních problémů vnímají jako nejzávažnější. K dispozici byly čtyři odpovědi: ztráta vzácných druhů živočichů, vyčerpání zdrojů nerostných surovin, globální oteplování, nedostatek pitné vody a úbytek deštých pralesů. Většina respondentů (71 %) zvolila nedostatek pitné vody. Dále s 19 % následovalo globální oteplování a úbytek deštých pralesů (10 %). Zbylé dvě odpovědi žádný respondent nezvolil.

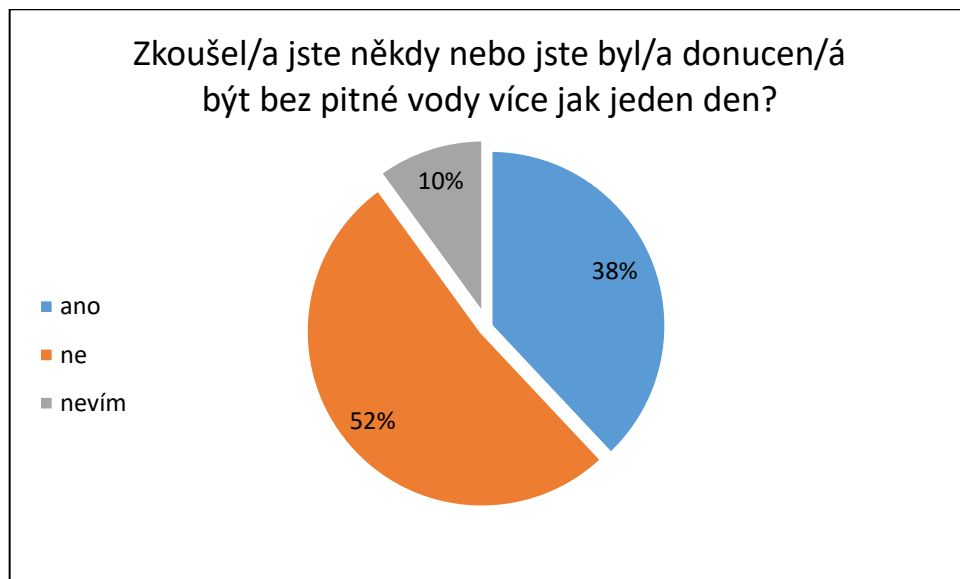
Otázka č. 2.: Dokázal/a byste být minimálně dva dny zcela bez vody?



Graf 2. Otázka č. 2.: Dokázal/a byste být minimálně dva dny zcela bez vody? Zdroj: [vlastní]

Druhá otázka se respondentů ptala na to, jestli by dokázali být bez vody minimálně dva dny. Daná otázka byla položena proto, aby se dotázaní částečně zamysleli nad tím, jak je pro ně voda důležitá. Padesát pět procent respondentů je přesvědčeno, že by nedokázalo být minimálně dva dny úplně bez vody. Pravděpodobně by bez vody nedokázalo být 30 %. Avšak 15 % si myslí, že by se bez vody za danou dobu obešlo. Nikdo nezvolil odpověď, že by rozhodně dokázal být úplně bez vody.

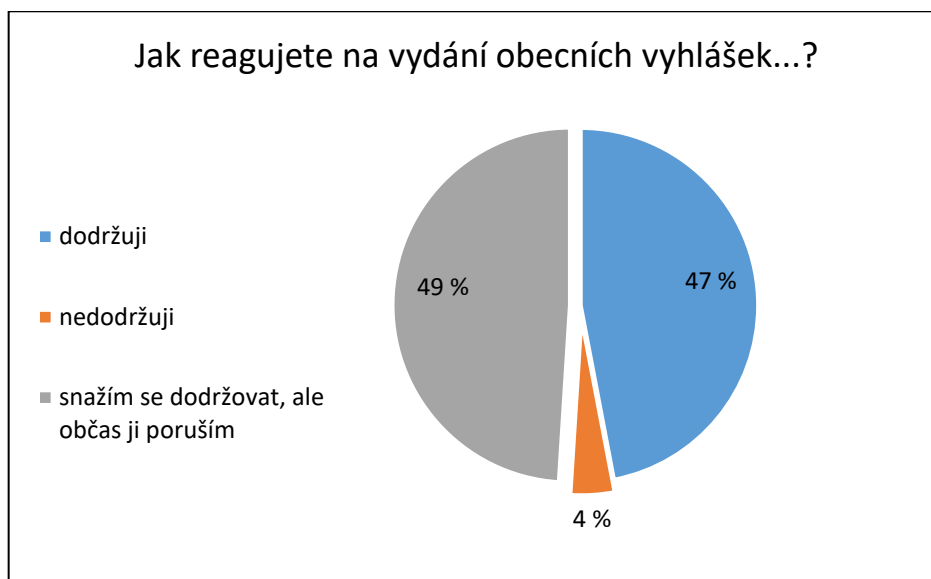
Otázka č. 3.: Zkoušel/a jste někdy nebo jste byl/a donucen/á být bez vody více jak jeden den?



Graf 3. Otázka č. 3.: Zkoušel/a jste někdy nebo jste byl/a donucen/á být bez pitné vody více jak jeden den? Zdroj: [vlastní]

Daná otázka navazuje na předchozí otázku č. 2., která se ptala na to, zda by respondenti dokázali být minimálně dva dny zcela bez vody. Jejím úkolem bylo zjistit, kolik respondentů mělo zkušenost s nedostupností pitné vody. Polovina respondentů nezkoušela ani nebyla donucena být bez vody více jak jeden den. 38 % respondentů se nesetkala, ať už dobrovolně či donuceně, se situací, kdy by byla bez vody více jak jeden den.

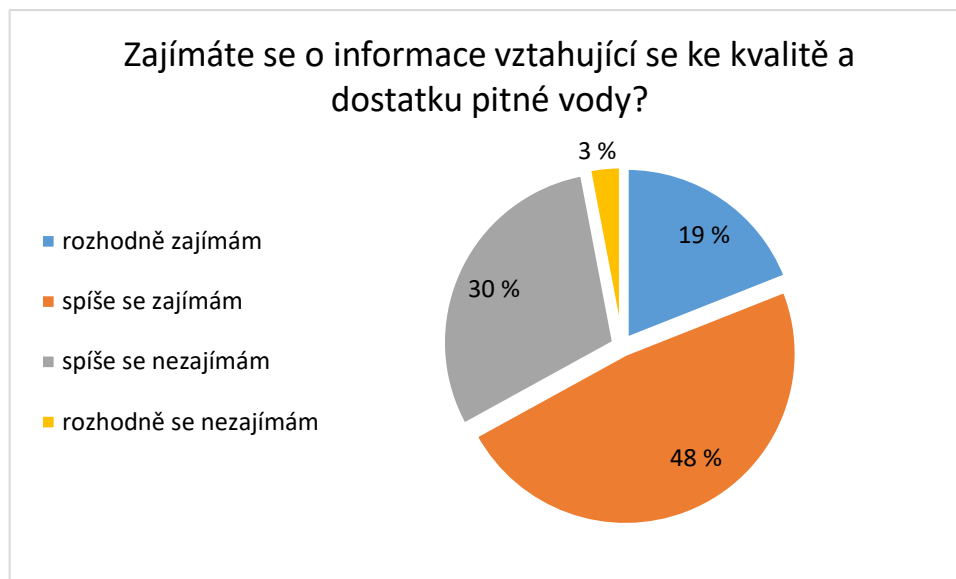
Otázka č.4.: Jak reagujete na vydání obecních vyhlášek vztahující se k zákazu napouštění bazénů, zalévání zahrad a jiného životně nedůležitého využití pitné vody?



Graf 4. Otázka č.4.: Jak reagujete na vydání obecních vyhlášek. Zdroj: [vlastní]

Obecní vyhlášku, která zakazuje používání pitné vody na zalévání zahrad, napouštění bazénů apod., dodržuje 47 % respondentů, dalších 49 % se snaží vyhlášku dodržovat, ale stane se, že ji nedodrží. Pouhých 4 % se přiznalo, že ji nedodržuje. V případě, že respondenti odpovídali podle skutečnosti, lze říci, že téměř všichni se snaží respektovat vyhlášky. Lze tedy předpokládat, že si alespoň trochu uvědomují, jak důležitý je dostatek pitné vody.

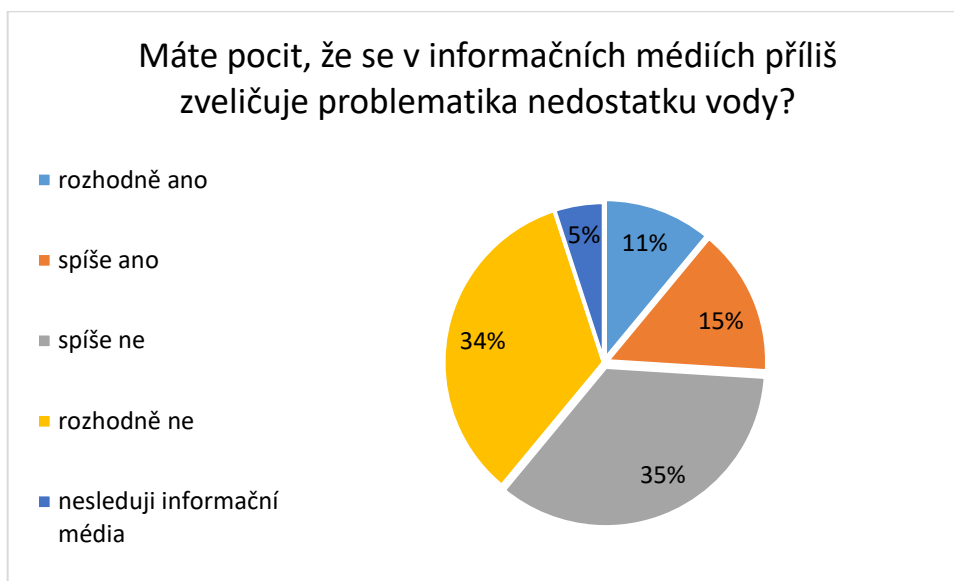
Otázka č.5.: Zajímáte se o informace vztahující se ke kvalitě a dostatku pitné vody?



