



Jihočeský kraj

Aktualizace obecné části Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací pro Jihočeský kraj do roku 2030 s ohledem na řízení sucha



Aktualizovaná dokumentace

Zhotovitel: Společnosti Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. (VRV)
Sweco Hydroprojekt a.s. (SHDP)



Obsah dokumentu

strana

1	Úvod	5
1.1	Údaje o zadavateli studie	6
1.2	Údaje o zpracovateli studie	7
2	Přehled vstupních podkladů	8
3	Přehled používaných zkratk	9
4	Demografický vývoj = ČÁST A	12
4.1	Trvale bydlící obyvatelé	12
5	Výpočet potřeby vody = ČÁST B	16
5.1	Demografický vývoj	16
5.2	Výpočet potřeby vody	17
5.2.1	Výpočet potřeby vody – domácnosti	17
5.2.2	Výpočet potřeby vody – ostatní odběratelé	19
5.2.3	Výpočet potřeby vody - ztráty.....	20
5.2.4	Výpočet potřeby vody – celková potřeba	21
5.2.5	Výsledky	21
6	Zásobování vodou = ČÁST C	23
6.1	Systém dopravy vody.....	23
6.1.1	Skupinové vodovody	24
6.2	Příčiny a dopady sucha v Jihočeském kraji.....	28
6.2.1	Vznik sucha obecně	28
6.2.2	historické výskyty suchých období	29
6.2.3	Sucho v roce 2015 na území ČR	29
6.2.4	Sucho v roce 2015 na území Jihočeského kraje.....	30
6.2.5	Povrchové vody	32
6.2.6	Podzemní vody.....	41
6.3	Stanovení rizika ohrožení suchem	47
6.3.1	Vysychání drobných vodních toků.....	50
6.3.2	Generel LAPV (lokality akumulace povrchových vod)	52
6.3.3	Rebilance zásob podzemních vod	52
6.4	Územní celky postižené suchem.....	56
6.4.1	Srovnání území podle míry zasažení suchem se současnými systémy zásobení pitnou vodou	56
6.4.2	Vytipování rizikových území s nevhodným využíváním zdrojů (s ohledem na sucho)	58
6.4.3	Vytipování území, kde není zajištěno zásobování pitnou vodou z vodárenských soustav	59
6.4.4	Stanovení kapacit vodních zdrojů pro rok 2030 – míra rizika	59
6.5	Možnosti řešení dopadů hydrologického sucha.....	61
6.6	Bilance potřeby vody.....	61
6.6.1	Bilance potřeb vody kraje	61
7	Odkanalizování a čištění odpadních vod = ČÁST D	68
7.1	Návrh projektů modernizace čistírenské infrastruktury	68
7.2	Možnosti využití odpadních vod pro recirkulaci a pro zasakování	72
7.2.1	Oblasti použití vyčištěných odpadních vod	73
7.2.2	Potenciální rizika a problémy spojené s jednotlivými oblastmi použití vyčištěných odpadních vod (who a iwa, 2006)	74
7.2.3	Opětovné využívání vyčištěných odpadních vod a vodní právo	80

7.3	Přístup k návrhu modernizace čistírenské infrastruktury podle nového Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.	89
7.3.1	Zvyšování účinnosti čištění – terciární čištění.....	89
8	Ekonomická část, stanovení priorit = ČÁST E	96
8.1	Vodárenská soustava jižní Čechy	96
8.1.1	Stanovení odhadu IN pro VSJČ	98
8.2	Dílní plánované opatření jvs.....	99
8.3	Ostatní plánovaná opatření.....	99

1 ÚVOD

Aktualizace koncepční části Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací na území Jihočeského kraje (dále jen „plánu“) bude provedeno dle zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů, vyhlášky č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích, ve znění pozdějších předpisů, a na základě metodického pokynu Ministerstva zemědělství č. j.: 10534/2002-6000 ze dne 2. 6. 2002 pro zpracování rozvoje vodovodů a kanalizací kraje, ve znění platných dodatků k němu.

Aktualizace obecné části Plánu bude zpracována co nejehospodárněji, za předpokladu splnění procesních požadavků na projednání dle výše uvedeného zákona.

Aktualizace obecné části Plánu bude zpracována tak, aby byly vypracovány podklady pro splnění Usnesení vlády České republiky č. 620, které bylo schváleno dne 29. července 2015. Na úrovni MZe bude na základě předaných podkladů aktualizována koncepční část PRVKÚ ČR, která zahrne dopady sucha na zásobování pitnou vodou v České republice a bude definovat souhrn nutných postupných kroků a opatření pro následující období období:

- Demografický vývoj = ČÁST A
- Výpočet potřeby vody = ČÁST B
- Zásobování vodou = ČÁST C
- Odkanalizování a čištění odpadních vod = ČÁST D
- Ekonomická část, stanovení priorit = ČÁST E

1.1 ÚDAJE O ZADAVATELI STUDIE

<u>Název organizace:</u>	Jihočeský kraj
<u>IČ:</u>	70890650
<u>DIČ:</u>	CZ70890650
<u>Adresa sídla:</u>	U Zimního stadionu 1952/2 370 01 České Budějovice
<u>Telefon</u>	+420 386 720 111
<u>E-mail:</u>	posta@kraj-jihocesky.cz
<u>Web:</u>	http://www.kraj-jihocesky.cz
<u>Zástupce ve věcech smluvních:</u>	Mgr. Jiří Zimola, hejtman Ing. Karlem Černým, Krajský úřad - Jihočeský kraj, vedoucím odboru životního prostředí, zemědělství a lesnictví (na základě plné moci udělené Mgr. Jiřím Zimolou)
<u>Zástupce ve věcech technických:</u>	Ing. Zdeněk Klimeš - Krajský úřad - Jihočeský kraj, odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví, oddělení rozvoje venkova, péče o krajinu a koncepcí Ing. Jana Marková Chocholová - Krajský úřad - Jihočeský kraj, odbor životního prostředí, zemědělství a lesnictví, oddělení rozvoje venkova, péče o krajinu a koncepcí Technický dozor investora

1.2 ÚDAJE O ZPRACOVATELI STUDIE

Zpracovatel je společnost „VRV + SHDP“

Společník 1:

Název společnosti: Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Adresa společnosti: Nábřeží 90/4, 150 56 Praha 5 – Smíchov; www.vrv.cz
Registrace v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, oddíl B, složka 1930
IČ: 47116901
DIČ: CZ47116901
Plátce DPH: ANO
Bankovní spojení: Komerční banka a.s., Praha 5
Číslo účtu: 19-1583390227/0100
Zástupce statutárního orgánu: Ing. Šárka Balšánková, místopředseda představenstva
Ing. Jiří Fryba, člen představenstva
Zástupce pověřený k technickému jednání: Ing. Jan Cihlář, ředitel divize 02, 257 110 296, cihlar@vrv.cz
Ing. Kateřina Koutecká Hánová, vedoucí oddělení plánování a koncepcí, 257 110 277, hanova@vrv.cz

Společník 2:

Název společnosti: Sweco Hydroprojekt a.s.
Adresa společnosti: Táborská 31, 140 16 Praha; www.sweco.cz
IČ: 26475081
DIČ: CZ26475081
Zástupce statutárního orgánu: Ing. Milan Moravec, PhD., předseda představenstva
Ing. Vladimír Mikule, místopředseda představenstva
Ing. Marika Mocková, členka představenstva
Ing. Aleš Mucha, člen představenstva
Zástupce pověřený k technickému jednání: Ing. Petra Niedlová, ředitelka odštěpného závodu České Budějovice

2 PŘEHLED VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- [1] <http://portal.chmi.cz>
- [2] Generel vodního hospodářství krajiny ČR (Centrum výzkumu globální změny AV ČR, Mendelova univerzita v Brně, Státní pozemkový úřad; 2015)
- [3] Hodnocení rizika vysychání drobných vodních toků v ČR (www.vtei.cz; 2015)
- [4] Zpráva o hodnocení množství povrchových vod v dílčím povodí horní Vltavy za rok 2014 (Povodí Vltavy, www.pvl.cz; 2015)
- [5] Zpráva o hodnocení jakosti povrchových vod v dílčím povodí horní Vltavy za období 2013 - 2014 (Povodí Vltavy, www.pvl.cz; 2015)
- [6] Zpráva o hodnocení množství a jakosti podzemních vod v dílčím horní dolní Vltavy za rok 2014 (Povodí Vltavy, www.pvl.cz; 2015)
- [7] Příprava realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody (usnesení vlády; 2015)
- [8] Vyhodnocení sucha na území České republiky v roce 2015 (Český hydrometeorologický ústav, <http://portal.chmi.cz>; 2015)
- [9] Návrh koncepce řešení krizové situace výskytu sucha a nedostatku vody v České republice (Ministerstvo vnitra České republiky; 2015)
- [10] Generel území chráněných pro akumulaci povrchových vod (Ministerstvo životního prostředí; 2011)
- [11] Hrozba sucha na území ČR a aktivity ministerstva zemědělství k omezení jeho následků (Ministerstvo zemědělství, Kutná hora; 2016)
- [12] Hodnocení rizika vysychání drobných vodních toků v České republice (VTEI; 2015)
- [13] Sucho v českých zemích: minulost, současnost, budoucnost (Brázdil, Trnka a kolektiv; 2015)
- [14] Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky (Český hydrometeorologický ústav, <http://portal.chmi.cz>; 2015)
- [15] Rebilance zásob podzemních vod (dílní výsledky, Česká geologická služba ČGS, Operační program Životní prostředí; 2015)
- [16] Analýza a příprava opatření ke zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody na území Středočeského kraje, Podkladová analýza - vyhodnocení sucha (VRV, SHDP, 2016)
- [17] Vybrané údaje z majetkové a provozní evidence, Ministerstvo zemědělství
- [18] WHO – World health organisation (<http://www.who.cz/>)
- [19] IWA – International water association (<http://www.iwa-network.org/>)

3 PŘEHLED POUŽÍVANÝCH ZKRATEK

Pro lepší orientaci v předkládaném textu je níže uveden seznam použitých zkratek:

ALA_ARP	regionální klimatický model ALADIN-CLIMATE/CZ vyvíjený ČHMÚ
AOX	halogenované organické sloučeniny
BKDZH	Skupinový vodovod Beroun-Králův Dvůr-Zdice-Hořovice
BSK ₅	Biochemická spotřeba kyslíku
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
CLM_Q0	regionální model klimatu vyvíjený ve Federálním švýcarském technologickém institutu (ETHZ)
ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČS	Čerpací stanice
ČSN	Česká státní norma
ČSÚ	Český statistický úřad
DČOV	domácí čistírna odpadních vod
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
EO	ekvivalentní obyvatel
FAO	Food and Agriculture Organization
HGR	Hydrogeologické rajóny
HVL	Horní Vltava
CHSK _{Cr}	Chemická spotřeba kyslíku
IWA	International Water Association
LAPV	Generel území chráněných pro akumulaci povrchových vod a základní zásady využití těchto území, Ministerstvo zemědělství, září 2011
MČOV	malá čistírna odpadních vod
MPE	majetkoprovozní evidence
MZE	ministerstvo zemědělství
MZP	minimální zůstatkový průtok
MŽP	ministerstvo životního prostředí ČR

N-NH ₄ ⁺	Amoniakální dusík
NL	Nerozpuštěné látky
O	odběr
OPVZ	ochranné pásmo vodního zdroje
ORP	obec s rozšířenou působností
OV	Odpadní vody
Q ₃₅₅	průtok, který je dosažen nebo překročen v dlouhodobém průměru 355 dní v roce
P _{celk}	Celkový fosfor
PPCP	farmaka = léčiva a prostředky osobní péče
P, PZV	podzemní voda
RNA	Ribonukleová kyselina
RO	Revizní objekt
rSCEN1	prognóza vývoje srážek a teploty - pesimistická
rSCEN2	prognóza vývoje srážek a teploty - střední
RSV	rámcová směrnice o vodách
SMO	Sdružení měst a obcí
SS	stávající stav
SV	Skupinový vodovod
SVP	Směrný vodohospodářský plán ČSR / Státní vodohospodářský plán ČSR
t	teplota
T	povrchový tok
TOC	Celkový organický uhlík
ÚV	úpravna vody
UV	Ultrafialové záření
V	vypouštění
VaK	vodovody a kanalizace
VD, VN	vodní dílo, vodní nádrž / vodárenská nádrž
VDJ	vodojem
VFD	Voda fakturovaná – domácnosti

VFO	Voda fakturovaná pro zemědělství, průmysl a ostatní
VRV	Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.
VSJČ	Vodárenská soustava Jižní Čechy
VÚ	Vodní útvar
VÚMPE	Vybrané údaje z majetkové a provozní evidence
VÚV	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka veřejná výzkumná instituce
VZ, NVZ	vodní zdroj, nový vodní zdroj / posílení vodního zdroje
WHO	Světová zdravotnická organizace

4 DEMOGRAFICKÝ VÝVOJ = ČÁST A

4.1 TRVALE BYDLÍCÍ OBYVATELÉ

Pro scénáře zachování současného stavu se uvažují počty obyvatel v roce 2020, 2025, 2030 a 2050 stejné jako v roce 2015.

Jihočeský kraj má v současné době celkem 624 administrativních obcí a celkem 1990 částí obcí (osady), v nichž trvale bydlelo k 31. 12. 2015 637 834 obyvatel. Hustota zalidnění činí 63,4 obyvatel na km² a podíl obyvatel připadající na města činí 64%.

Počet obcí se statutem města je 54. Největším městem jsou České Budějovice s téměř 100 tisíci obyvateli, dalšími velkými městy jsou Tábor (35 tisíc obyvatel), Písek (30 tisíc obyvatel), Strakonice (23 tisíc obyvatel), Jindřichův Hradec (22 tisíc obyvatel), Český Krumlov (13 tisíc obyvatel) a Prachatice (11 tisíc obyvatel). V 51 obcích žije více jak 2000 a méně než 10 000 trvale žijících obyvatel. Největší z těchto měst jsou Milevsko (9 tisíc obyvatel), Třeboň (8 tisíc obyvatel), Vimperk (7 tisíc obyvatel) a Týn nad Vltavou (8 tisíc obyvatel).

Ve všech zbývajících obcích a jejich administrativních částech počet žijících obyvatel nepřevyšuje dva tisíce.

Podkladem pro určení vývoje počtu obyvatel v Jihočeském kraji byly údaje Českého statistického úřadu. Podle <https://www.czso.cz/> ke konci roku 2015 žilo na území Jihočeského kraje 637 834 trvale bydlících obyvatel. Vývoj počtu obyvatel pro jednotlivé obce a jejich administrativní části byl zpracován v SWECO Hydroprojekt a.s.

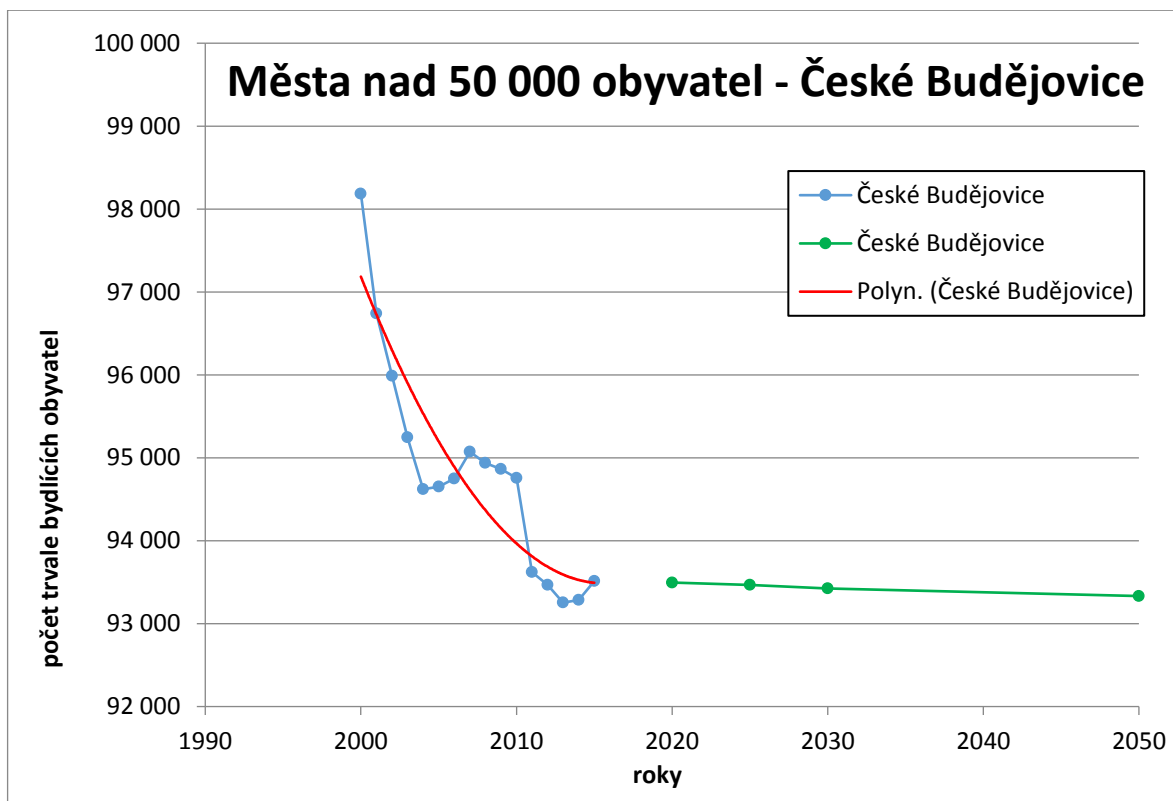
Výchozím podkladem pro stanovení prognózy vývoje počtu obyvatel byla "Projekce obyvatelstva v krajích ČR - do roku 2050 (michaela.nemeckova@czso.cz, 2013) a datové řady trvale bydlících obyvatel v jednotlivých rocích v období 2000 až 2015. Prognóza byla stanovena:

- pro roky 2020, 2025, 2030 a dlouhodobý výhled do roku 2050,
- pro 2 předpokládané scénáře – očekávaný vývoj počtu obyvatel a zachování současného stavu,
- samostatně pro města nad 50 000 obyvatel (jedná se o krajské město),
- samostatně pro města 10 000 až 50 000 obyvatel (jedná se o okresní města),
- jako celek pro ostatní obce.

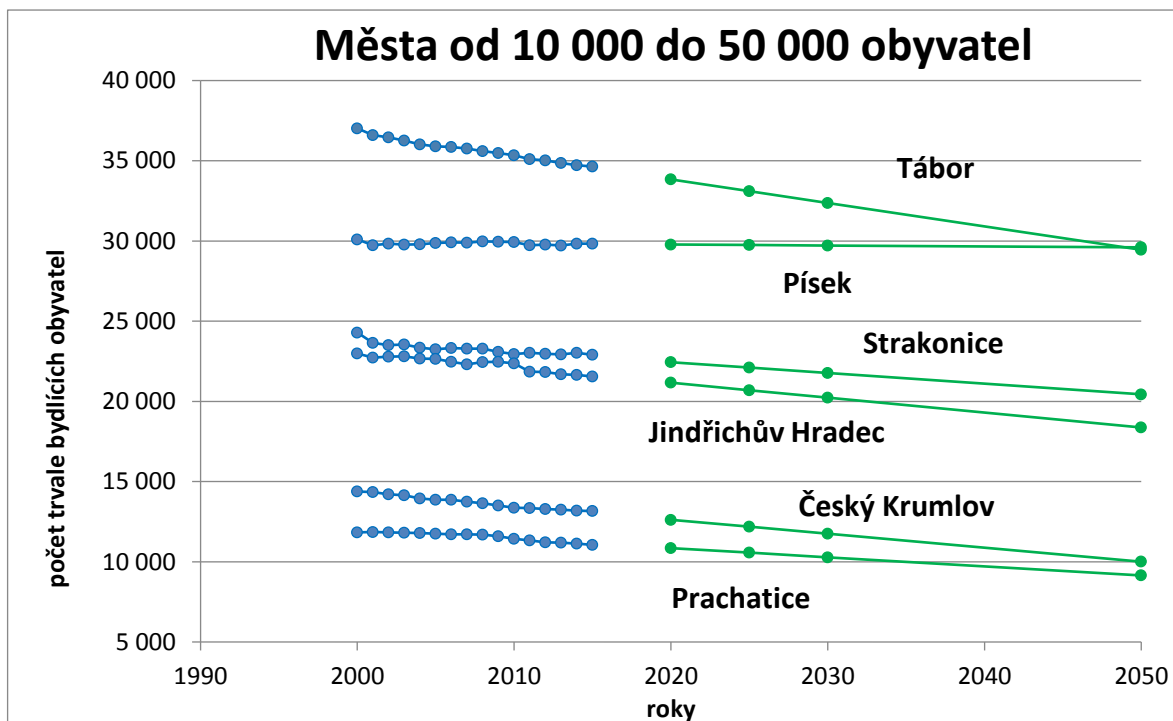
Pro scénáře očekávaný vývoj počtu obyvatel:

- Podklad "Projekce obyvatelstva v krajích ČR - do roku 2050" byl upraven pro výchozí rok 2015.
- Pro města nad 50 000 obyvatel byl s ohledem na vývoj počtu obyvatel v letech 2000 až 2015 zvolena trendová závislost polynomická 2 řádu a z takto vypočtené změny počtu obyvatel byly uvažovány hodnotou 2%.
- Pro města 10 000 až 50 000 obyvatel byl s ohledem na vývoj počtu obyvatel v letech 2010 až 2015 zvolena trendová závislost lineární.

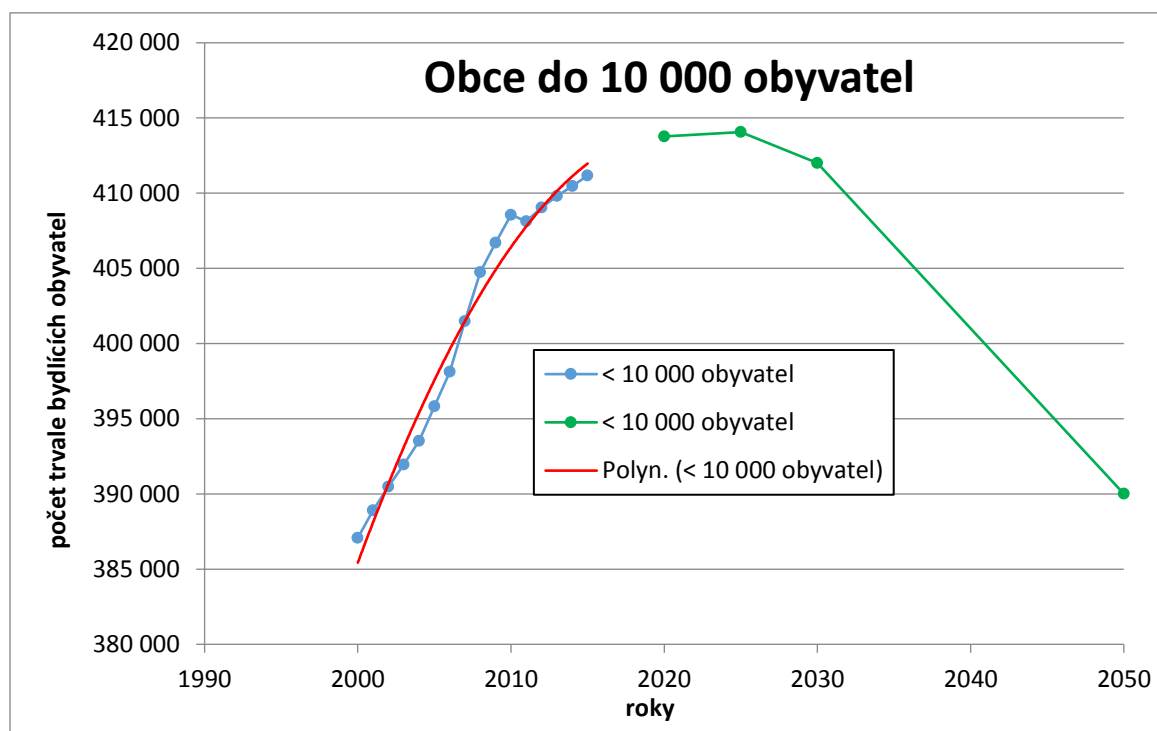
- Pro ostatní obce byl počet obyvatel dopočítán tak, aby v součtu za kraj počet obyvatel odpovídal podkladu "Projekce obyvatelstva v krajích ČR - do roku 2050".



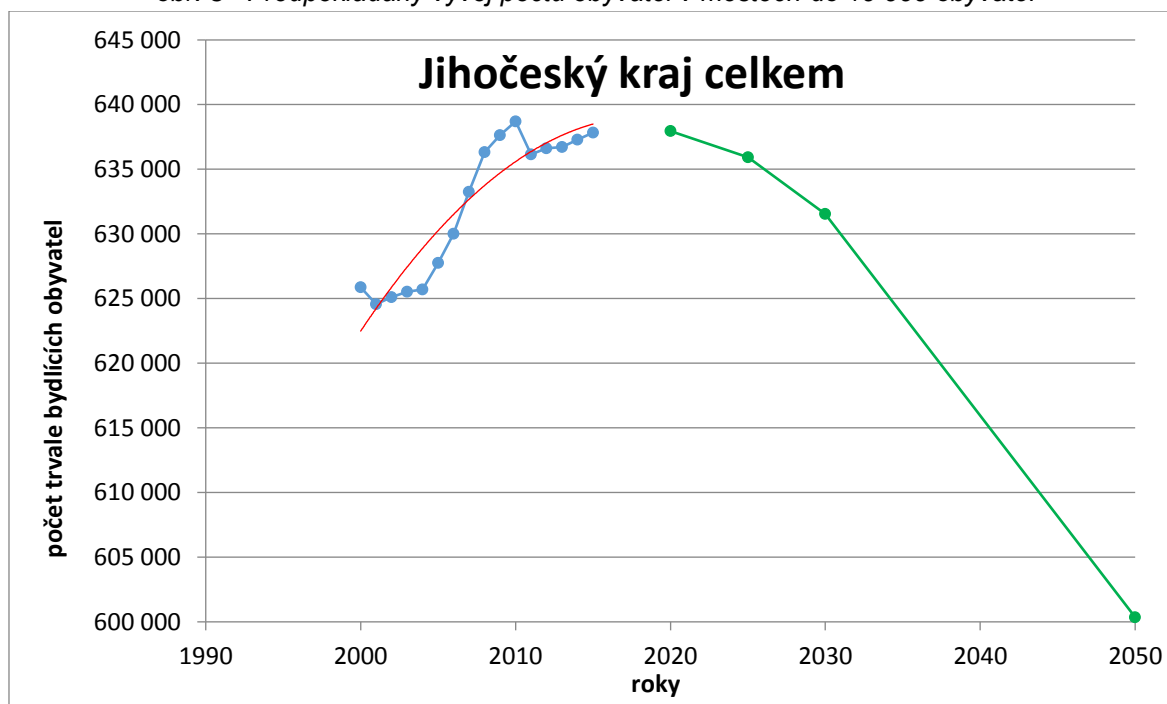
obr. 1 – Předpokládaný vývoj počtu obyvatel v městě nad 50 000 obyvatel



obr. 2 - Předpokládaný vývoj počtu obyvatel v městech od 10 000 do 50 000 obyvatel



obr. 3 - Předpokládaný vývoj počtu obyvatel v městech do 10 000 obyvatel

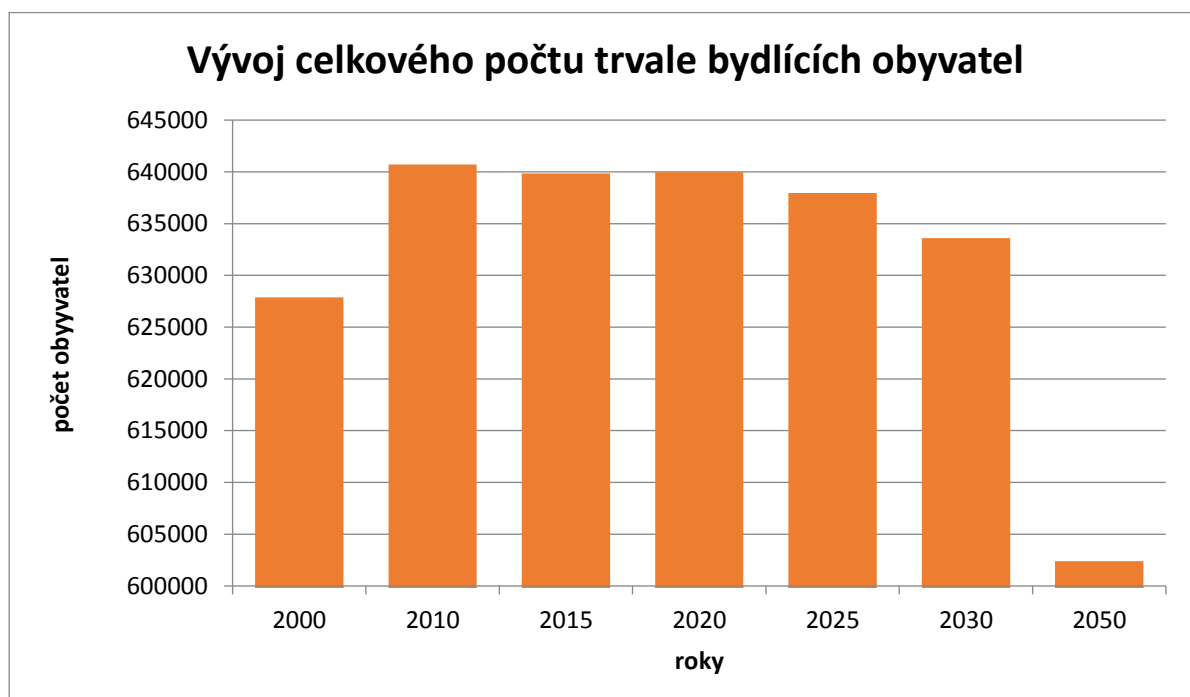


obr. 4 – Předpokládaný vývoj obyvatel v Jihočeském kraji

V tabulce níže jsou uvedeny počty trvale bydlících obyvatel v jednotlivých správních obvodech kraje a jejich předpokládaný vývoj pro období mezi roky 2000 až 2050.