Graf 5. Otázka č.5.: Zajímáte se o informace vztahující se ke kvalitě a dostatku pitné vody? Zdroj: [vlastní]

O kvalitu a dostatek pitné vody se opravdu zajímá 19 % dotazovaných. Trochu menší zájem, ale přeci jenom zájem, projevila téměř polovina respondentů (48 %). Lze tedy říci, že daným respondentům není úplně jedno stav pitné vody. I když 30 % respondentů uvedlo, že se spíše o stav vody nezajímá, nelze stoprocentně říci, že se o danou problematiku vůbec nezajímají. Pouhých 3 % odpovědělo, že se dané informace vůbec nezajímají.

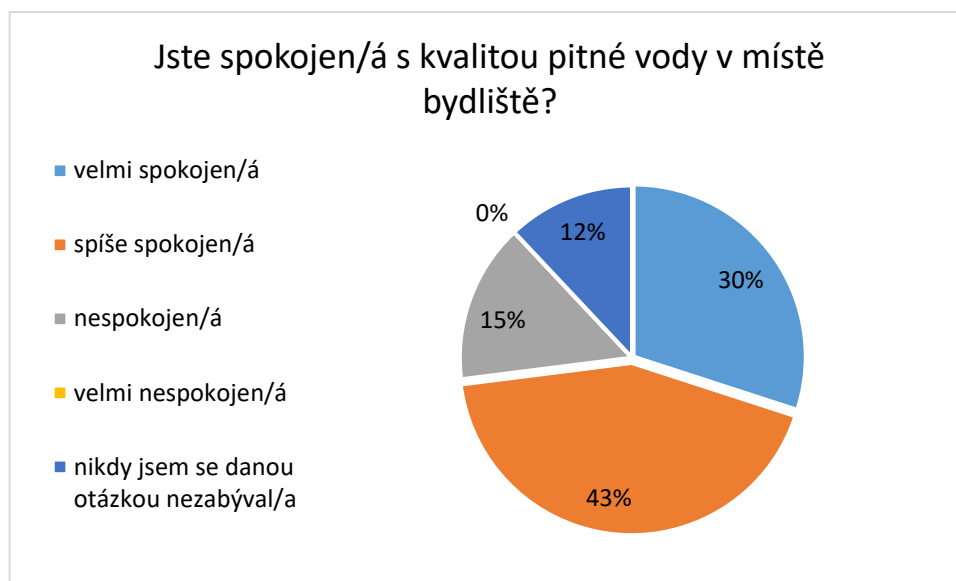
Otázka č.6.: Máte pocit, že se v informačních médiích příliš zveličuje problematika nedostatku vody?



Graf 6. Otázka č.6.: Máte pocit, že se v informačních médiích příliš zveličuje problematika nedostatku vody? Zdroj: [vlastní]

Díky dané otázce se ukázalo, že většina respondentů svým způsobem důvěřuje informačním médiím o problematice nedostatku pitné vody. Většina respondentů důvěřuje médiím, že problematiku nedostatku pitné vody nezveličují. Krom pouhých 5 %, kteří média nesledují, zbytek respondentů si myslí, že problematika je zveličována. Otázka měla částečně zjistit, zda lidé sledují informace o dané problematice.

Otázka č.7.: Jste spokojen/á s kvalitou pitné vody v místě bydliště?

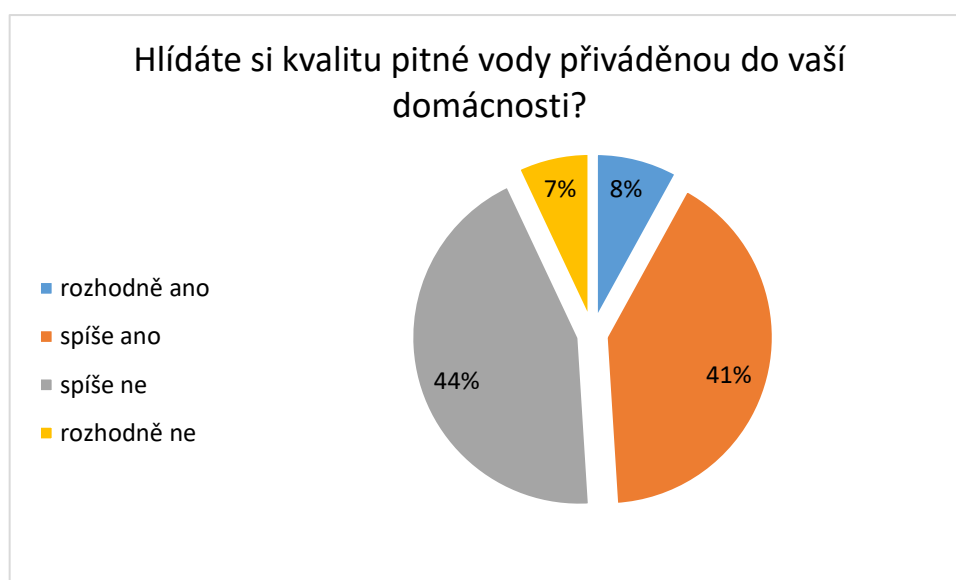


Graf 7. Otázka č.7.: Jste spokojen/á s kvalitou pitné vody v místě bydliště?

Zdroj: [vlastní]

Naprostou spokojenost s kvalitou pitné vody v místě bydliště projevilo 30 % a dalších 43 % respondentů se přiklání ke spokojenosti. Nespokojenost projevilo 15 % respondentů. Danou otázkou se nikdy nezabývalo 12 % respondentů.

Otázka č.8.: Hlídáte si kvalitu pitné vody přiváděnou do vaší domácnosti?

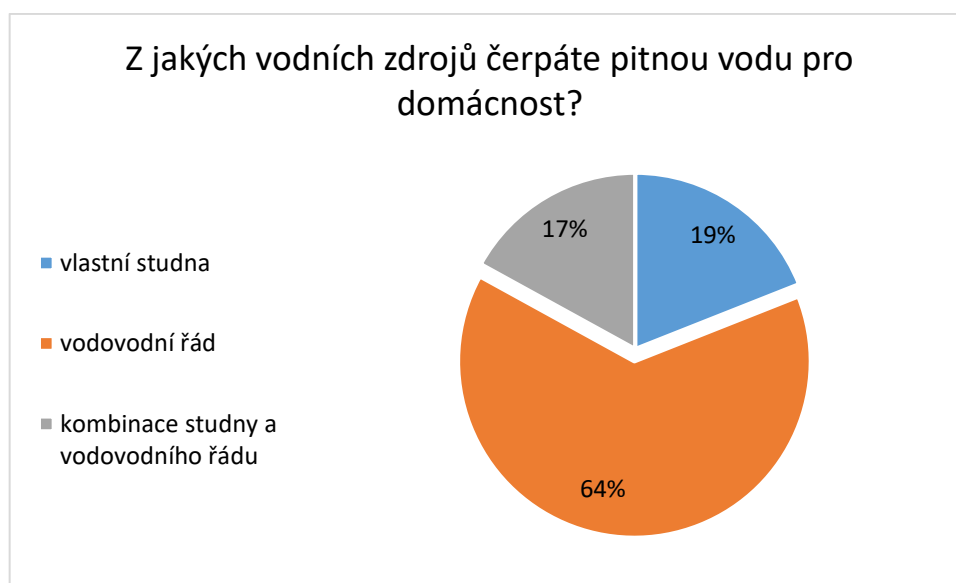


Graf 8. Otázka č.8.: Hlídáte si kvalitu pitné vody přiváděnou do vaší

domácnosti? Zdroj: [vlastní]

Kvalitu vody si pozorně hlídá 8 % respondentů, o trochu méně, ale přeci si jen hlídá kvalitu je 41 %. Velkou pozornost kvalitě vody nevěnuje 44 % dotázaných. Úplný nezájem o kvalitu projevilo 8 %. Lze předpokládat, že respondenti mají důvěru ve vodohospodářskou infrastrukturu.

Otázka č.9.: Z jakých vodních zdrojů čerpáte pitnou vodu pro domácnost?



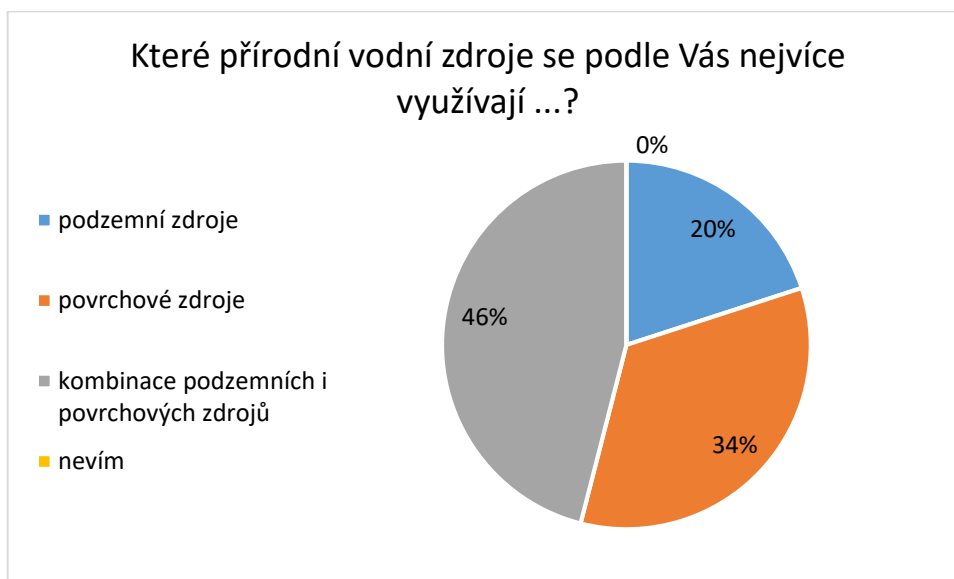
Graf 9. Otázka č.9.: Z jakých vodních zdrojů čerpáte pitnou vodu pro domácnost? Zdroj: [vlastní]

Většina respondentů (64 %) uvedla, že získává pitnou vodu pro svoji domácnost z veřejného vodovodního řádu. Pitnou vodu z vlastní studny čerpá 19 % respondentů. Kombinaci obou vodních zdrojů využívá 17 % respondentů. Ačkoliv z daných údajů nelze vyvozovat hodnotné závěry charakterizující celostátní situaci, výsledky otázky velmi nepatrně potvrzují, že větší poměr obyvatel ČR je zásobované pitnou vodou z veřejných vodovodů.

16

¹⁶Z veřejných vodovodů je v České republice zásobováno přes 90 % obyvatel.[56]

Otázka č.10.: Které přírodní vodní zdroje se podle Vás nejvíce využívají ke zásobování obyvatelstva pitnou vodou?



Graf 10. Otázka č.10.: Které přírodní vodní zdroje se podle Vás nejvíce využívají ke zásobování obyvatelstva pitnou vodou? Zdroj: [vlastní]

Téměř polovina (46 %) respondentů je toho názoru, že nejvíce se k zásobování obyvatelstva pitnou vodou využívají jak zdroje povrchové, tak i podzemní čili jejich kombinace. Že se nejvíce využívají jen podzemní zdroje odpovědělo 20 %. Odpověď, že jsou to povrchové zdroje, zvolilo 34 % respondentů.

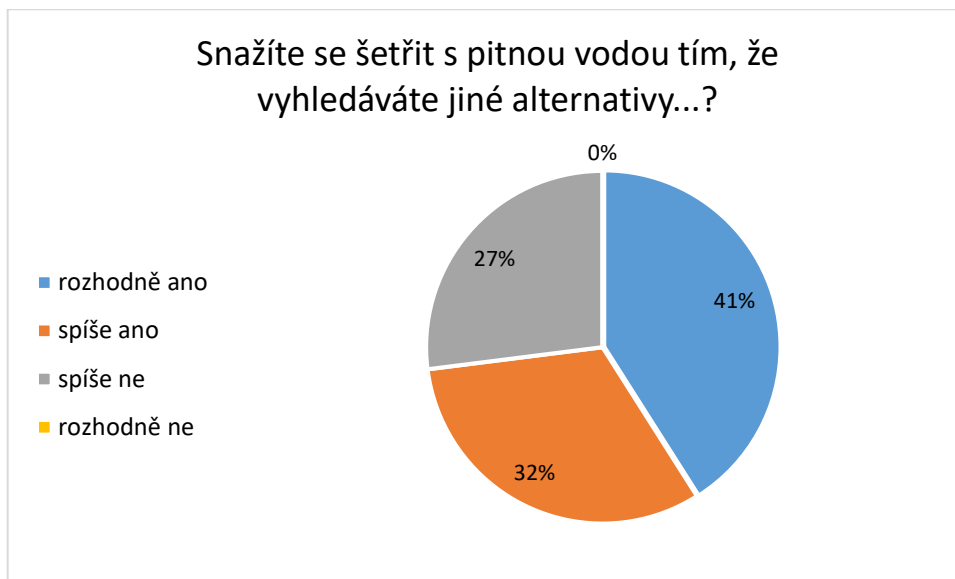
Otázka č.11.: K jakým dalším činnostem krom vaření a pití využíváte pitnou vodu?



Graf 11. Otázka č.11.: K jakým dalším činnostem krom vaření a pití využíváte pitnou vodu? Zdroj: [vlastní]

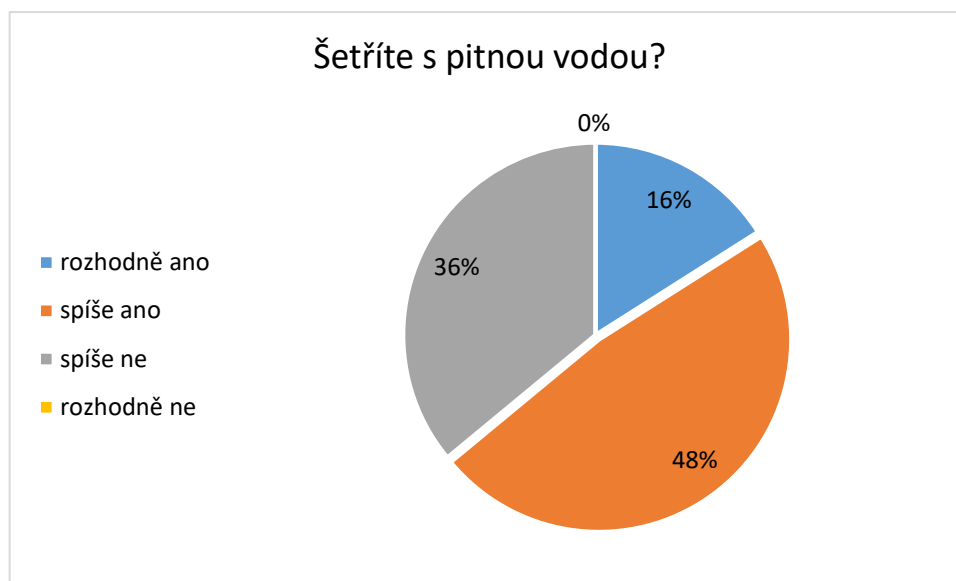
Respondenti nejčastěji využívají pitnou vodu, tedy krom vaření a pití, k osobní hygieně (94 %), mytí nádobí (85 %) a splachování toalety (75 %). Co se týká mytí auta, pitnou vodu využívá 13 % respondentů. Na využívání vody pouze k vaření a samozřejmě k pití odpovědělo 6 % respondentů. Pouze jeden respondent využil odpověď „Jiná“ a uvedl, že pitnou vodu využívá ke všem činnostem v domácnosti, ke kterým je voda zapotřebí.

Otázka č. 12.: Snažíte se šetřit s pitnou vodou tím, že vyhledáváte jiné alternativy pro naplnění svých potřeb?



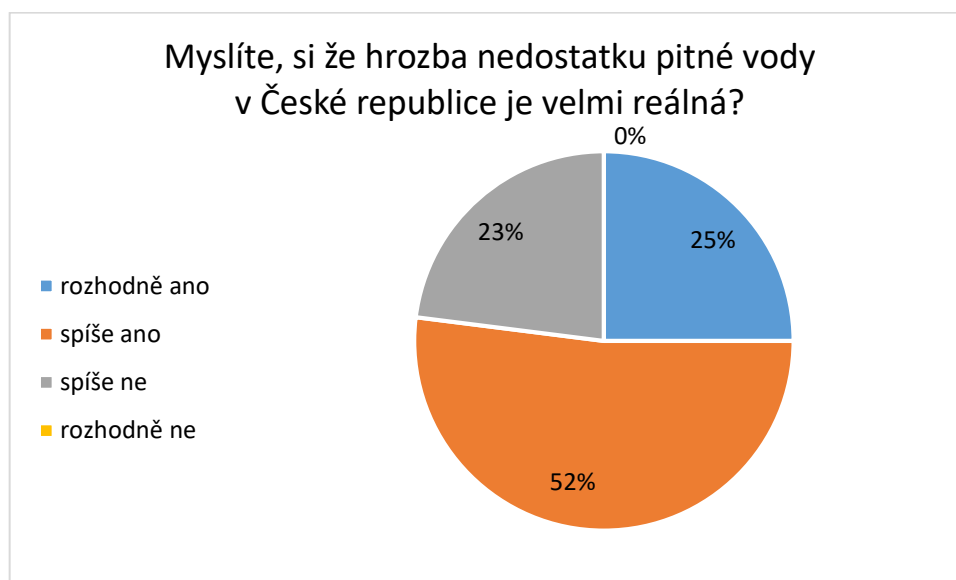
Graf 12. Otázka č. 12.: Snažíte se šetřit s pitnou vodou tím, že vyhledáváte jiné alternativy pro naplnění svých potřeb? Zdroj: [vlastní]

Daná otázka se zaměřovala na to, zda respondenti vyhledávají jiné alternativy pitné vody, aby s ní mohli šetřit. Alternativy bylo myšleno, jestli využívají například vodu užitkovou nebo dešťovou tam, kde nemusí být použita voda pitná. Z výsledku lze konstatovat, že většina respondentů snaží vyhledávat jiné alternativy. Žádný respondent nezvolil odpověď, že se rozhodně nesnaží vyhledávat jiné alternativy.