tab. 1 Prognóza vývoje počtu trvale bydlících obyvatel jednotlivých správních oblastí Jihočeského kraje do roku 2050

poř.	obv.	správní oblast	2000	2010	2015	2020	2025	2030	2050
1	3101	Blatná	13 780	13 816	13 787	13 874	13 884	13 815	13 077
2	3102	České Budějovice	148 000	155 315	157 925	158 314	158 330	157 965	154 429
3	3103	Český Krumlov	40 634	41 917	41 700	41 337	40 922	40 344	37 076
4	3104	Dačice	20 414	19 834	19 210	19 331	19 345	19 249	18 221
5	3105	Jindřichův Hradec	47 433	48 018	47 377	47 154	46 707	46 112	42 869
6	3106	Kaplice	18 695	19 789	19 426	19 549	19 562	19 465	18 426
7	3107	Milevsko	19 099	18 788	18 476	18 593	18 606	18 513	17 525
8	3108	Písek	50 956	51 885	52 265	52 348	52 334	52 193	50 875
9	3109	Prachatice	33 532	33 771	33 292	33 227	32 959	32 564	30 241
10	3110	Soběslav	21 967	22 237	21 957	22 096	22 111	22 001	20 827
11	3111	Strakonice	45 277	45 173	45 271	44 950	44 632	44 187	41 658
12	3112	Tábor	81 105	80 833	80 412	79 896	79 197	78 237	72 864
13	3113	Trhové Sviny	17 153	18 391	18 815	18 934	18 947	18 853	17 846
14	3114	Třeboň	25 602	25 328	24 772	24 929	24 946	24 822	23 497
15	3115	Týn nad Vltavou	13 651	14 093	14 104	14 193	14 203	14 132	13 378
16	3116	Vimperk	17 791	17 700	17 420	17 530	17 542	17 455	16 523
17	3117	Vodňany	10 785	11 818	11 625	11 698	11 707	11 648	11 027
		CELKEM	625 874	638 706	637 834	637 953	635 935	631 556	600 359



obr. 5 - Vývoj celkového počtu trvale bydlících obyvatel

Celkový počet obyvatel v Jihočeském kraji podle očekávání demografického vývoje bude mírně stoupat k roku 2020 (oproti roku 2015 o cca 0,02 %) a následně klesne k roku 2050 (oproti roku 2015 o cca 5,9 %). Výraznější nárůst počtu obyvatel se nepředpokládá.

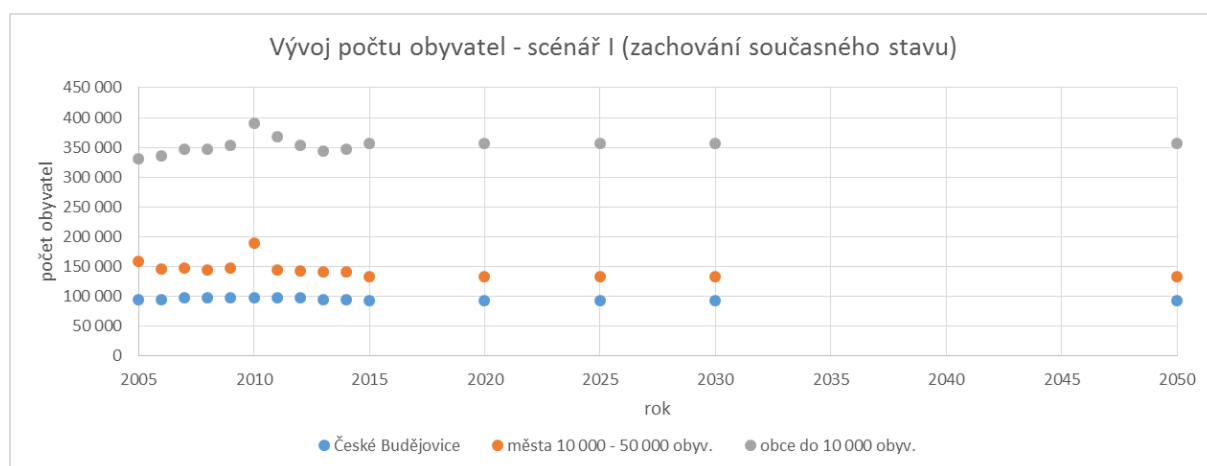
5 VÝPOČET POTŘEBY VODY = ČÁST B

Výpočet specifických potřeb vody je zpracován na základě vývoje potřeby vody v uplynulých 5 – 10 letech, tj. z dat z let 2005 až 2014. Výhled je stanoven pro roky 2020, 2025, 2030 a 2050.

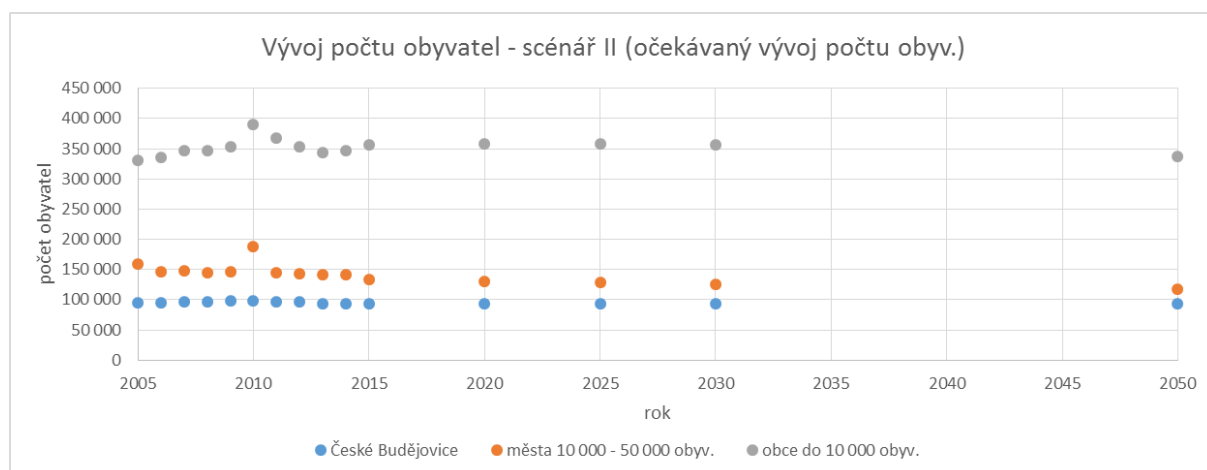
Sídla na území kraje jsou rozdělena do 3 kategorií. Samostatně jsou uvedena města nad 50 000 obyvatel, mezi něž patří pouze město České Budějovice. Města s počtem obyvatel 10 000 – 50 000 obyvatel jsou uvedena jako celek, na území Jihočeského kraje do této kategorie spadá 6 měst. Další celek tvoří ostatní obce.

5.1 DEMOGRAFICKÝ VÝVOJ

Pro demografický vývoj se předpokládají 2 scénáře – zachování současného stavu a očekávaný vývoj počtu obyvatel. Scénář I předpokládá stejný počet obyvatel jednotlivých kategorií jako v roce 2015, viz obr. 6. Scénář II předpokládá pokles počtu obyvatel ve všech kategoriích kromě obcí do 10 000 obyvatel, kde předpokládá nejprve mírný nárůst a pak pokles, viz obr. 7.



obr. 6 – Vývoj počtu obyvatel podle scénáře I



obr. 7 – Vývoj počtu obyvatel podle scénáře II

Scénář I zachovává počet obyvatel v letech 2020, 2025, 2030 i 2050 shodný s počtem obyvatel v roce 2015. Scénář II předpokládá kvadratický vývoj obyvatel v obcích do 10 000 obyvatel (tj. nejprve mírný nárůst a pak pokles), ve městech s 10 000 – 50 000 obyvateli předpokládá lineární pokles a pro České Budějovice mírný kvadratický pokles. V tab. 2 je patrný rozdíl scénáře II proti scénáři I.

tab. 2 - Rozdíl počtu obyvatel ve výhledových letech scénáře II oproti scénáři I

	Rozdíl počtu obyvatel (%)			
	2020	2025	2030	2050
České Budějovice	0,02	0,05	0,10	0,19
Města 10 000 – 50 000 obyvatel	1,85	3,56	5,27	12,11
Obce do 10 000 obyvatel	-0,63	-0,70	-0,20	5,15

Při určování počtu obyvatel v uplynulých letech se vycházelo z podkladů VÚMPE [17]. Počtem obyvatel byl stanoven počet osob s trvalým pobytem v připojených obcích nebo jejich částech, nikoli počet zásobených osob v připojených obcích nebo jejich částech. Počet obyvatel jednotlivých kategorií v letech 2015, 2020, 2025, 2030 a 2050 byl převzat ze statistického zpracování vývoje počtu trvale bydlících obyvatel, následně byl upraven koeficientem vyjadřujícím podíl obyvatel v připojených obcích.

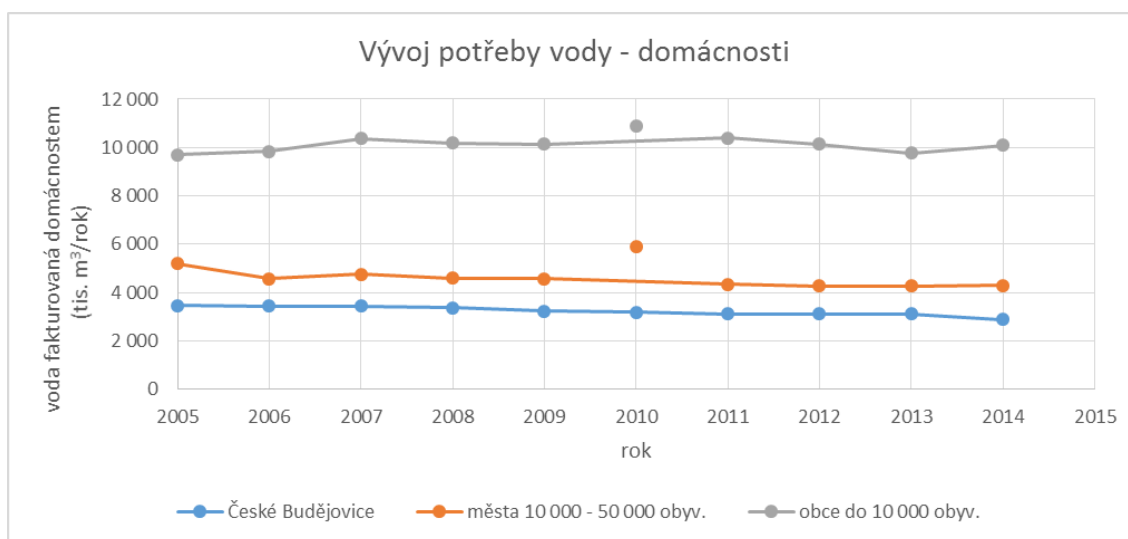
5.2 VÝPOČET POTŘEBY VODY

Údaje o potřebě vody v uplynulých letech pro jednotlivé kategorie byly zjištěny z dat VÚPE. K výpočtu specifické potřeby vody obyvatel bylo použito množství vody fakturované domácnostem (též VFD), k určení specifické potřeby vody pro individuálně kalkulované odběratele bylo použito množství fakturované vody ostatním odběratelům, tj. vody fakturované pro zemědělství, průmysl a ostatní (též VFO). K výpočtu specifické potřeby pro úniky z rozvodů bylo použito množství nefakturované vody pro ztráty.

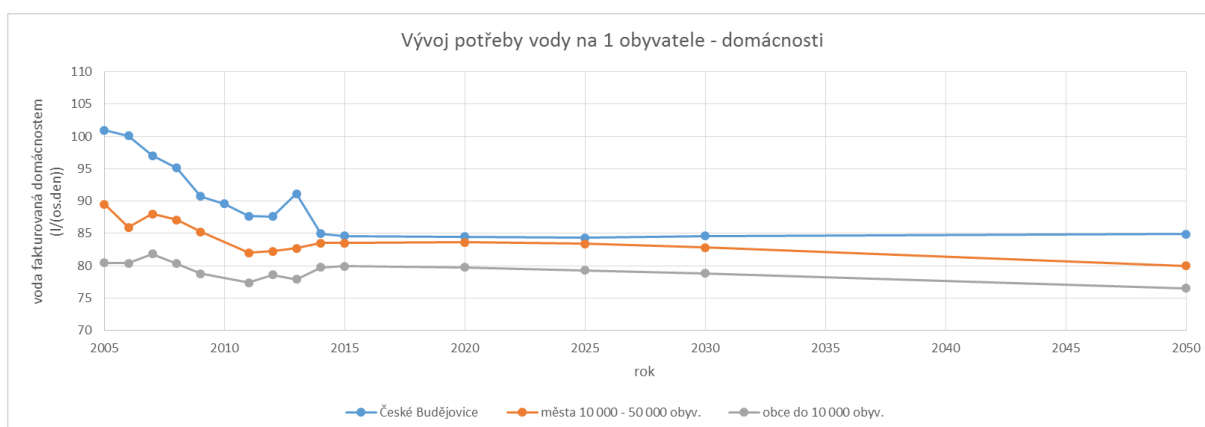
V datech z VÚMPE byl v roce 2010 zaznamenán enormní nárůst potřeby vody i počtu obyvatel, kromě kategorie České Budějovice, kde data odpovídají trendu. Důvod tohoto jevu není známý. Po přepočtu potřeby vody na obyvatele odpovídaly hodnoty kategorií města s počtem obyvatel 10 000 – 50 000 a obce do 10 000 obyvatel pro rok 2010 trendu vývoji, proto jsou tyto dílčí hodnoty do dalších výpočtů zahrnuty.