Otázka č.13.: Šetříte s pitnou vodou?

Graf 13. Otázka č.13.: Šetříte s pitnou vodou? Zdroj: [vlastní]

S tím, že nešetří pitnou vodou, se přiznalo 36 % respondentů. Avšak většina respondentů uvedla, že s vodou rozhodně šetří (16 %), popřípadě, že se o to snaží (48 %).

Otázka č.14.: Myslíte, si že hrozba nedostatku pitné vody v České republice je velmi reálná?

Graf 14. Otázka č.14.: Myslíte, si že hrozba nedostatku pitné vody v České republice je velmi reálná? Zdroj: [vlastní]

Pro 25 % respondentů je hrozba nedostatku pitné vody v České republice velmi reálná. Ke stejnému názoru se přidává i 52 %. O reálnosti nedostatku pitné vody pochybuje 23 % respondentů. Ale nikdo hrozbu nevyklučuje.

12.2 Shrnutí výsledků

Vyhodnocením dotazníkového šetření bylo zjištěno, že nadpoloviční většina (71 %) respondentů vnímá nedostatek pitné vody jako největší globální problém oproti problémům, jako je ztráta vzácných druhů živočichů, vyčerpání zdrojů nerostných surovin, globální oteplování a úbytek deštných pralesů. Samozřejmě všechny uvedené problémy jsou spolu provázané a mají vliv nebo jsou ovlivňovány nedostatkem vody jako takové.

Představa respondentů, že by měli být zcela bez vody více jak dva dny, je těžko představitelná, především vzhledem k tomu, že ji využívají k řadě činnostem žili dosud v době vodního blahobytu.

Na základě vyhodnocení odpovědí lze usoudit, že výrazná část respondentů se zajímá o problematiku týkající se vody, zejména o pitnou vodu přiváděnou do jejich domácností. K dané dedukci se dospělo díky odpovědím na otázky. Názorným příkladem je otázka č. 6., která se ptá na to, jestli média zveličují problematiku nedostatku vody, a jen 5 % respondentů odpovědělo, že nesleduje informační média, tudíž z toho vyplývá, že ostatní respondenti daná média sledují a tím projevují alespoň malý zájem o danou problematiku.

Z hlediska šetření s pitnou vodou odpověděla většina respondentů, že s ní šetří nebo se přinejmenším o to snaží. Téměř polovina respondentů uvedla, že se rozhodně snaží vyhledávat jiné alternativy vody pro naplnění svých potřeb. Alternativy se v šetření rozumělo využívání např. dešťové a užitkové vody tam, kde není zapotřebí používat pitnou vodu, což bylo uvedeno v dotazníku při sběru informací.

K názoru, že hrozba nedostatku pitné vody je v České republice velmi reálná, se přiklonilo 77 % respondentů, z toho 25 % je přesvědčeno o reálnosti hrozby a zbylých 52 % si není jisté svojí odpovědí, ale přiklání se k reálnosti hrozby. Lze tedy předpokládat, že si většina respondentů, alespoň z části uvědomuje reálnost hrozby nedostatku pitné vody v ČR.

V rámci šetření bylo osloveno 160 osob, 112 z nich dotazník vyplnilo.

13 NÁVRHY A DOPORUČENÍ NA OPATŘENÍ K ŘEŠENÍ NEDOSTATKU VODY

Předseda vlády ČR Andrej Babiš prohlásil v dubnu 2019 na mezinárodní konferenci „Ochrana vody v přírodě“ konanou v Praze pod jeho záštitou a záštitou ministra zemědělství Miroslava Tomana, že vláda ČR schválila návrhy ministerstev zemědělství a životního prostředí na zahájení prací na obnově vodních toků v povodí Rakovnického a Kolečovického potoka na Rakovnicku. Jedná se tak o první fázi příprav staveb přehrad Senomaty, Šanov a Kryry, za které by měl stát zaplatit zhruba 554 milionů korun.[75]

Ministerstvo životního prostředí v rámci Národní koalice boje proti suchu plánuje v roce 2019 spustit projekty tzv. umělé infiltrace povrchových vod do podzemních vod. Voda přečerpána do podzemí by se v budoucnu mohla přímo odebírat, případně ukládat na horší časy. Podle Zbyňka Hrkala z Výzkumného ústavu vodohospodářského jde o technologii, která má v Čechách dlouhou tradici, avšak v posledních desetiletích byla prakticky zapomenuta. Jedná se údajně o unikátní technologický postup, který má být schopen současně řešit klimatické a hydrologické extrémny, tedy suchu a povodně. Na prospěšnosti umělé infiltrace se podle Hrkala shodují jinak obvykle antagonistické tábory – vodohospodáři a ekologické iniciativy. Zhruba asi padesát let se daná technologie používá ve vodárně v Káraném. Vodárna je strategickým zdrojem pitné vody pro hl. město Prahu a pro centrální část Středočeského kraje. Ministr životního prostředí Richard Brabec prohlásil, že v některých oblastech může jít o mnoho stovek kubíků zachycené vody denně, což považuje za zajímavé zdroje. První zkušební projekty by se měly testovat v Krušných horách a druhý na řece Orlici.

Jedním z nejefektivnějších typů úpravy je také břehová infiltrace. Daný princip se hodně a s pozitivními výsledky využívá v Maďarsku na Dunaji, Německu na Rýně a Labi. Řeka se za použití co nejcitlivějších technologií a postupů tzv. zmeandruje, aby její tok neplynul po rovině, tím spíše v betonovém korytu. Přidávají se k tomu vrty a příkopy. Když voda bude čelit propustným překážkám, podzemní zásobníky se výrazně dočkají většího přídele. [76][77]

Na úrovni vlády byla vytvořena Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky, jak bylo výše v práci zmíněno. Součástí koncepce jsou také návrhy pro zlepšení stávající a budoucí situace: opatření pro vytvoření informační platformy o suchu a nedostatku vody, rozvoj a posilování vodních zdrojů, zemědělství jako nástroj péče o

množství a kvalitu vody a stav půdy, zvýšení retenčních a akumulací schopnosti krajiny, podpora principů zodpovědného hospodaření s vodou napříč sektory.[50]

Výše uvedená opatření nastiňují, co se stát chystá provádět nebo již provádí, proto aby mohl snižovat dopady nedostatku vody neboli dopady sucha. Samozřejmě nejedná se o všechna opatření, která stát realizuje nebo má v plánu realizovat. Moje vlastní návrhy a doporučení jsou určeny pro municipální úrovni.

Jádrem v boji proti nedostatku vody je uvědomění si dané problematiky jednotlivými obcemi a jejich občany. Navrhovala bych tedy, aby se samy obce více angažovaly v dané problematice a nečekaly pouze na pokyny od jim nadřazených správních celků. Pod angažováním je myšleno, např. shánět finanční prostředky, pokud jich obec nemá dostatek, na různá opatření, zjišťovat si informace o možných realizovatelných opatření apod.

Mohly by například využít nabídky ministerstva životního prostředí, které poskytuje dotace nejen na retenční nádrže pro zachytávání dešťové vody, které jsou určeny jak pro obce, tak i úřady a samotné občany.

Stát a jeho politika v oblasti vodního hospodářství se věnuje problematice zkvalitnění „osvěty“ získání občana. S přijatými opatřeními lze plně souhlasit.

Za významné považuji plán vytvoření komisí pro zvládání sucha v období nedostatku vody, zejména na úrovni obcí s rozšířenou působností. Jejich úkol by mě spočívat v rozhodování o přijetí stanovených opatření k zajištění dostatečného množství vody k pokrytí základních společenských potřeb apod.

Doporučovala bych obcím či jiným institucím a organizacím podporovat osvětu mezi občany, jak z hlediska šetření s vodou, nakládání s ní apod. Mohly by se také podílet na osvětě místních zemědělců o agrotechnických opatření, které omezují půdní erozi, zlepšují kvalitu půdy a její schopnost zadržovat vodu.

Navrhovala bych, aby si ORP vytvořilo vlastní webové stránky nebo mobilní aplikace pro informování svých občanů, kde by obsahem byla mimo jiné doporučení (zákazy) a opatření k zvládání období sucha a jiných aktuálních hrozeb. V případě úspěchu jednotného on-line systému HAMR¹⁷ pro zvládání sucha, by mohlo dojít k propojení.

¹⁷ Spuštění testovací verze bylo naplánované Ministerstvem životního prostředí na rok 2018,

Řada obcí, které jsou vlastníky veřejného vodovodního systému případně i provozovateli, by měla vložit investice na renovaci vodovodního systému. Existují obce, které do daných systémů dlouhá léta neinvestovaly a neprováděly žádné rozsáhlé opravy. Když dojde k jejich poškození, jsou jejich představitelé často překvapeni a mnohdy je reakce na jejich opravu opožděná, nemluvě o možném nedostatku rozpočtu na různé opravy v danou chvíli.

Pro efektivní investování bych doporučila provést analýzu rizik vodovodního systému na municipální úrovni. Provedená by mohla být také analýza rizik ve vztahu k suchu a nedostatku vody, výsledek by mohl pomoci k zavedení dalším potřebným opatřením.

ZÁVĚR

Diplomová práce je zaměřená na vodu jako strategickou surovinu. Hlavním cílem práce bylo analyzovat problematiku nedostatku pitné vody z hlediska možných sociálně ekonomických dopadů. Na základě zjištěných skutečností navrhnout případná opatření k řešení problematiky nedostatku pitné vody na municipální úrovni.

V první kapitole teoretické části se zabývá výskytem vody na planetě Zemi, je zde charakterizována dislokace vody na Zemi, hydrologický cyklus a rozdělení vody podle různých kritérií. Druhá kapitola je věnována vztahu mezi klimatickými změnami a vodou a spojitosti vody s přírodními katastrofami. Třetí kapitola pojednává o antropogenním ovlivnění kvality podzemní vody. Důvodem vytvoření dané kapitoly byla skutečnost, že podzemní voda je označována za strategický vodní zdroj, který je v současnosti významně ovlivňován antropogenními činnostmi. Problematika nedostatku vody je řešena ve čtvrté kapitole, kde jsou uvedeny mimo jiné hlavní příčiny nedostatku vody. Následující kapitola je věnována politice v oblasti ochrany vod. Tím, že je Česká republika členem Evropské unie, tak se její politika nejen v oblasti ochrany vod odvíjí od politiky EU. Z daného důvodu se daná kapitola okrajově zabývá vodní politikou EU. Dále jsou v kapitole uvedeny mezinárodní dohody a úmluvy o ochraně vod významné pro Českou republiku. V neposlední řadě je zde nastíněné také vodní právo ČR, kde je mimo jiné představen výběr základních právních předpisů vodního hospodářství, a stručně charakterizována státní správa ČR v oblasti ochrany vod. Závěr teoretické části se zabývá zásobováním obyvatelstva pitnou vodou. Zahrnuje je krátké obeznámení s její historií, reálné hrozby spojené se zásobováním pitnou vodou a vodní zdroje a jejich ochrana.

Praktická část obsahuje celkem šest kapitol. V osmé kapitole diplomové práce je charakterizována současná hydrologická situace v ČR. Uvádí základní hydrologické údaje ČR. Informuje o hydrologických extrémech, se kterými má ČR zkušenosti. V současnosti ČR postihuje extrém sucha, který má v průběhu několika let frekventovanější výskyt než povodně a pravděpodobně představuje jednu z nynějších nejvýznamnějších hrozeb. Uvedené jsou i konkrétní příklady nejvýznamnějších období sucha v rámci ČR – nejteplejšími a nejsuššími obdobími od roku 1961 byly roky 2015 a 2018. Co se týká hydrologické situace k dubnu 2019 bylo zjištěno, že vodní rezerva v půdě je v letošním roce výrazně nižší, než byla před rokem ve stejnou dobu. Nedostatkem vody jsou nejvíce ohroženy oblasti na severozápad od Prahy, na Hané, na Jižní Moravě a též na Opavsku a

podél řeky Odry. V případě, že v nejbližších dnech bude panovat normální počasí nebo bude dokonce méně srážek, než je dlouhodobý průměr, voda v půdě by mohla pravděpodobně dojít už během měsíců května nebo června. Přijdou-li srážky, situace ve vrchní vrstvě se upraví, avšak ve spodní sucho přetrvá. Vegetace již totiž do ní vodu nepustí. Každopádně vědci, vodohospodáři a další odborníci hlásí, že se ČR ocitla v situaci, která měla nastat až v roce 2050. Podzemní i povrchové vody ubývají rychleji, než jak varovaly deset let staré prognózy. Podle klimatologů se v příštích letech zkrátí jaro a podzim. Srážky mají být více přívalové. Sucho již zasáhlo prakticky celou zemi.

Devátá kapitola je věnována spotřebě vody v ČR. Průměrná spotřeba vody v ČR je zhruba 120 litrů na osobu za jeden den. Avšak průměrný Čech denně v domácnosti spotřebuje asi 88,7 litrů vody. Nejvíce vody spotřebují v Praze a nejméně ve Zlínském kraji. Spotřeba vody v domácnosti podle Českého statistického úřadu má rostoucí tendenci. Mezi největší spotřebitele vody patří průmysl, zemědělství a energetika. Pouze ve výrobních podnicích se spotřeba pohybuje denně v rozmezí několika stovek kubíků. V porovnání s jinými státy má ČR nízkou spotřebu vody.

V desáté kapitole je rozebírána problematika sociálně ekonomických dopadů nedostatku vody, která je představena nejdříve z globálního hlediska a pak je vztažena k České republice. V kapitole byl také rozebírána možnost vzniku globálního konfliktu o vodu, ale na základě zjištěných informací se jeví daná hrozba spíše jako nepravděpodobná – řadí se až na poslední místo možností. Vzhledem k důležitosti vody se budou všichni pravděpodobně snažit o vzájemnou spolupráci, která by byla ku prospěchu všem než válečný konflikt. Nedostatek pitné vody může vyústit v řadu problémů – od rozvinutí nemocí přes neúrodu, hlad, ozbrojené konflikty až po rozsáhlé vlny migrací.

Kapitola jedenáct je věnována obci s rozšířenou působností Rakovník, která se nachází v západní části Středočeského kraje. Hydrologická situace na území ORP Rakovník není velmi příznivá, jedná se o území postižené dlouhodobým suchem, které trápí nejenom zemědělce a vodohospodáře. Během letních měsíců roku 2018 se vlivem sucha potýkalo s problémem nedostatku vody několik obcí. Obsahem dané kapitoly je také řešení zásobování pitnou vodou na území ORP, které se provádí převážně ze zdrojů podzemní vody. V ORP je z vodovodního řádu zásobováno zhruba 45 054 obyvatel (z 55,4 tisíc). Součástí je také postup krizových orgánů při řešení otázky nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou vycházející z Krizového plánu ORP.

V rámci zpracování diplomové práce bylo provedeno dotazníkové šetření, které bylo zvoleno jako optimální řešení ke zjištění, zda si lidé uvědomují problematiku nedostatku pitné vody, jestli se o ni zajímají a zda dělají něco, proto aby se s ní vypořádali. Dotazník byl vytvořen s pomocí webové stránky Survio.cz. Celkového šetření se účastnilo 112 respondentů širokého věkového rozhraní nad 18 let. Dotazník byl složen z 14 otázek. Dotazování probíhalo na základě elektronického vyplňování, odkaz na dotazník byl umístěn na sociální internetové stránky. Na základě získaných odpovědí lze předpokládat, že většina respondentů si přinejmenším uvědomuje reálnost hrozby nedostatku pitné vody v ČR. Také lze usoudit, že značná část respondentů se zajímá o danou problematiku. Téměř polovina respondentů uvedla, že se snaží vyhledávat jiné alternativy vody pro naplnění svých potřeb, kde není zapotřebí používat pitnou vodu.

Závěrečnou kapitolou jsou návrhy a doporučení na opatření k řešení nedostatku vody. Nejprve byly uvedeny opatření vytvořené případně plánované na úrovni státu. Lze konstatovat, že vlastní návrhy a doporučení vycházejí z již navrhnutých opatření.

Voda jako strategická surovina 21. století a její nedostatek bude zcela jistě významně ovlivňovat problematiku vývoje geopolitických vztahů. Bezpečnostní klima povede s velkou pravděpodobností k dalším migrační vlnám a válečným regionálním konfliktům.

Hypotéza práce byla částečně potvrzena na základě zjištěných faktů podpořenými výsledky dotazníkového šetření. Nepotvrdilo se, že si občané problematiku nedostatku vody nepřipouští.

Dovoluji si konstatovat, že cíl práce byl naplněn.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DOUŠOVÁ, Barbora a František BŮZEK, 2016. *Chemie životního prostředí: úvod do chemie atmosféry, hydrosféry a geosféry* [online]. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze [cit. 2019-01-20]. ISBN 978-80-7080-979-2. Dostupné z: https://vydavatelstvi.vscht.cz/katalog/publikace?uid=uid_isbn-978-80-7080-979-2.
- [2] RUDA, Aleš, Voda na Zemi. *Klimatologie a hydrogeografie pro učitele* [online]. Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz_geogr/web/pages/07-voda.html
- [3] Voda – základ života, 2015. *Barelová voda.cz: Chráněná dílna – Petr Boček* [online]. [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <http://barelovavoda.cz/o-vode/voda-zaklad-zivota.html>.
- [4] ŠERCL, Petr, Oběh vody. In: ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. *USGS science for a changing world* [online]. [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://water.usgs.gov/edu/watercycleczech.html>.
- [5] TOMEK, Miroslav, Jan STROHMANDL a Jakub RAK, 2014. Zásobování obyvatelstva pitnou vodou za mimořádných situací. Praha: Academia. ISBN 978-80-7454-462-0.
- [6] Facts: Climate change: How do we know?, SHAFTEL, Holly, Randal JACKSON a Susan CALLERY. NASA. *Global climate change: Vital Signs of the Planet* [online]. NASA, March 25, 2019 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://climate.nasa.gov/evidence/>.
- [7] TRNKA, M. et al., Průvodce změnou klimatu: Klimatický systém Země. In: CZECH GLOBE. *Klimatická změna.cz* [online]. Ústav výzkumu globální změny AV ČR v.v.i. [cit. 2019-01-21]. Dostupné z: <https://www.klimatickazmena.cz/cs/vse-o-klimaticke-zmene/pruvodce-zmenou-klimatu/>.
- [8] SMIL, Václav, 2017. *Globální katastrofy a trendy: příštích padesát let*. Praha: Kniha Zlin. Tema (Kniha Zlin). ISBN 978-80-7473-528-8.
- [9] *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: An indicator-based report*, 2017. Denmark: European Environment Agency, 2017(1). ISSN 1977-8449. Dostupné také z: <https://www.eea.europa.eu/publications/climate-change-impacts-and-vulnerability-2016#tab-data-visualisations>.