5.2.1 VÝPOČET POTŘEBY VODY – DOMÁCNOSTI

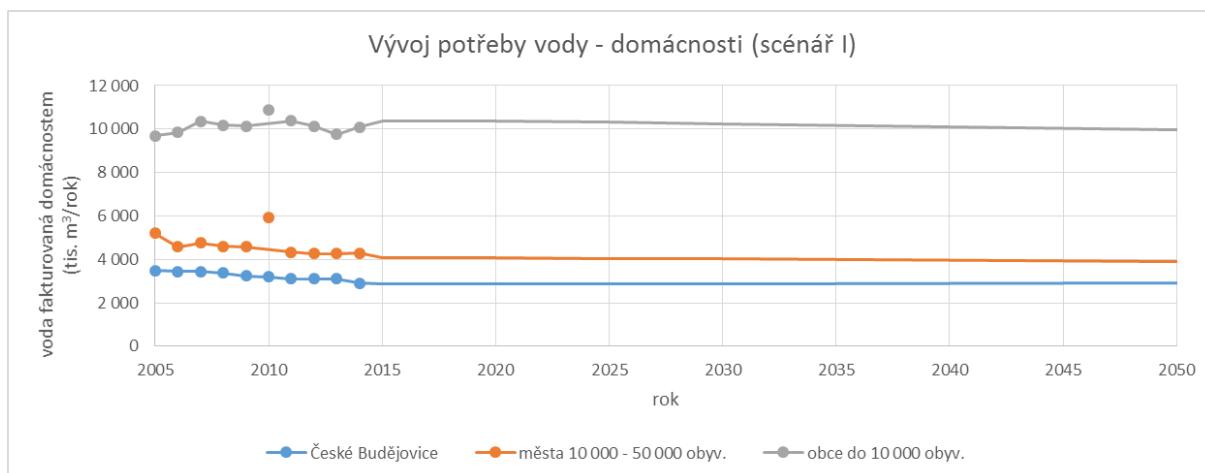
Vývoj potřeby vody domácností v uplynulých letech ukazuje obr. 8. Vzhledem k závislosti potřeby vody domácností na počtu obyvatel byl zvolen způsob určení potřeby vody domácností ve výhledu do roku 2050 pomocí extrapolace hodnot potřeby vody přepočtených na 1 obyvatele, viz obr. 9. Z obr. 9 byla také stanovena specifická potřeba vody obyvatel (viz tab. 3). Výsledné hodnoty extrapolace pak byly vynásobeny předpokládaným počtem obyvatel v tom daném roce podle scénáře I a podle scénáře II, čímž byl zjištěn předpokládaný vývoj potřeby, což ukazuje obr. 10 a obr. 11.



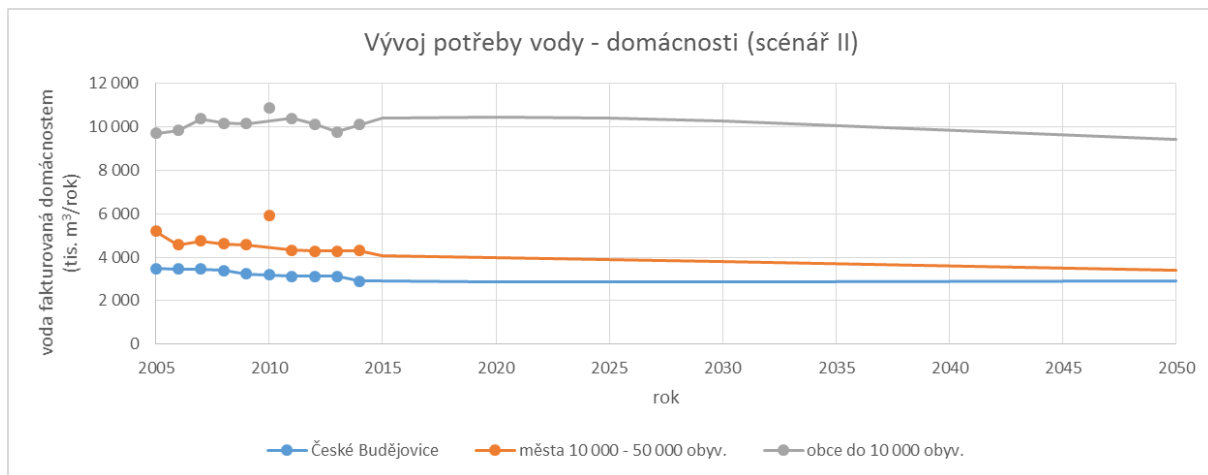
obr. 8 - Vývoj potřeby vody pro domácnosti v uplynulých letech



obr. 9 - Vývoj potřeby vody na 1 obyvatele pro domácnosti



obr. 10 - Vývoj potřeby vody pro domácnosti s výhledem dle scénáře I



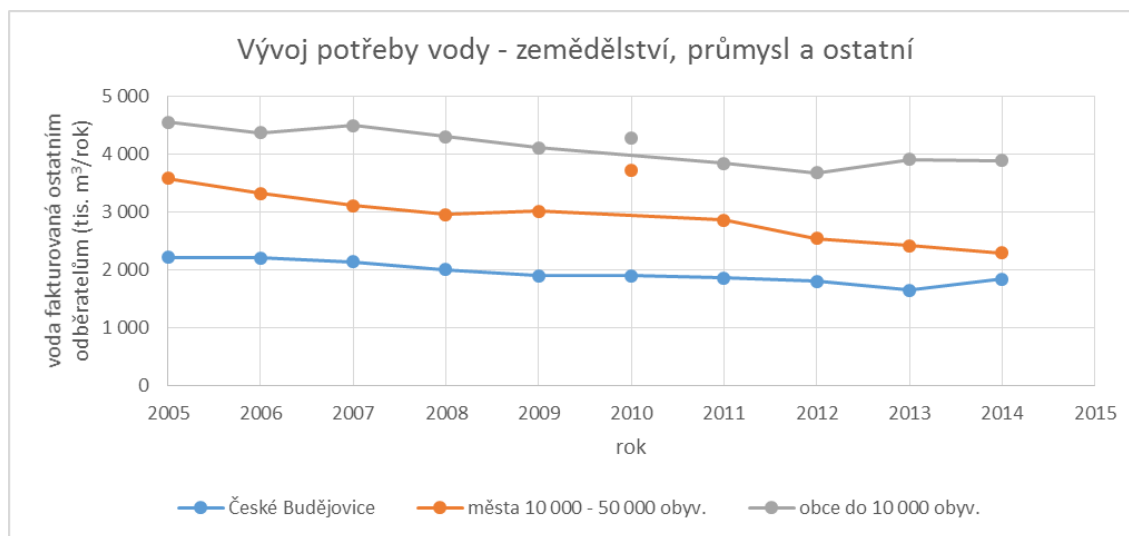
obr. 11 - Vývoj potřeby vody pro domácnosti s výhledem dle scénáře II

tab. 3 - Potřeba vody pro domácnosti – porovnání scénáře I a II

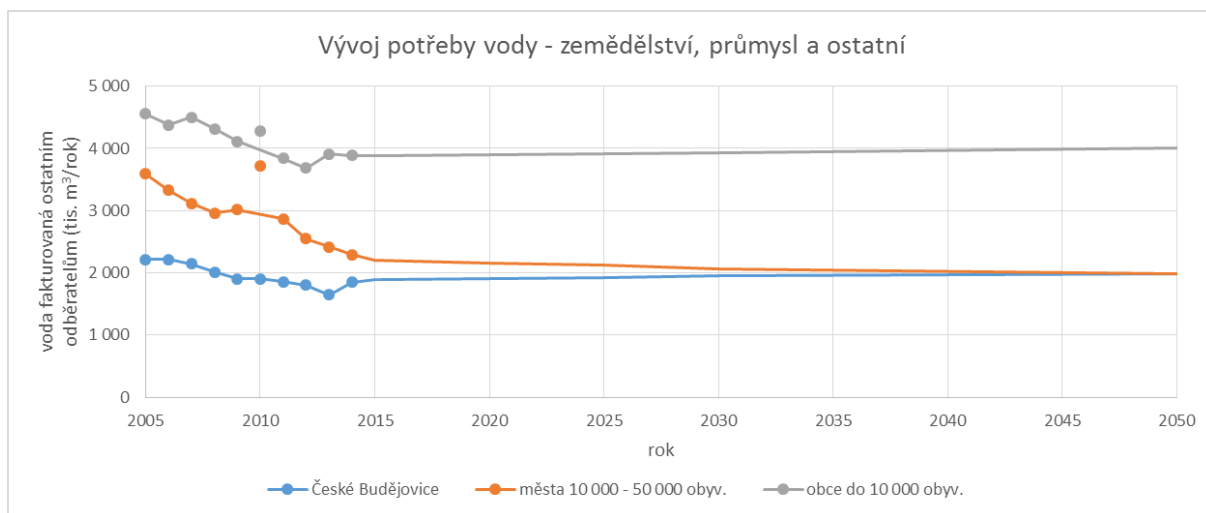
rok	Množství vody fakturované domácnostem (tis. m ³ /rok)					
	České Budějovice		Města 10 000 – 50 000 obyv.		Obce do 10 000 obyv.	
	Scénář I	Scénář II	Scénář I	Scénář II	Scénář I	Scénář II
2020	2 884	2 884	4 063	3 988	10 375	10 441
2025	2 877	2 876	4 053	3 909	10 314	10 386
2030	2 888	2 885	4 024	3 812	10 249	10 270
2050	2 897	2 892	3 888	3 417	9 950	9 438

5.2.2 VÝPOČET POTŘEBY VODY – OSTATNÍ ODBĚRATELÉ

Jiný postup byl stanoven pro výpočet potřeby vody pro ostatní odběratele, tj. pro zemědělství, průmysl a ostatní, protože nebyla prokázána závislost VFO na počtu obyvatel. Extrapolace dat byla prováděna pro množství vody fakturované ostatním odběratelům. Vývoj potřeby vody pro zemědělství, průmysl a ostatní v uplynulých letech ukazuje obr. 12, předpokládaný vývoj pak obr. 13.



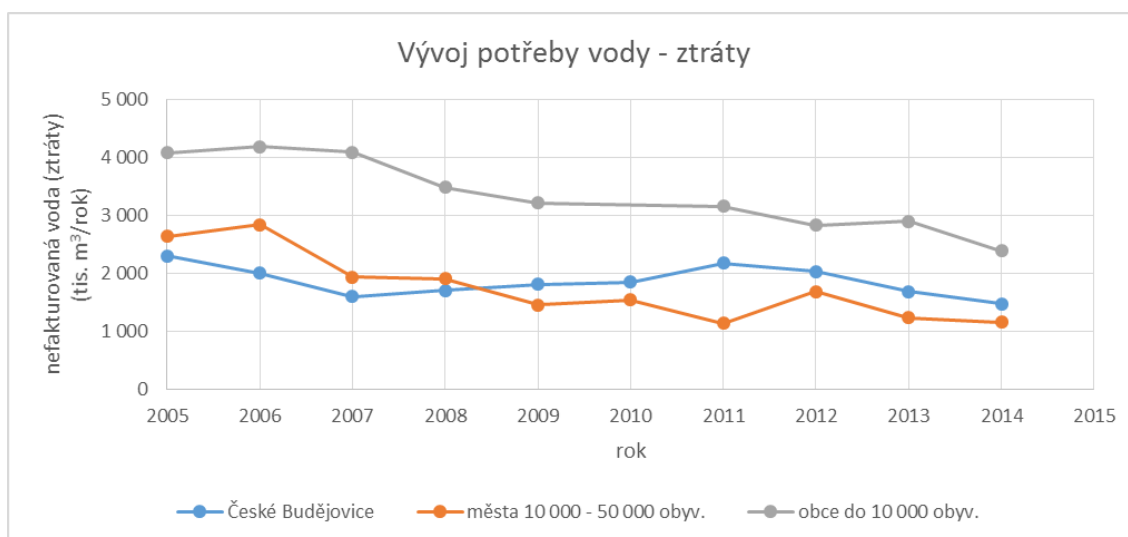
obr. 12 – Vývoj potřeby vody pro zemědělství, průmysl a ostatní v uplynulých letech



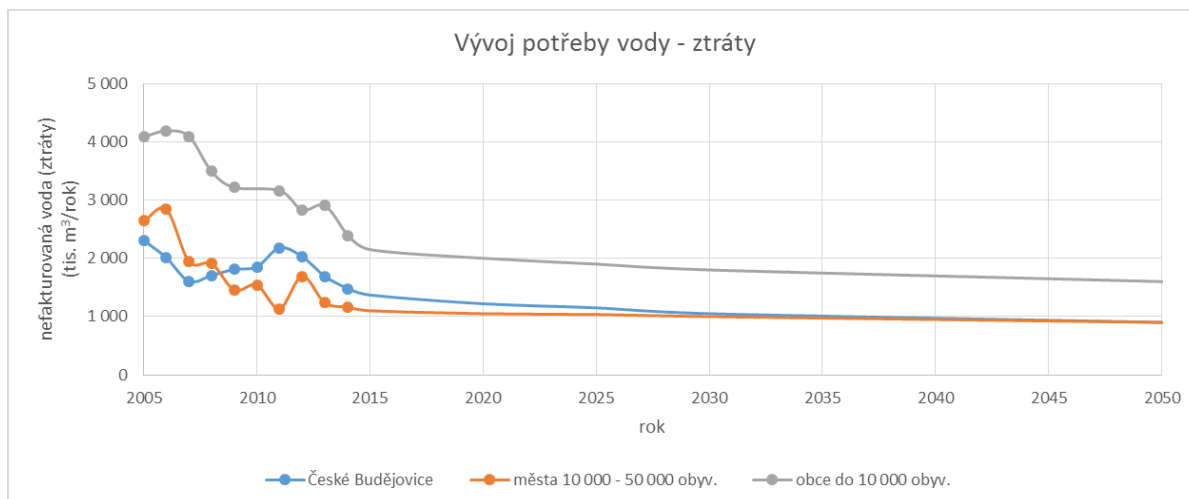
obr. 13 – Vývoj potřeby vody pro zemědělství, průmysl a ostatní s výhledem

5.2.3 VÝPOČET POTŘEBY VODY - ZTRÁTY

Vývoj potřeby vody pro ztráty byl určen podobně jako vývoj potřeby pro ostatní odběratele, tj. extrapolací dat z uplynulých let. Na obr. 14 je zobrazen vývoj v uplynulých letech, na obr. 15 předpokládaný vývoj.