- [10] Změna klimatu a voda – teplejší oceány, záplavy a sucha, EVROPSKÁ UNIE. *Evropská agentura pro životní prostředí* [online]. 12 March 2019 [cit. 2019-01-21]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/cs/signaly/signaly-2018/clanky/zmena-klimatu-a-voda-2013#tab-novinky-a-%C4%8D1%C3%A1nky>.
- [11] YEAGER, Ashley, Ocean Heat Wave Wreaked Havoc on Great Barrier Reef. *The Scientist: Exploring life, inspiring innovation* [online]. [cit. 2019-01-21]. Dostupné z: <https://www.the-scientist.com/the-nutshell/ocean-heat-wave-wreaked-havoc-on-great-barrier-reef-30852>.
- [12] KRIS, c2001-2019. Největší korálový útes na světě v ohrožení... *INFO.cz* [online]. [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.info.cz/magazin/nejvetsi-koralovy-utes-na-svete-v-ohrozeni-podle-vedcu-umira-mnohem-rychleji-nez-se-predpokladalo-6333.html>.
- [13] PRAETORIUS, Summer K., 2018. North Atlantic circulation slows down. *Nature* [online]. 556(7700), 180-181 [cit. 2019-01-23]. DOI: 10.1038/d41586-018-04086-4. ISSN 0028-0836. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/d41586-018-04086-4>.
- [14] SGUBIN, Giovanni et al., 2017. Abrupt cooling over the North Atlantic in modern climate models. *Nature Communications* [online]. 8(7700), 180-181 [cit. 2019-01-23]. DOI: 10.1038/ncomms14375. ISSN 2041-1723. Dostupné z: <http://www.nature.com/doi/10.1038/ncomms14375>.
- [15] MATTHEWS, John H. et al., Mastering disaster in a changing climate: Reducing... *Global Water Forum*[online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://www.globalwaterforum.org/2018/12/02/mastering-disaster-in-a-changing-climate-reducing-disaster-risk-through-resilient-water-management/>.
- [16] Water and disasters, *Munich RE* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <https://www.munichre.com/topics-online/en/climate-change-and-natural-disasters/natural-disasters/floods/interview-han-seung-soo.html>.
- [17] Water and Disasters, *UN WATER* [online]. United Nations [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <http://www.unwater.org/water-facts/disasters/>.
- [18] ČESKO, Zákon č. 254/2001Sb.: o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), c2010-2019. In: *Sbírka zákonů*. Praha, ročník 2001, číslo 254. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254?>.

- [19] KRÁSNÝ, Jiří, 2012. *Podzemní vody České republiky: regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod*. Praha: Česká geologická služba. ISBN 978-80-7075-797-0.
- [20] Slovník cizích slov, c2005-2019. In: *SCS.ABZ.CZ* [online]. [cit. 2019-01-23]. Dostupné z: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/>.
- [21] What is Water Scarcity?, c2019. *Conserve Energy Future* [online]. [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: <https://www.conserve-energy-future.com/causes-effects-solutions-of-water-scarcity.php>.
- [22] SYRUČEK, Milan, 2011. *Voda, jak ji neznáme*. Praha: Epoque. ISBN 978-80-7425-105-4.
- [23] Water Scarcity, *UN WATER: Coordinating the UN's work on water and sanitation* [online]. Geneva: United Nations [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: <http://www.unwater.org/water-facts/scarcity/>.
- [24] What is Water Shortage?, c2019. *Conserve Energy Future* [online]. [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: <https://www.conserve-energy-future.com/causes-effects-solutions-of-water-shortage.php>.
- [25] Water sanitation hygiene: Diseases and risks, c2019. *World Health Organization* [online]. [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases-risks/en/.
- [26] Vodní politika EU, c2008-2019. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2019-03-26]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/vodni_politika_eu.
- [27] OHLIGER, Tina, Ochrana vodních zdrojů a vodní hospodářství. *Fakta a čísla o Evropské unii: Evropský parlament* [online]. Evropský parlament [cit. 2019-03-23]. Dostupné z: <http://www.europarl.europa.eu/factsheets/cs/sheet/74/ochrana-vodnich-zdroju-a-vodni-hospodarstvi>.
- [28] Mezinárodní dohody o vodách, *Poradme.se: Poradenství v životním prostředí trochu jinak* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: http://poradme.se/index.php/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD_dohody_o_vod%C3%A1ch.

- [29] MARTON, Daniel a Magdalena HORSKÁ, c2018. Legislativa ve vodním hospodářství. Vodní hospodářství [online]. Vodní hospodářství [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <http://vodnihospodarstvi.cz/legislativa-ve-vodnim-hospodarstvi/>.
- [30] Státní správa v oblasti ochrany vod, *Poradme.se: Poradenství v životním prostředí trochu jinak* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 2019-03-23]. Dostupné z: http://poradme.se/index.php/St%C3%A1tn%C3%AD_spr%C3%A1va_v_oblasti_ochrany_vod.
- [31] *Zákony pro lidi.cz: Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online], c2010-2019. AION CS [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>.
- [32] BLINOVÁ, Lenka, 2009. *Voda* [online]. Slovenská technická univerzita v Bratislave: Materiálovotechnologická fakulta. Trnava: Tlačové štúdio Váry [cit. 2019-03-26]. ISBN 978-80-89422-05-0. Dostupné z: <http://www.prirodnejavy.eu/sub/voda.pdf>.
- [33] Kvalita pitné vody v ČR je jedna z nejvyšších v Evropě, c2011-2019. *Naše voda: Informační portál o vodě* [online]. [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: <https://www.nase-voda.cz/kvalita-pitne-vody-cr-je-jedna-nejvyssich-evrope/>.
- [34] Vodohospodářství v ČR je v porovnání s EU na vysoké úrovni, c2011-2019. *Naše voda: Informační portál o vodě* [online]. [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.nase-voda.cz/vodohospodarstvi-cr-je-porovnani-eu-na-vysoke-urovni/>.
- [35] Stává se z Česka poušť? Stát obětuje miliardy, aby tomu zabránil, c2019. *Sputnik Česká republika* [online]. Sputnik [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://cz.sputniknews.com/ceskarepublika/201901208989160-cesko-sucho-nedostatek-vody-varovani/>.
- [36] Sucho, c2019. *MeteoAktuality.cz: Počasí odborně a seriózně* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://pocasimeteoaktuality.wordpress.com/hydrologie/hydrologicke-extremy/sucho/>.
- [37] PUNČOCHÁŘ, Pavel, Eva ROLEČKOVÁ a Eva FOUSOVÁ, 2015. *Sucho* [online]. Odbor státní správy ve vodním hospodářství a správy povodí. Praha:

- Ministerstvo zemědělství [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/434050/Problem_sucho.pdf.
- [38] Územní srážky, *Český hydrometeorologický ústav: Meteorologie* [online]. Resort životního prostředí [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky#>.
- [39] *Stručně o vodě v České republice* [online], 2017. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2019-05-02]. ISBN 978-80-7434-359-9. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/542920/Strucne_o_vode_2017.pdf.
- [40] JÁGLOVÁ, Veronika et al., 2009. *Voda České republiky v kostce* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/762AF7AB858BED14C125757500489038/\\$file/OOV-voda_cz_web-2009.pdf](https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/762AF7AB858BED14C125757500489038/$file/OOV-voda_cz_web-2009.pdf).
- [41] HORÁČKOVÁ, Soňa, 2018. Statistika vody. *Statistika a my: Měsíčník Českého statistického úřadu* [online]. Český statistický úřad [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <http://www.statistikaamy.cz/2018/12/statistika-vody/>.
- [42] Přehrady, *Vodohospodářská zařízení III* [online]. Vysoká škola báňská Technická univerzita Ostrava [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <http://hgf10.vsb.cz/546/VHZ3/prehrady.html>.
- [43] Největší sucha v ČR, *MeteoAktuality.cz* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://pocasimeteoaktuality.wordpress.com/hydrologie/hydrologicke-extremy/sucho/nejvetsi-sucha-v-cr/>.
- [44] Hydrologická situace, *MeteoAktuality.cz* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://pocasimeteoaktuality.wordpress.com/hydrologie/hydrologicka-situace/>.
- [45] Hlásná síť: Podzemní vody, *Hlásná a předpovědní povodňová služba* [online]. Český hydrometeorologický ústav [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_pzv.php?objtyp%5B%5D=h&send=zobrazit.
- [46] Půdní druhy podle zpracovatelnosti, *Vítejte na Zemi...: Multimediální ročenka životního prostředí* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: http://vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=pudni_druhy_podle_zpracovatelnosti&site=puda.
- [47] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, *Hlásná a předpovědní povodňová služba* [online], Hydrosoft Veleslavín [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/hpps/index.php>.