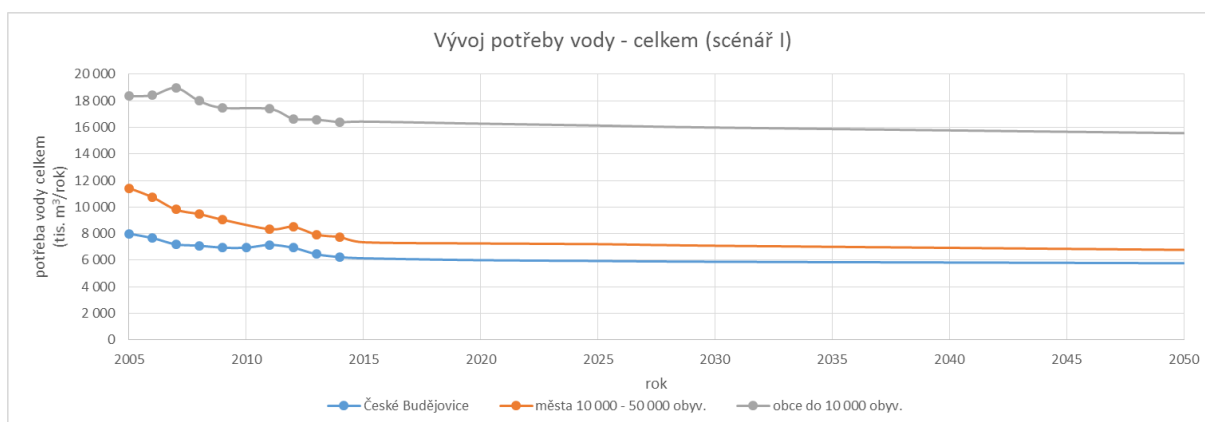
obr. 14 - Vývoj potřeby vody pro ztráty v uplynulých letech



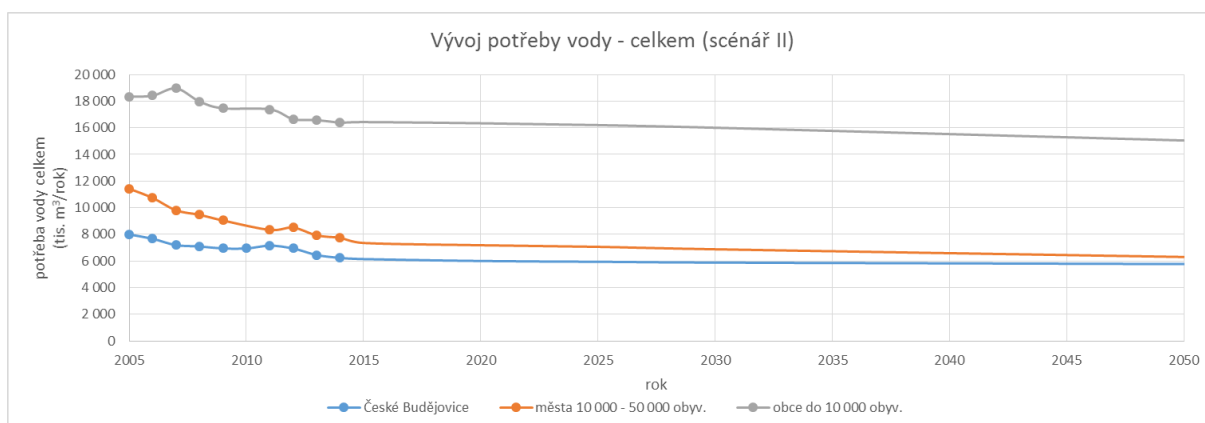
obr. 15 - Vývoj potřeby vody pro ztráty s výhledem

5.2.4 VÝPOČET POTŘEBY VODY – CELKOVÁ POTŘEBA

Celková potřeba vody byla vypočítána pro oba scénáře demografického vývoje jako součet potřeby vody pro domácnosti, pro ostatní odběratele a pro ztráty v trubicí síti. Vývoj ukazuje obr. 16 a obr. 17.



obr. 16 – Vývoj celkové potřeby vody s výhledem dle scénáře I



obr. 17 – Vývoj celkové potřeby vody s výhledem dle scénáře II

tab. 4 – Potřeba vody celkem – porovnání scénáře I a II

rok	Potřeba vody celkem (tis. m ³ /rok)					
	České Budějovice		Města 10 000 - 50 000 obyv.		Obce do 10 000 obyv.	
	Scénář I	Scénář II	Scénář I	Scénář II	Scénář I	Scénář II
2020	6 004	6 004	7 263	7 188	16 275	16 341
2025	5 947	5 946	7 213	7 069	16 134	16 206
2030	5 888	5 885	7 094	6 882	15 984	16 005
2050	5 778	5 772	6 778	6 307	15 560	15 048

5.2.5 VÝSLEDKY

Jak je zobrazeno na obr. 9, obr. 10 a obr. 11: V uplynulých letech je zaznamenán pokles potřeby vody pro domácnosti. Předpokládán je i nadále pokles potřeby vody, avšak s menší strmostí. Pouze pro České Budějovice je předpokládán mírný nárůst. Po určité době dojde k ustálení a ke konstantnímu průběhu.

tab. 5: Specifická potřeba VFD se pohybuje v rozmezí 85 – 75 l/(osoba*den). Ve větších městech je v porovnání s menšími sídly větší specifická potřeba, tendence vývoje je konstantní nebo klesající.

tab. 5 – specifická potřeba z VFD v roce 2020, 2025, 2030 a 2050

Členění podle počtu obyvatel	Specifická potřeba VFD v l/(osoba*den)			
	2020	2025	2030	2050
České Budějovice	85	85	85	85
Města 10 000 – 50 000 obyv.	85	85	85	80
Obce do 10 000 obyv.	80	80	80	75

obr. 13: Vývoj potřeby vody pro zemědělství, průmysl a ostatní odběratele se pro jednotlivé kategorie liší. Stále klesající tendence má vývoj pro města s 10 000 – 50 000 obyvateli. Potřeby vody pro České Budějovice a obce do 10 000 obyvatel nejprve klesaly, v posledních letech ale získaly rostoucí charakter, který pokračuje ve výhledu do roku 2050, i když pozvolněji.

obr. 15: Potřeba vody pro ztráty v trubní síti se odvíjí od délky sítě, stáří potrubí a tempu rekonstrukce sítě. Pro všechny kategorie má vývoj v uplynulých letech klesající trend. Pro obce do 10 000 obyvatel se předpokládá mírný pokles i nadále. Pro město České Budějovice a města s počtem obyvatel 10 000 – 50 000 se předpokládá ustálení na určité hodnotě přibližně v roce 2030.

obr. 16 a obr. 17: Grafy zobrazují vývoj celkové potřeby vody a tím shrnují předchozí jednotlivé předpoklady. Trend vývoje potřeby vody byl v uplynulých letech klesající, v budoucnosti se předpokládá pokračující pokles, ale s pozvolnějším charakterem. Pro České Budějovice a města s počtem obyvatel 10 000 – 50 000 se průběh potřeby během času ustaluje na určité hodnotě a dále se víceméně nesnižuje. Scénář II vykazuje oproti scénáři I ve výhledu menší potřebu vody, což je způsobeno předpokladem klesajícího počtu obyvatel ve všech třech kategoriích.

6 ZÁSOBOVÁNÍ VODOU = ČÁST C

6.1 SYSTÉM DOPRAVY VODY

Hlavním zdrojem pitné vody pro většinu obyvatel Jihočeského kraje je Vodárenská soustava. Voda z této soustavy je dodávána do všech bývalých okresů v kraji – významná spotřebiště zásobená z tohoto zdroje jsou České Budějovice, Český Krumlov, Prachovice, Strakonice, Písek, Blatná, Tábor, Jindřichův Hradec, Milevsko, a další obce. V rámci zásobení pitnou vodou na území Jihočeského kraje je její úloha tudíž nezastupitelná.

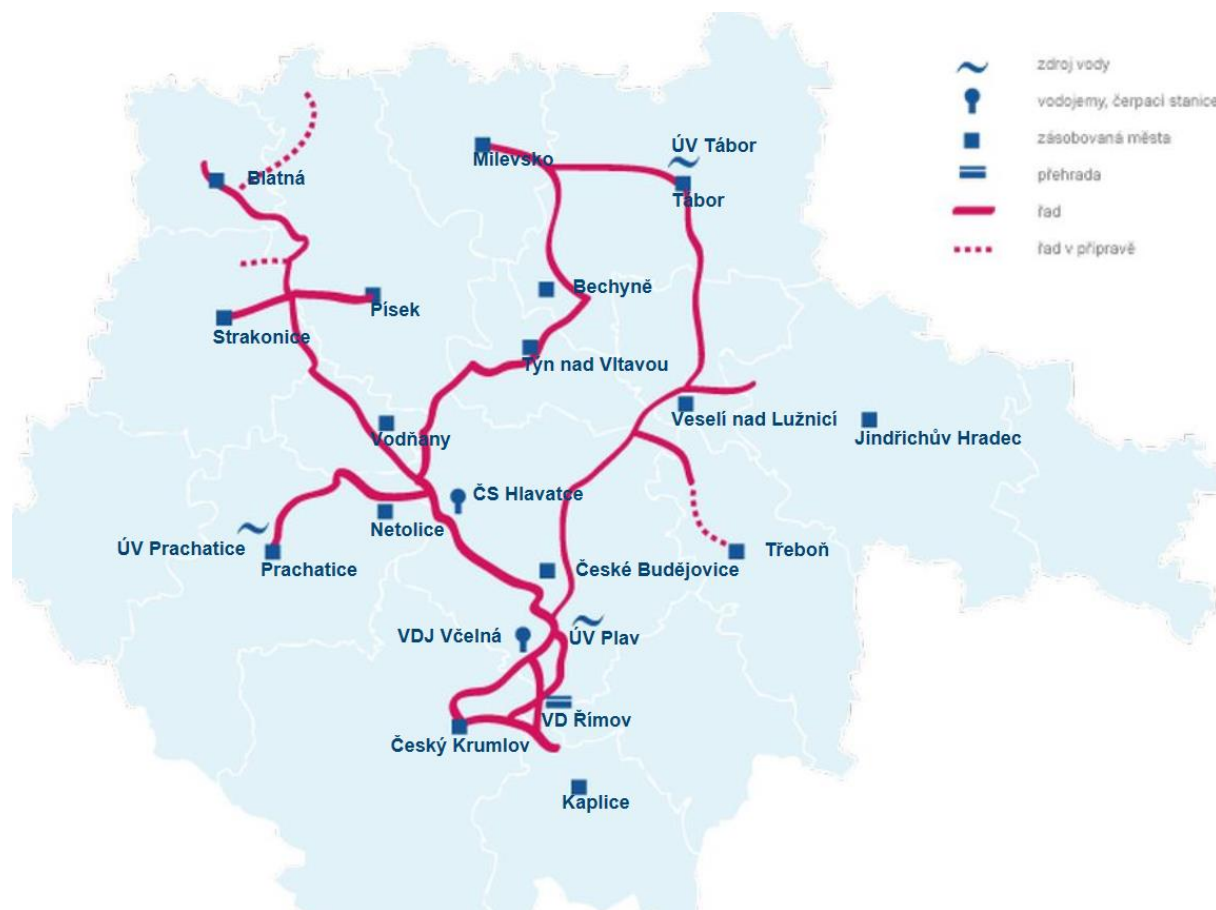
Zdrojem surové vody vodárenské soustavy je vodárenská nádrž Římov (1 500 l/s) a podzemní voda z vrtu Vidov (40 l/s). Surová voda je přiváděna štolovým přivaděčem DN 2000 a ocelovým potrubím DN 1400 do ÚV Plav přes turbínu o výkonu 610 kW (využití vodní energie). Projektovaná kapacita ÚV Plav je 1400 l/s, v současnosti je využíváno 500 - 650 l/s (roční produkce více jak 16 mil. m³). Vodárenská soustava tak pokrývá zhruba dvě třetiny spotřeby pitné vody v jihočeském regionu.

Vedle centrálního zdroje vody ÚV Plav existují i dvě záložní úpravně, a to v Prachaticích se zdrojem z nádrže Husinec a v Táboře z nádrže Jordán. Vodárenská soustava je technicky propojena se skupinovým vodovodem Bukovsko, který je majetkem sdružení obcí Bukovská voda, a v případě potřeby s ním může spolupracovat.

Z ÚV je upravená voda čerpána do tří hlavních směrů (západní, severní a jižní větve). Jejich situační umístění je patrné z následujícího *obr. 18 – Schéma Vodárenské soustavy jižní Čechy*.

Z Vodárenské soustavy Jižní Čechy je v současnosti zásobeno cca 56 % obyvatel kraje (rok 2014).

Zbývající vodovody mají spíše lokální význam. K největším lokálním systémům se řadí skupinové vodovody Landštejn – Dačice, Trhové Sviny, Konratice, Nové Hrady, Dobrá a Hojná Voda, Dolní Dvořiště, Lipensko, Křemže.



obr. 18 – Schéma Vodárenské soustavy jižní Čechy, zdroj: Jihočeský vodárenský svaz

6.1.1 SKUPINOVÉ VODOVODY

6.1.1.1 VODÁRENSKÁ SOUSTAVA JIŽNÍ ČECHY

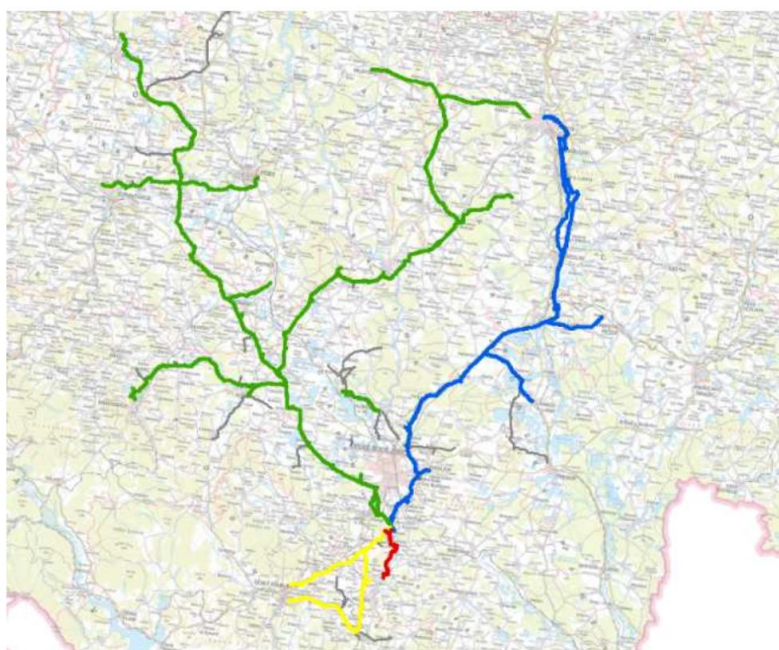
Vodárenská soustava je hlavním zdrojem pitné vody pro většinu obyvatel Jihočeského kraje. Voda z této soustavy je dodávána do všech bývalých okresů v kraji – významná spotřebišť zásobená z tohoto zdroje jsou České Budějovice, Český Krumlov, Prachatice, Strakonice, Písek, Tábor, Jindřichův Hradec, Milevsko, a další obce. V rámci zásobení pitnou vodou na území Jihočeského kraje je její úloha tudíž nezastupitelná.

Zdrojem surové vody je vodárenská nádrž Římov (1 500 l/s) a vrt Vidov (40 l/s). Surová voda je přiváděna štolovým přivaděčem DN 2 000 a ocelovým potrubím DN 1 400 do ÚV Plav přes turbínu o výkonu 610 kW. ÚV produkuje cca 21 mil. m³ ročně, tj. 665 l/s a její celková kapacita je 1 400 l/s.

Z ÚV je upravená voda čerpána do tří hlavních směrů. Základní rozdělení:

- Severní větví je zásobováno Táborsko a Jindřichohradecko,
- Západní větví je zásobováno Písecko, Strakonicko a Prachatcko,
- Jižní větví Českokrumlovsko.

Jeich situační umístění je patrné z obr. 19 – Rozdělení Vodárenské soustavy jižní Čechy na 3 základní větve.



- ÚSEK VN ŘÍMOV - ÚV PLAV
- SEVERNÍ VĚTEV
- JIŽNÍ VĚTEV
- ZÁPADNÍ VĚTEV

obr. 19 – Rozdělení Vodárenské soustavy jižní Čechy na 3 základní větve

Detailní popis jednotlivých vodárenských (skupinových) soustav je uveden v „Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací“, z toho důvodu je zde uveden pouze nástin jednotlivých skupinových vodovodů, které se v Jihočeském kraji nachází na výše uvedených větvích Vodárenské soustavy jižní Čechy.

Dle zaslaných podkladů od JVS, je na soustavu napojeno 184 obcí. Kompletní seznam je uveden v tabulce [T1](#).

Západní větev

úsek 1 A ÚV Plav - VDJ Včelná - VDJ Hlavatce:

- úsek 1 – 1 Hlavatce – VDJ Zdoba – ČS Sudoměřice – VDJ Hodušín
- úsek 1 – 2 ČS Hlavatce - VDJ Těšovice - VDJ Šibeniční Vrch
- úsek 1 – 3 VDJ Včelná - České Budějovice - Hluboká nad Vltavou
- úsek 1 – 4 ČS Dubné - VDJ Lipí
- úsek 1 – 5 ČS Čakov - VDJ Jankov
- úsek 1 – 6 VDJ Hlavatce – Češnovice
- úsek 1 – 7 VDJ Hlavatce – Dívčice
- úsek 1 – 8 VDJ Vodňany – Protivín – Tálín
- úsek 1 – 9 RO Vítkov - VDJ Kuřidlo – Strakonice
- úsek 1 – 10 RO Vítkov - VDJ Amerika + Skupinový vodovod Písek
- úsek 1 – 11 RO Vítkov - Blatná

Severní větev

úsek 2 – A ÚV Plav - VDJ Chotýčany – šachta Veselí nad Lužnicí

úsek 2 – B šachta Veselí nad Lužnicí - VDJ Čekanice – VDJ Všechov

úsek 2 – C VDJ Všechov - VDJ Hodušín – VDJ Milevsko

Jižní větev

úsek 3 ÚV Plav - VDJ Bukovec - Český Krumlov
úsek 3 – 1 Větřní
úsek 3 – 2 VDJ Bukovec – VDJ Netřebice
Vodovod do Příbrami

6.1.1.2 OSTATNÍ SKUPINOVÉ VODOVODY

Skupinový vodovod SMO Bukovská voda



Seznam zásobených obcí:

Bečice, Bošilec, Dírná, Dobšice, Dolní Bukovsko, Doňov, Drahotěšice, Drahov, Dynín, Horní Kněžeklady, Jindřichův Hradec, Kardašova Řečice, Modrá Hůrka, Neplachov, Pleše, Ševětín, Týn nad Vltavou, Újezdec, Val, Veselí nad Lužnicí, Višňová, Vitín, Záhoří, Zlukov a Žimutice.

Skupinový vodovod Landštejn

- Vodovod Landštejn – Dačice
- Vodovod Řečice – Dačice
- Vodovod Landštejn – Nová Bystřice

Seznam zásobených obcí:

Budeč, Budíškovice, Cizkrajov, Dačice, Horní Slatina, Kostelní Vydří, Nová Bystřice, Peč, Slavonice, Staré Město pod Landštejnem a Volfířov

Skupinový vodovod Trhové Sviny

Seznam zásobených obcí: Slavče a Trhové Sviny

Skupinový vodovod Konratice

Seznam zásobených obcí: Kamenná a Nové Hrady

Skupinový vodovod Dobrá a Hojná Voda

Seznam zásobených obcí: Horní Stropnice (místní část - Dobrá a Hojná Voda)

Skupinový vodovod Nové Hrady

Seznam zásobených obcí: Nové Hrady

Skupinový vodovod Borovany – Ledenice

Seznam zásobených obcí: Borovany, Ledenice a Strážkovice

Skupinový vodovod Nesměň - Něchov - Todně

Seznam zásobených obcí: Trhové Sviny (místní část Něchov, Todně)

Skupinový vodovod Dobrkovská Lhotka – Lniště

Seznam zásobených obcí: Slavče (místní část Dobrkovská Lhotka, Lniště)

Skupinový vodovod Dolní Dvořiště

Seznam zásobených obcí: Dolní Dvořiště

Skupinový vodovod Kremže

Seznam zásobených obcí: Křemže, Vrábče, Boršov nad Vltavou (místní část Jamné, Zahorčice).

Skupinový vodovod Vlachovo Březí

Seznam zásobených obcí: Vlachovo Březí

Skupinový vodovod Lenora

Seznam zásobených obcí: Lenora

6.2 PŘÍČINY A DOPADY SUCHA V JIHOČESKÉM KRAJI

6.2.1 VZNIK SUCHA OBECNĚ

Sucho je většinou jevem nahodilým, který se vyskytuje z velké části nepravidelně v období podnormálních srážek s trváním od několika dní až po několik měsíců. Srážkový deficit v určitém časovém intervalu a na určitém místě je v podmínkách České republiky bez výjimky primární příčinou vzniku sucha. Sucho bývá velmi často doprovázeno nadnormálními teplotami vzduchu, nižší relativní vlhkostí vzduchu, zmenšenou oblačností a větším počtem hodin slunečního svitu. Důsledkem těchto faktorů je vyšší výpar (evapotranspirace) a další prohlubování nedostatku vody. Nahodilé sucho je velmi nebezpečným přírodním jevem právě svým neočekávaným a nepravidelným výskytem v prostoru a čase.

Česká republika se nachází na hranici tří úmoří. Téměř veškerá voda, která se na území České republiky vyskytuje, pochází z atmosférických srážek. Tento fakt s sebou nese nutnost šetrného hospodaření s vodou a potřebu jejího zachycování v krajině a zamezení jejího rychlého odtoku. Udržení vody v krajině je do značné míry ovlivněno zemědělskou činností. V současné době je kladen důraz na zlepšení hospodaření v krajině tak, aby se zamezilo rychlému odtoku vody z krajiny a zabezpečila její retence a vsak v místě.

I kdyby situace v krajině byla ideální, podstatou obnovy vodních zdrojů je pravidelný přísun srážek. Hlavními projevy dlouhodobé změny klimatu jsou extrémní meteorologické jevy. Jedná se zejména o extrémní přívalové srážky, povodně, dlouhodobé sucho, extrémní výkyvy teplot, atd. Ačkoli je značná nejistota v modelování klimatické změny do budoucna, dá se předpokládat častější výskyt těchto extrémních jevů.

Spojením nešetrného hospodaření s vodou v krajině a extrémních meteorologických jevů dochází k výraznějším a dlouhodobějším problémům spojených se suchem. Je rozdělováno do několika kategorií. S ohledem na zásobení obyvatel pitnou vodou jsou pro tuto analýzu stěžejní dvě kategorie, a to sucho klimatické a hydrologické.

6.2.1.1 KLIMATICKÉ SUCHO

Klimatické sucho posuzuje úhrny srážek, evapotranspiraci, výpar a vláhovou bilanci. Nastává při deficitu (nedostatku) atmosférických srážek, který je zároveň nejčastěji využíván k definici klimatického sucha. Na počátku je tedy vždy toto sucho, další typy pak mohou nastat s menším či větším zpožděním. Klimatické sucho je charakteristické tím, že s nástupem srážek přestává.

6.2.1.2 HYDROLOGICKÉ SUCHO

Hydrogeologické sucho se vyskytuje zpravidla po delším období beze srážek, a proto úzce souvisí se suchem klimatickým. Může být umocněno vysokými teplotami a nízkou relativní vlhkostí vzduchu. Tyto podmínky se v extrémní míře vyskytly v roce 2015.

Pro povrchové vody je hydrologické sucho definováno jako období s výskytem nízkých průtoků vzhledem k normálovým hodnotám. Pro podzemní vody se posuzuje stav hladiny podzemní vody vzhledem k normálovým hodnotám.

Během hydrologického sucha dochází k snižování průtoků v povrchových tocích a k zaklesávání hladiny podzemní vody. Snižování vodnosti má několik důsledků. Toky se sníženým průtokem jsou náchylnější k znečištění. Zejména toky, kam jsou vypouštěny vyčištěné vody z ČOV mohou v období sucha vykazovat znatelně horší kvalitu vody než v normálových stavech. Kvalita vody klesá i u ostatních méně vodných toků, dochází ke koncentraci látek obsažených ve vodě, ke snižování rozpuštěného kyslíku, zvyšuje se teplota vody. Tyto dopady na kvalitu mohou výrazně ovlivnit možnosti využití vody pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou, její použití pro zemědělské a průmyslové účely.

Výskyt minimálních hladin podzemních vod je charakterizován asi desetiletou periodou. Jako málo vodné se z hlediska podzemních vod jeví roky 1934, 1944, 1954, 1964, 1974, 1984, 1993, 2003 a 2012.

6.2.2 HISTORICKÉ VÝSKYTY SUCHÝCH OBDOBÍ

Suchá období nejsou pro ČR neobvyklými jevy. Mezi významnými období sucha jsou zmiňovány roky 1947, 1994, 2003 a 2015. Zmiňované epizody měly společné charakteristiky – srážkový deficit v průběhu letních měsíců doplněný o nadnormální teploty.

Rok 2015 patřil k významným epizodám sucha na našem území, kdy se sešlo několik nepříznivých jevů najednou – srážkový deficit, nízký úhrn sněhový srážek v zimě 2014/2015, extrémní teploty, nízká relativní vlhkost vzduchu a zvyšování výparu. Díky tomu, že o roku 2015 jsou dostupná meteorologická data, je tento rok dále uvažován jako reprezentativní rok s ohledem na dopady sucha na stav podzemních a povrchových vod ve výhledu a při posuzování rizikosti jednotlivých lokalit.

Průběh zimy 2015/2016 napovídá, že pokud bude v roce 2016 pokračovat trend roku 2015, pak je možné očekávat na podzim 2016 významné deficity především u podzemních vod. Na rozdíl od povrchových vod, které se podařilo doplnit v zimním období, k plošnému doplnění podzemních vod nedošlo.

6.2.3 SUCHO V ROCE 2015 NA ÚZEMÍ ČR

Sucho v létě 2015, které postihlo území České republiky, se zařadilo mezi významné historicky významné epizody sucha na našem území.

Srážkový deficit se v ČR začal projevovat už v roce 2014 a od února 2015 pozvolna pokračoval i v průběhu jarních měsíců a do konce srpna vzrostl na 150 mm. Na začátku léta už byla krajina poměrně vysušená a situaci postupně zhoršovaly i opakující se vlny veder, některé extrémní a trvající řadu dní po sobě.

Průměrná teplota vzduchu za vegetační období, duben až září, byla o 1,1 °C vyšší než dlouhodobý průměr za období 1981 až 2010, teplota za letní měsíce byla po roce 2003 druhá nejvyšší za dobu pozorování od 1961. Podobně srážkový úhrn v roce 2015 byl druhý nejnižší po roce 2003. S výjimkou severozápadních Čech byly srážky podnormální a místy byly menší než 60 % normálu.

Srážkový deficit se projevil ve velmi negativní vláhové bilanci a vznikem půdního sucha. Dle vyhodnocení základní vláhové bilance od srpna do října vykazovalo okolo 80 % území o 100

mm nižší hodnoty než je dlouhodobý průměr 1981–2010 a na části území byla zásoba využitelné vody na středně těžké půdě s travním porostem menší než 40 %.