- [48] *Nabídka mapových a datových produktů: Hydrologické charakteristiky* [online], c2019. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: https://www.vumop.cz/sites/default/files/20130529_katalogmap_hydrologicke_charakteristiky.pdf.
- [49] Aktuální situace: Monitoring sucha, c2019. *Český hydrometeorologický ústav* [online]. Resort životního prostředí [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/aktualni-situace/sucho#Meteorologicke_sucho.
- [50] *Koncepce ochrany před následky sucha pro území České republiky* [online], 2017. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/545860/Koncepce_ochrany_pred_nasledky_sucha_pro_uzemi_CR.pdf.
- [51] InterSucho: Rezerva vody v půdě je letos výrazně nižší než loni, 2019. *ČTK České noviny* [online]. Brno [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/intersucho-rezerva-vody-v-pude-je-letos-vyrazne-nizsi-nez-loni/1740034>.
- [52] JOHN, Zdeněk a Jan MAREK, c1996-2019. Katastrofa, sníž se počítalo až v roce 2050, dorazila dříve. Trpí už polovina Česka. *Seznam Zprávy* [online]. Seznam.cz [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/katastrofa-s-niz-se-pocitalo-az-v-roce-2050-dorazila-driv-trpi-uz-polovina-ceska-70537?dopab-variant=9&seq-no=1&source=hp&fbclid=IwAR2iEQ-VzdpI2hP2C6Vkg-YC4tki5KZQn70FYH8p52IE4GrNny7LCK2TvyE>.
- [53] BÁČOVÁ, Petra, 2018. Denně spotřebujeme necelých 89 litrů vody. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/denne-spotrebujeme-necelych-89-litru-vody>.
- [54] Fakta: Spotřeba vody při běžných činnostech, *Studentský projekt Poslední kapka* [online]. Webnode [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://www.poslednikapka.cz/kopie-z-co-s-tim/>.
- [55] Průměrná spotřeba vody na osobu, c2019. *Stavímbydlím.cz* [online]. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z: <https://stavimbydlim.cz/prumerna-spotreba-vody-na-osobu/>.
- [56] Spotřeba vody v loni v České republice stoupla, 2018. *ČTK České noviny* [online]. [cit. 2019-04-20]. ISSN 1213-5003. Dostupné z:

- <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/spotreba-vody-loni-v-ceske-republice-stoupla/1658869>.
- [57] Nejvíc povrchové vody se v Česku spotřebuje v průmyslu, firmy se jí ale snaží neplýtvat, 2017. *IRozhlas* [online]. Praha: Český rozhlas [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/veda-technologie/voda/nejvic-povrchove-vody-se-v-cesku-spotrebuje-v-prumyslu-firmy-se-ji-ale-snazi_1706221101_ph.
- [58] Water sanitation hygiene: Diseases and risks, c2019. *World Health Organization* [online]. [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases-risks/en/.
- [59] DOKOUPIL, Ivo, c2001-2019. Ekologická katastrofa: Vysychající Aralské jezero se pomalu proměňuje v nelítostnou poušť Aralkum. *Reflex.cz: Lidé a Země* [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: <https://www.reflex.cz/clanek/lide-a-zeme/86386/ekologicka-katastrofa-vysychajici-aralske-jezero-se-pomalu-promenuje-v-nelitostnou-poust-aralkum.html>.
- [60] GUARINO, Arthur, c2017. The economic implications of global water scarcity. *Global Risk Insights: Know Your World* [online]. [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: <https://globalriskinsights.com/2016/12/economic-cost-global-water-scarcity/>.
- [61] MARTINOVSKÝ, Petr, cISSN:1803-4306. Nedostatek vody?!. *Válka.cz* [online]. [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: https://www.valka.cz/14559-Nedostatek-vody#p14559_31.
- [62] KAZDOVÁ, Zita, Sucho je realita. Jeho sociální a ekonomický dopad je realita. *Otevřené noviny: Aktuality z Vašeho okolí* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://otevrenenoviny.cz/sucho-je-realita-jeho-socialni-a-ekonomicky-dopad-je-realita/>.
- [63] TRNKA, Pavel, c2014. Možné důsledky déletrvajícího sucha v naší krajině a ve světě. *Kiwi.mendelu.cz* [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: http://user.mendelu.cz/xvlcek1/rrc/sucho/TRNKA_1.pdf.
- [64] JOHN, Zdeněk a Jan MAREK, c1996-2019. Katastrofa, s níž se počítalo až v roce 2050, dorazila dříve. Trpí už polovina Česka. *Seznam Zprávy* [online]. Seznam.cz [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/katastrofa-s-niz-se-pocitalo-az-v-roce-2050-dorazila-driv-trpi-uz-polovina-ceska-70537?dop>

- ab-variant=9&seq-no=1&source=hp&fbclid=IwAR2iEQ-VzdpI2hP2C6VkG-
YC4tki5KZQn70FYH8p52IE4GrNny7LCK2TvyE.
- [65] POLÁK, Pavel, 2018. Celkový dopad sucha na českou ekonomiku bude malý, tvrdí analytici. Zemědělci však přijdou o miliardy. *IROZHLAS* [online]. Praha: Český rozhlas [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/ekonomika/dopady-sucho-ceny-zemedelci-potraviny_1808272114_jak.
- [66] POSPÍŠILOVÁ, Eva, 2018. Voda na příděl: Sucho je jako povodeň. *Mladá fronta dnes*. Mafra, 2.8.2018(XXIX/177), 1-2.
- [67] Jak velké bude letos sucho? Rozhodnou nejbližší týdny, c2019. *Novinky.cz* [online]. Seznam.cz. Borgis [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/domaci/503273-jak-velke-bude-letos-sucho-rozhodnou-nejblizsi-tydny.html>.
- [68] Charakteristika okresu Rakovník, *Český statistický úřad: Krajská správa ČSÚ pro Středočeský kraj* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika_okresu_rakovnik.
- [69] Stav zásobování vodou, c2019. *Město Rakovník* [online]. Rakovník [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.mesto-rakovnik.cz/titulni-strana/aktuality/?ftshow=1374>.
- [70] FRYČOVÁ, Renáta, 2018. Kvůli suchu vyhlásí zákaz odběru povrchových a podzemních vod. *Rakovnický deník.cz* [online]. Rakovník: Vltava Labe Média [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://rakovnicky.denik.cz/z-regionu/kvuli-suchu-vyhlasi-zakaz-odberu-povrchovych-a-podzemnich-vod-20180719.html>.
- [71] ROD, Josef, 2018. Nedostatek pitné vody trápi hlavně obce bez vodovodu. *Rakovnický deník.cz* [online]. Rakovník: Vltava Labe Média [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: https://rakovnicky.denik.cz/zpravy_region/nedostatek-pitne-vody-trapi-hlavne-obce-bez-vodovodu-20180810.html.
- [72] SMÉKALOVÁ, Milada. Interní údaje Městského úřadu Rakovník [e-mailová komunikace]. Datum přijetí: 22.3.2019 [cit. 2019-03-25].
- [73] VLČEK, Jiří. Nouzové zásobování pitnou vodou [e-mailová komunikace]. Datum přijetí: 21.3.2019 [cit. 2019-03-25].
- [74] Metodiky HOPKS, *Správa státních hmotných rezerv České republiky* [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <http://www.sshr.cz/pro-verejnou->

spravu/system_hospodarskych_opatreni_pro_krizove_stavy(HOPKS)/Stranky/metodiky_hopks.aspx.

- [75] SVOBODA, Miroslav, C2019. Ochrana vody v přírodě – to je výzva nejen pro státní orgány a samosprávu, ale především i pro celou naši veřejnost! ODBORY.INFO [online]. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.odbory.info/obsah/5/ochrana-vody-v-prirode-je-vyzva-nejen-pro-statni-organy-samo/29728>.
- [76] SURMANOVÁ, Kateřina, 2018. Ofenziva proti suchu: napumpovat podzemí: Zásoby podzemních vod jsou nejslabší za 20 let. Ministr Brabec chce přírodě pomoci prastarou metodou. Lidové noviny. Praha: Mafra, 18.9.2018, 1-3.
- [77] Vodárna v Káraném, Vodárna Káraný, a.s. [online]. Praha: © Logprint [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <http://www.vodarnakarany.cz/>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
FO	Fyzická osoba
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
KS	Krizová situace
MěÚ	Městský úřad
NZV	Nouzové zásobování pitnou vodou
ORP	Obec s rozšířenou působností
PO	Právnícká osoba
PRVK	Plán rozvoje vodovodů a kanalizace
PRVKÚK	Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území krajů
SSHR	Státní správa hmotných rezerv
VVK	Využitelná vodní kapacita

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Rozdělení zásob vody na Zemi. Zdroj:[2].....	12
Obrázek 2. Oběh vody. Zdroj: [4].....	13
Obrázek 3. Česká republika rozvodnice tří moří. Zdroj:[39]	52
Obrázek 4. Přehled stavů a průtoků vodních toků. Zdroj:[44]	56
Obrázek 5. Stav hladin podzemní vody v mělkých vrtech. Zdroj:[44].....	57
Obrázek 6. Stav hladiny podzemní vody v hlubokých vrtech. Zdroj:[45]	58
Obrázek 7. Využitelná vodní kapacita v půdě do 20 cm hloubky. Zdroj:[44].....	59
Obrázek 8. Zásoba využitelné vody v lehké půdě pod travním porostem, k 15. 4. 2019. Zdroj:[44]	60
Obrázek 9. Zásoba využitelné vody ve středně těžké půdě pod travním porostem, k termínu 15. 4. 2019. Zdroj:[44].....	61
Obrázek 10. Nasycení území vodou ke 20. 4. 2019. Zdroj:[47].....	62
Obrázek 11. Míra ohrožení půdním suchem v půdě do 40 cm hloubky. Zdroj:[44] ..	63
Obrázek 12. Míra ohrožení půdním suchem v půdě do 100 cm hloubky. Zdroj: [49]	64
Obrázek 13. Ohrožení meteorologickým a půdním suchem. Zdroj:[49].....	65
Obrázek 14. Vývoj ohrožení území ČR suchem. Zdroj:[39].....	66
Obrázek 15. Spotřeba vody v domácnostech v České republice. Zdroj:[56]	69
Obrázek 16. Porovnání hospodaření s vodou z roku 1957 a 2016. Zdroj:[41].....	70
Obrázek 17. Porovnání historických a současných dat využívání vodovodů a kanalizací v České republice. Zdroj:[41]	71

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1. Dopady narušení dodávek pitné vody. Zdroj:[5]</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 2. Základní charakteristika vodního hospodářství. Zdroj:[39][41]</i>	<i>52</i>
<i>Tabulka 3. Povodně z hlediska počtu ztrát na lidských životech a výše povodňových škod. Zdroj:[39]</i>	<i>53</i>
<i>Tabulka 4. Průměrná spotřeba vody při běžných činnostech v domácnosti. Zdroj: [54][55]</i>	<i>68</i>
<i>Tabulka 6. Přehled vyrobené vody za rok 2018. Zdroj:[72]</i>	<i>81</i>
<i>Tabulka 7. Postup orgánů krizového řízení při NZV – Přípravné období. Zdroj:[73]</i>	<i>86</i>
<i>Tabulka 8. Postup orgánů krizového řízení při NZV – Období řešení krizové situace. Zdroj:[73]</i>	<i>87</i>

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Otázka č. 1. Co vnímáte za největší globální problém z uvedených odpovědí? Zdroj: [vlastní]	90
Graf 2. Otázka č. 2.: Dokázal/a byste být minimálně dva dny zcela bez vody? Zdroj: [vlastní]	91
Graf 3. Otázka č. 3.: Zkoušel/a jste někdy nebo jste byl/a donucen/á být bez pitné vody více jak jeden den? Zdroj: [vlastní]	92
Graf 4. Otázka č.4.: Jak reagujete na vydání obecních vyhlášek. Zdroj: [vlastní].....	93
Graf 5. Otázka č.5.: Zajímáte se o informace vztahující se ke kvalitě a dostatku pitné vody? Zdroj: [vlastní]	94
Graf 6. Otázka č.6.: Máte pocit, že se v informačních médiích příliš zveličuje problematika nedostatku vody? Zdroj: [vlastní].....	95
Graf 7. Otázka č.7.: Jste spokojen/á s kvalitou pitné vody v místě bydliště? Zdroj: [vlastní]	96
Graf 8. Otázka č.8.: Hlídáte si kvalitu pitné vody přiváděnou do vaší domácnosti? Zdroj: [vlastní]	96
Graf 9. Otázka č.9.: Z jakých vodních zdrojů čerpáte pitnou vodu pro domácnost? Zdroj: [vlastní]	97
Graf 10. Otázka č.10.: Které přírodní vodní zdroje se podle Vás nejvíce využívají ke zásobování obyvatelstva pitnou vodou? Zdroj: [vlastní].....	98
Graf 11. Otázka č.11.: K jakým dalším činnostem krom vaření a pití využíváte pitnou vodu? Zdroj: [vlastní]	99
Graf 12. Otázka č. 12.: Snažíte se šetřit s pitnou vodou tím, že vyhledáváte jiné alternativy pro naplnění svých potřeb? Zdroj: [vlastní]	100
Graf 13. Otázka č.13.: Šetříte s pitnou vodou? Zdroj: [vlastní].....	101
Graf 14. Otázka č.14.: Myslíte, si že hrozba nedostatku pitné vody v České republice je velmi reálná? Zdroj: [vlastní]	101

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P 1: Seznam vodovodních řádů ORP Rakovník. Zdroj:[72].....123

PŘÍLOHA P 1: Seznam vodovodních řádů ORP Rakovník. Zdroj:[72]

Vodní zdroj	Vlastník	Provozovatel
Čistá vodovod	Obec Čistá	Obec Čistá
Hořesedly_vodovodní řad	Obec Hořesedly	Obec Hořesedly
Hředle_vodovodní řad	Obec Hředle	Obec Hředle
Krušovice_vodovodní řad	Obec Krušovice	Obec Krušovice
Křivoklát_vodovodní řad	Městys Křivoklát	Městys Křivoklát
Lašovice	Obec Lašovice	Lašovice
Oráčov_veřejný vodovod	Obec Oráčov	Obec Oráčov
Skřivaň	Městys Pavlíkov	Městys Pavlíkov
Pšovlky_vodovod	Obec Pšovlky	Obec Pšovlky
Srbeč_vodovod	Srbeč obec	Srbeč obec
Šanov_vodovod	Obec Šanov	Obec Šanov
Veřejný vodovod Třtice	Obec Třtice	Obec Třtice
Vodovod Všetaty	Obec Všetaty	Obec Všetaty
Zavidov_vodovod	Obec Zavidov	Obec Zavidov
Břežany	Obec Břežany	Obec Břežany
Obec Karlova Ves_vodovod	Obec Karlova Ves	Obec Karlova Ves
Rozvod vody Řeřichy	Obec Řeřichy	Obec Řeřichy
Šípy vodovod	Obec Šípy	Obec Šípy
Všesulov_vodovodní řad	Obec Všesulov	Obec Všesulov
Mšec, Mšecké Žehrovice obec	Vodárny Kladno-Mělník, a.s.	Středočeské vodárny, a.s.
Nové Strašecí, Nové Strašecí Lípa, Nové Strašecí Sdružení	Vodárny Kladno-Mělník, a.s.	Středočeské vodárny, a.s.
Ruda obec	Obec Ruda	Středočeské vodárny, a.s.
Rynholec, Rynholec obec	Vodárny Kladno-Mělník, a.s.	Středočeské vodárny, a.s.
Sýkořice	Obec Sýkořice	Středočeské vodárny, a.s.
Zbečno obec	Obec Zbečno	Středočeské vodárny, a.s.
Branov	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník jih-Hostokryje	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
Týřovice	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník jih – Hvozd	Obec Hvozd	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník jih-Chlum	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník jih-Ryšín	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.

Vodní zdroj	Vlastník	Provozovatel
SV Rakovník sever-Chrást'any, SV Rakovník sever-Chrást'any	Obec Chrást'any	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník sever-Nový Dvůr u Ch.	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Povlčín-Janov	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
Jesenice	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
Kalivody	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník sever-Kněževes, SV Rakovník sever-Kněževes	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník sever-Kounov, SV Rakovník sever-Kounov	Obec Kounov	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník sever-Krupá	Obec Krupá	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník jih-Lubná	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Povlčín-Povlčín	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Povlčín-Milostín	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
Kostelík	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
Lhota Pod Džbánem	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník sever-Mutějovice	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník sever-Nesuchyně	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník sever-Olešná	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník jih-Pavlíkov, SV Rakovník jih-Pavlíkov	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník jih-Petrovice, SV Rakovník jih-Petrovice	Obec Petrovice	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník jih-Příčina, SV Rakovník jih-Příčina	Obec Příčina	RAVOS, s.r.o.
SV Senomaty-Přílepy	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
Račice	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
Rakovník RS1, Rakovník RS3, Rakovník – RS2 Šamotka	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.

Vodní zdroj	Vlastník	Provozovatel
Roztoky, Roztoky	Obec Roztoky	RAVOS, s.r.o.
Nový Dvůr u Řeřich	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
Řevničov	Obec Řevničov	RAVOS, s.r.o.
Řevničov nádraží	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník jih-Senec	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Senomaty-Nouzov	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Senomaty-Senomaty	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Rakovník jih-Slabce, SV Rakovník jih-Slabce	Městys Slabce	RAVOS, s.r.o.
SV Povlčín-Svojetín	Vodohospodářské sdružení obcí Rakovnicka	RAVOS, s.r.o.
SV Povlčín-Veclov	Obec Svojetín	RAVOS, s.r.o.
Děkov/ Severočeská vodárenská společnost a.s.	Severočeská vodárenská společnost a.s.	Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.
Hořovičky/Severočeská vodárenská společnost a.s.	Severočeská vodárenská společnost a.s.	Severočeské vodovody a kanalizace, a.s.
Lišany – vodovod	Vodohospodářské sdružení obcí západních Čech	Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a.s.
Lužná – vodovod	Vodohospodářské sdružení obcí západních Čech	Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a.s.
Pustověty – vodovod	Vodohospodářské sdružení obcí západních Čech	Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a.s.