Na většině vodních toků hladina zaklesla po dobu několika týdnů významně pod úroveň 355denního průtoku.

Vodní nádrže s významným zásobním prostorem přispěly ke zmírnění hydrologického sucha nadlepšováním minimálních průtoků. Zaplnění většiny nádrží v říjnu až na výjimky zůstalo nad 30 % zásobního prostoru. Hlavní vodárenské nádrže fungovaly bez poruch v důsledku sucha.

Z hlediska podzemních vod byly nejvíce postiženy severovýchodní Čechy a severovýchod Moravy. V polovině srpna stav sucha vykazovalo celkem 59 % mělkých vrtů 56 % pramenů. Na rozdíl od půdního sucha a sucha na povrchových vodách, stav sucha na podzemních vodách přetrvával víceméně na stejném stavu až do října, kdy ve více než jedné čtvrtině sledovaných objektů byla zaznamenána historická měsíční minima.

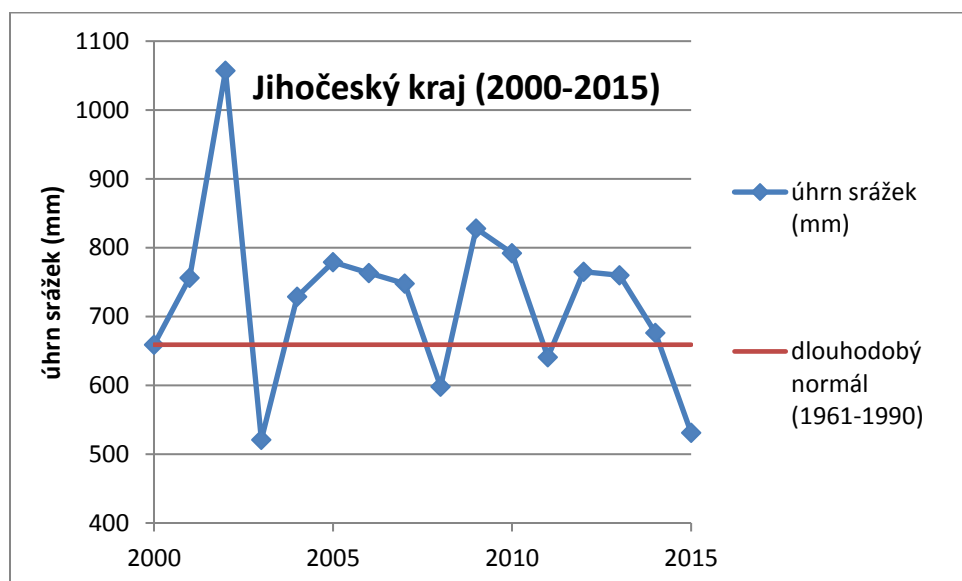
6.2.4 SUCHO V ROCE 2015 NA ÚZEMÍ JIHOČESKÉHO KRAJE

Srážkové úhrny na území Jihočeského kraje se pohybují v dlouhodobém průměru mezi 500 - 800 mm/rok, dlouhodobý normál (1961-1990) je 659 mm/rok. Oblasti s nejnižšími úhrny srážek se nachází podél Otavy a Vltavy v okrese Strakonice a Písek. Nejvyšší úhrny srážek se vyskytují podél hranic v okrese Prachatice a Český Krumlov.

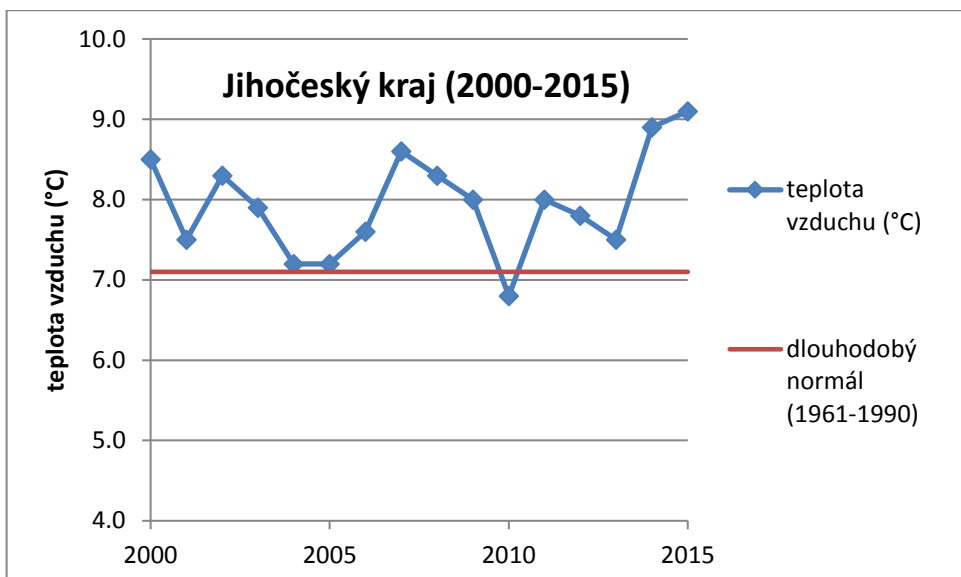
V dlouhodobém průměru byl úhrn srážek v roce 2015 podprůměrný. Úhrn srážek se přiblížil roku 2003, kdy byla také zaznamenána významná epizoda sucha. Přitom ještě v roce 2014 byl úhrn srážek v úrovni normálu.

Průměrné roční teploty vykazují stagnaci, v posledních letech však nárůst. Dlouhodobý normál (1961-1990) je 7.1 °C. V roce 2015 byly teploty o 2.0 °C vyšší, než je dlouhodobý průměr.

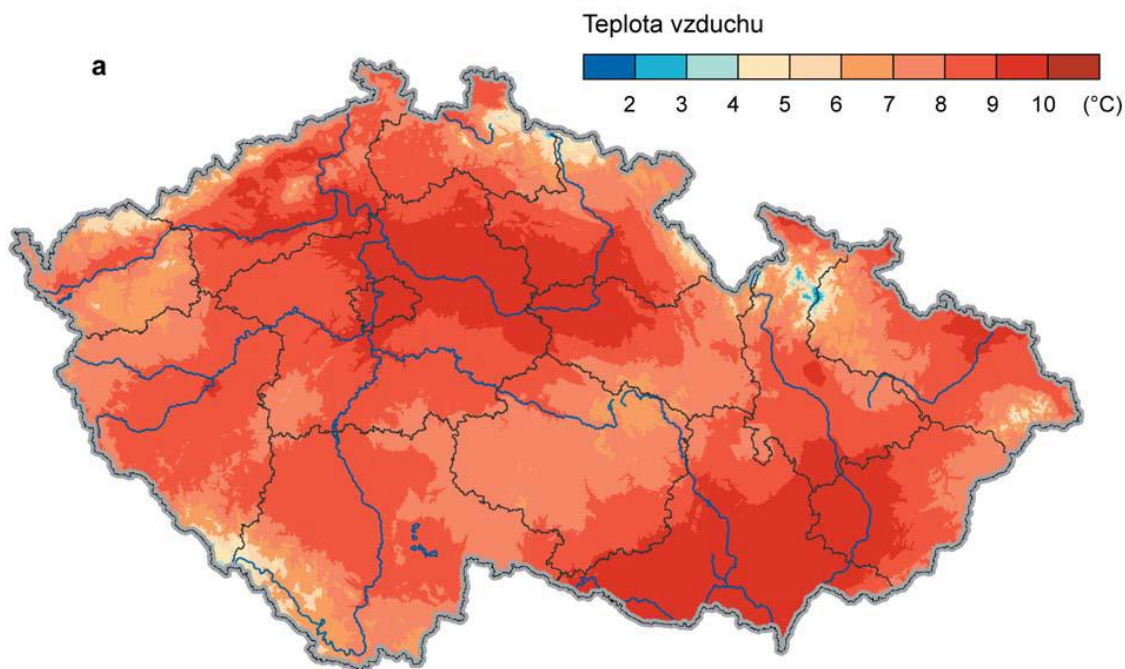
Z pohledu klimatického sucha se jeví nejrizikovější níže položené oblasti, kde jsou nízké úhrny srážek.



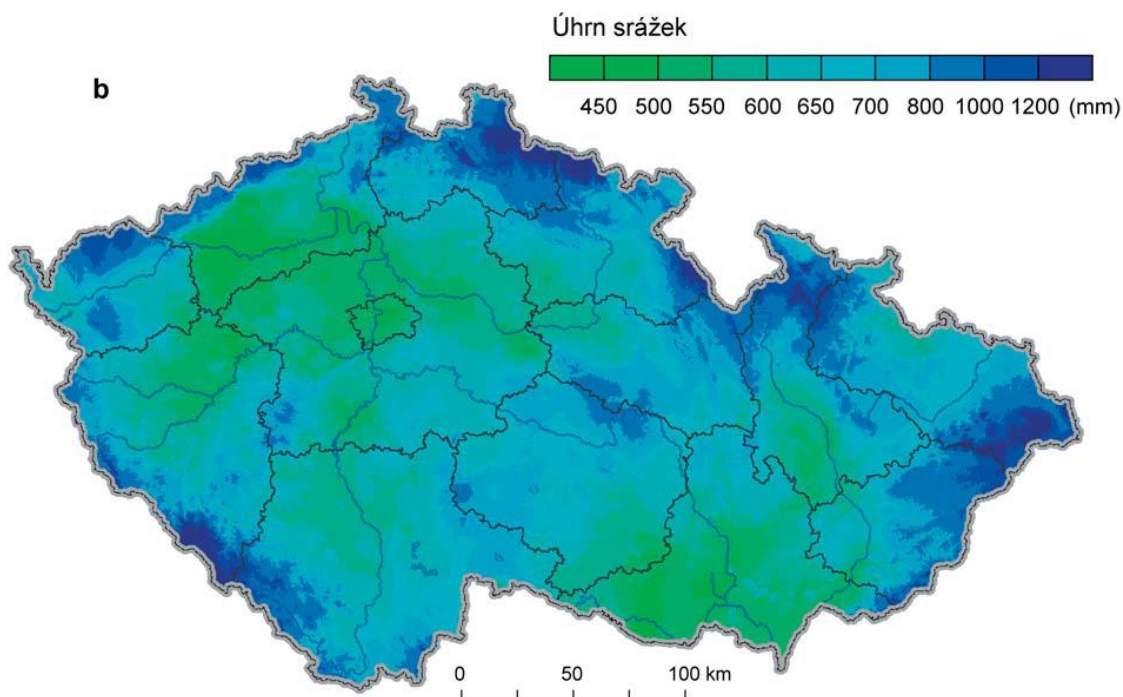
obr. 20 - Úhrn srážek na území Jihočeského kraje 2000-2015 (zdroj: ČHMÚ)



obr. 21 - Průměrná roční teplota na území Jihočeského kraje 2000-2015 (zdroj: ČHMÚ)



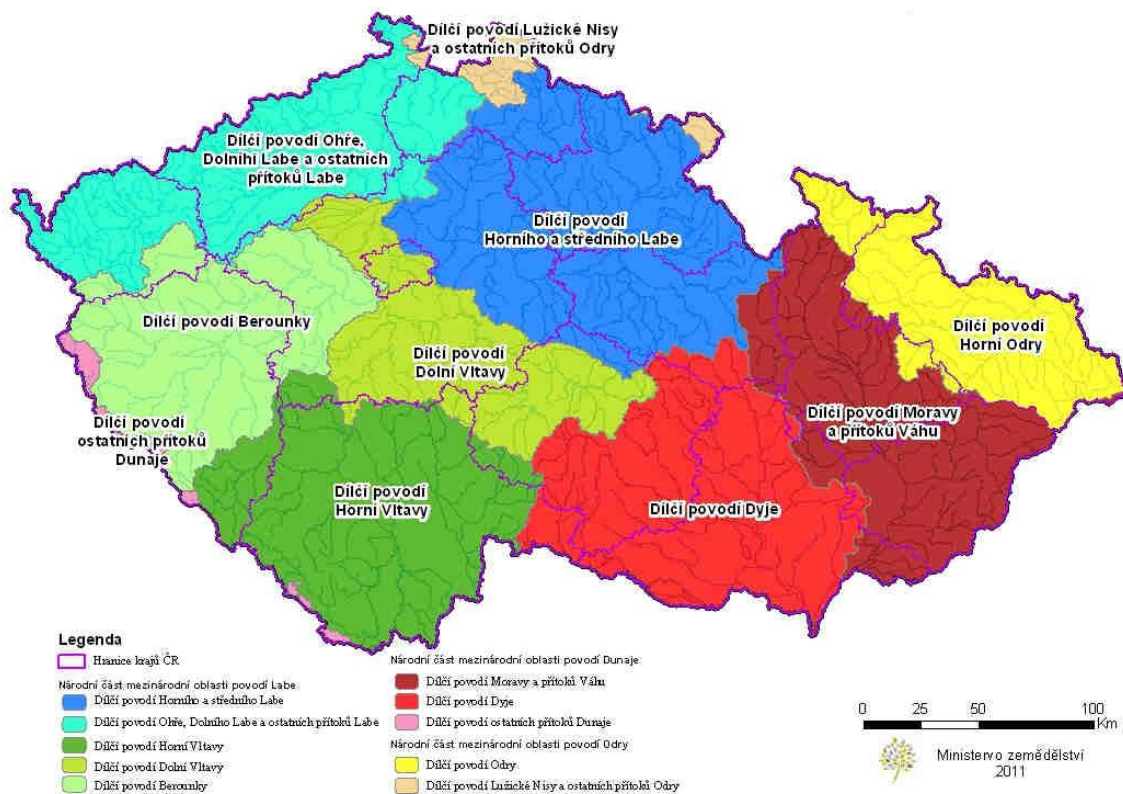
obr. 22 - Průměrná roční teplota vzduchu na území České republiky v období 1981-2010 (zdroj: *Sucho v českých zemích: minulost, současnost, budoucnost* [13])



obr. 23 - Průměrný roční úhrn srážek (b) na území České republiky v období 1981 -2010 (zdroj: Sucho v českých zemích: minulost, současnost, budoucnost [13])

6.2.5 POVRCHOVÉ VODY

Převážná část území Jihočeského kraje náleží do dílčího povodí Horní Vltavy. Pouze malá část nejvýchodnějšího území zasahuje do dílčího povodí Dyje a nepatrná část jihozápadního území zasahuje do dílčího povodí Dunaje.



obr. 24 - Mapa dílčích povodí České republiky

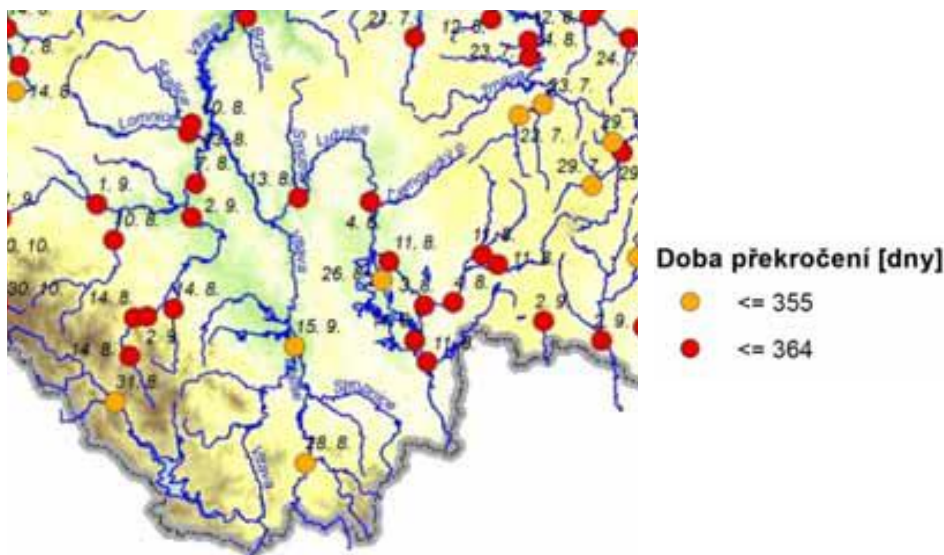
6.2.5.1 TOKY

Nejvýznamnější vodní toky v Jihočeském kraji i pramení nebo pramení v blízkosti jeho hranic. Jedná se o:

Vltava
Lužnice a Nežárka
Otava (a Vydra)
Vydra
Nežárka (a Kamenice)
Kamenice
Malše
Blanice
Lomnice
Volyňka
Stropnice
Skalice
Moravská Dyje

Hydrologické sucho nastává, když není dosaženo Q_{355} , tedy průtoku, který je dosažen nebo překročen v dlouhodobém průměru 355 dní v roce. Při nedosažení průtoku vyššího než Q_{364} se už jedná o sucho velmi významné.

Z hlediska odtoku byl rok 2015 na celém území ČR podprůměrný až silně podprůměrný (50 až 80 % Q_a). Celkový odtok v povodí Horní Vltavy lze hodnotit jako silně podprůměrný. Vltava měla odtok na úrovni 60 %, Lomnice 45 %, Skalice 50 %, Nežárka 50 % a Blanice také 50 % dlouhodobého průměru Q_a . Poněkud vodnější byla pouze horní Lužnice (80 %) a Vltava nad Malší (75 až 80 %). Ostatní povodí měly roční odtok mezi 55 a 60 %.



obr. 25 - Přehled vodoměrných profilů, ve kterých byl změřen v roce 2015 průtok 355denní a menší

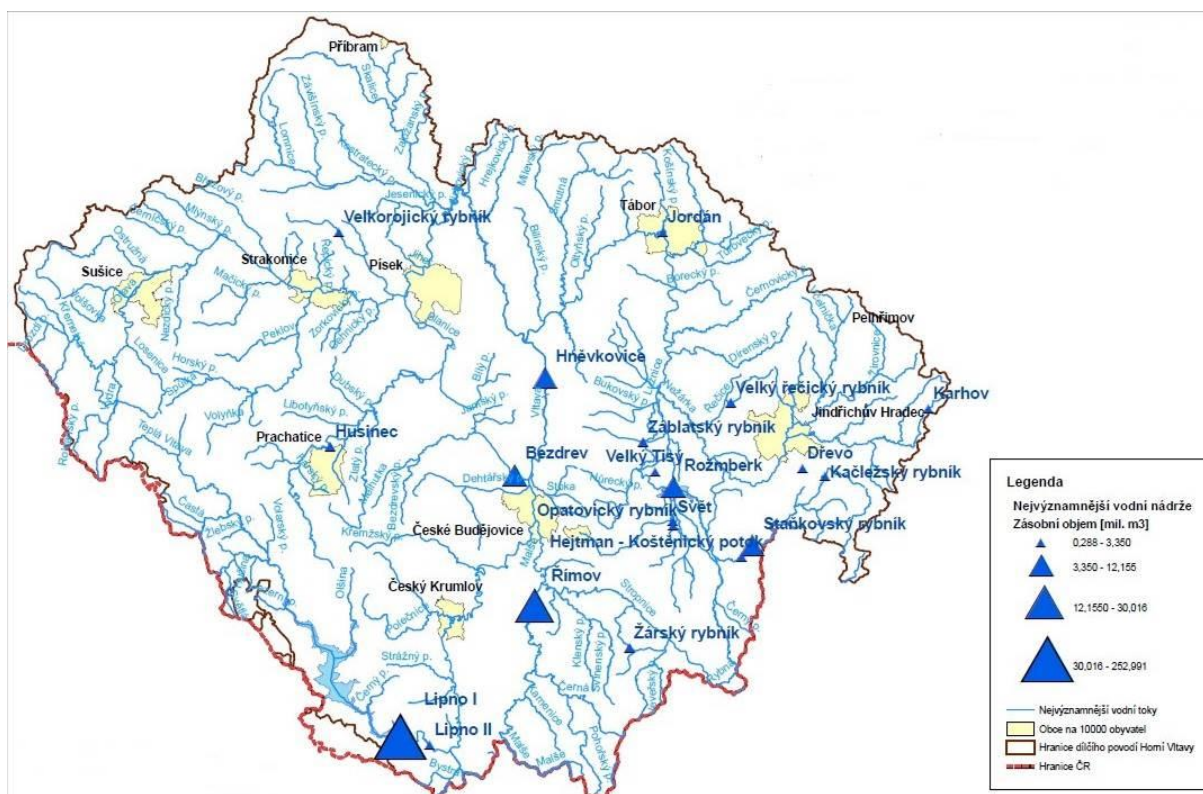
Z uvedeného vyplývá, že v roce 2015 hydrologické sucho postihlo celý Jihočeský kraj. Nejvíce byly zasaženy níže položené oblasti. Porovnáním dlouhodobých průměrných průtoků v různých časových obdobích je patrný pokles průměrných průtoků v tocích jako v roce 2015. Zásadní vliv na minimální průtoky měla také manipulace na vodních nádržích. Průtoky byly uměle nadlepšovány zejména na Vltavě, což mělo pozitivní vliv i na sousední kraje (dolní tok Vltavy a dále i dolní toku Labe).

6.2.5.2 NÁDRŽE

Na území Jihočeského kraje se nachází řada významných vodních nádrží, převážně s účelem ochranným, vodárenským, hydroenergetickým a rekreačním. Mezi tyto významné nádrže patří:

Vodní tok	Název VD	Vodní tok	Název VD
Bezdrevský p.	Bezdrev	Miletínský p.	Dvořiště
Blanice	Husinec (*)	Miletínský p.	Koclířov
Bošilecký p.	Bošilecký r.	Miletínský p.	Velký Tisý
Brložský p.	Velkorojický r.	Miletínský p.	Vlkovický r.
Bukovský p.	Horusický r.	Olešná	Mutina
Dehtářský pot	Dehtář	Olišina	Olišina
Dračice	Osika	Opatovická st.	Opatovický r.
Hamerský p.	Ratmírovský r.	Pěněnský p.	Dřevo
Hamerský p.	Hejtman	Pištínský p.	Vlhavský r.
Holenský p.	Holná	Ponědražský p.	Ponědražský r.
Chlum	Komorník	Ponědražský p.	Záblatský r.
Kaňovský p.	Káňov	Pstruhovec	Landštejn (*)
Kostratecký p.	Labuť	Řečice	Velký řečický rybník
Košínský p.	Jordán	Spolský potok	Spolský r.
Koštěnický p.	Hejtman	Spolský potok	Svět
Koštěnický p.	Kacležský r.	Studenský p.	Karhov (*)
Koštěnický p.	Staňkovský r.	Vltava	Hněvkovice
Křížová stoka	Podsedek	Vltava	Lipno I
Lomský potok	Krvavý ryb.	Vltava	Lipno II
Lužnice	Rožmberk	Zárský potok	Velký Zár
Maše	Římov (*)		

(*) – nádrž určena k zásobování pitnou vodou



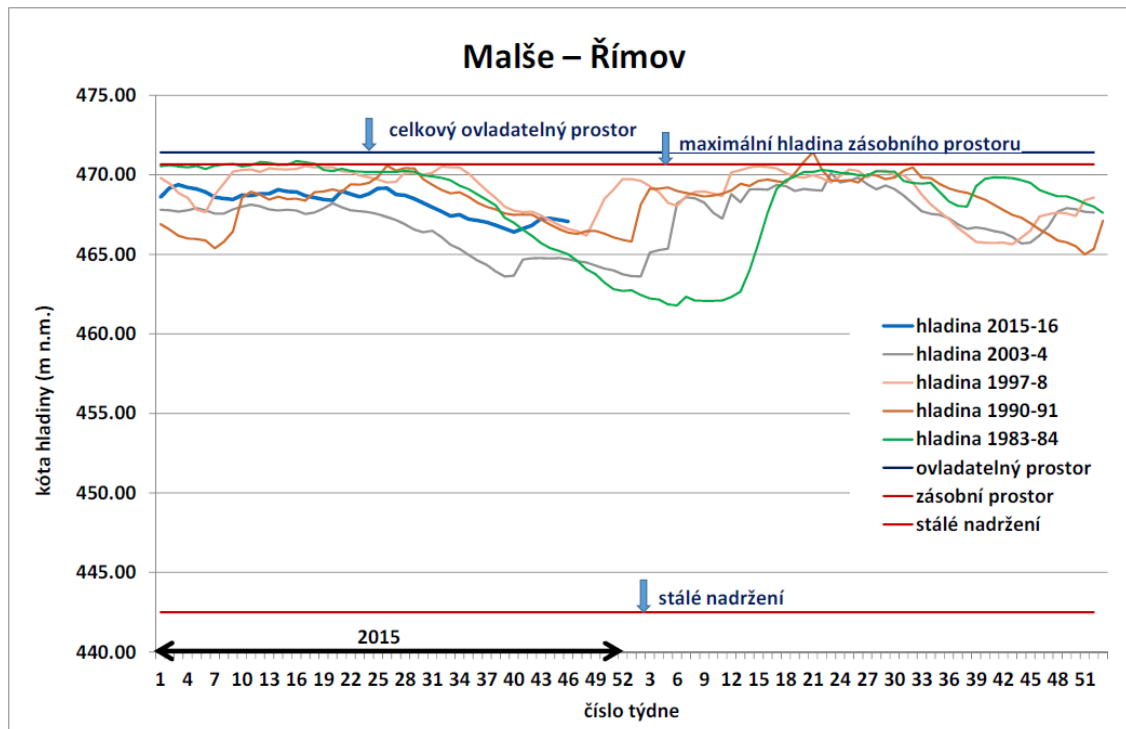
obr. 26 - Nejvýznamnější vodní nádrže a nejvýznamnější vodní toky v dílčí povodí Horní Vltavy

Dále se na území Jihočeského kraje nacházejí štěrkopísková jezera:

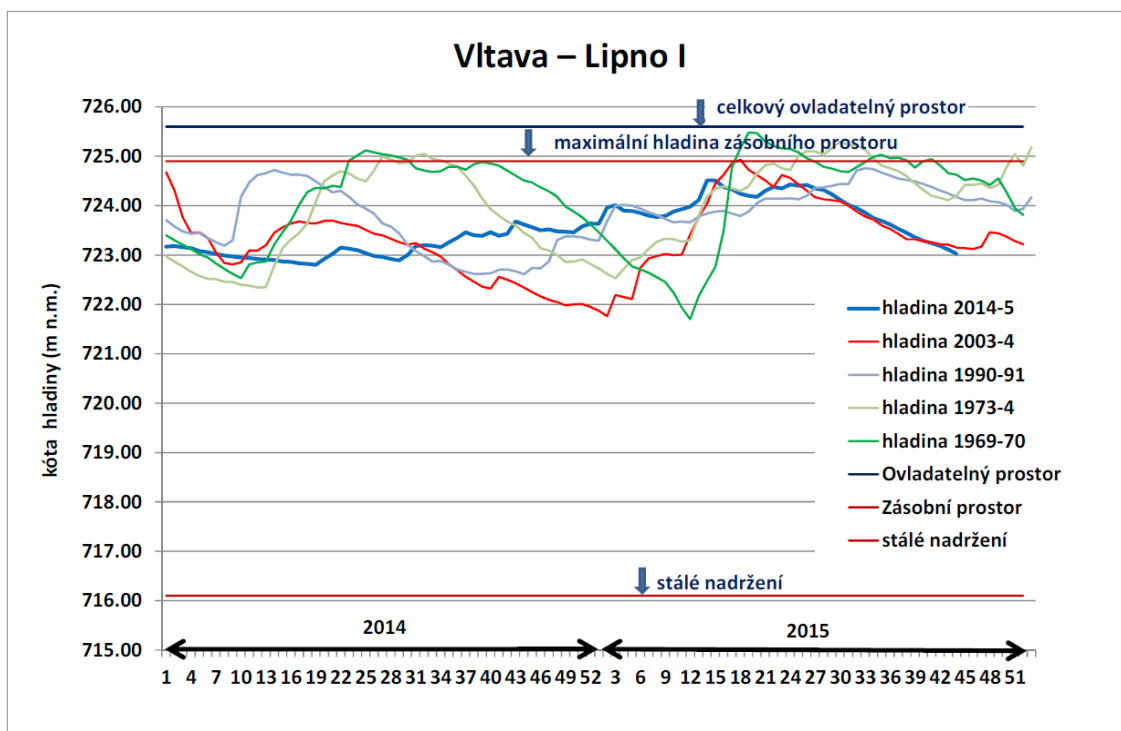
Název rajonu	Lokalita	Okres
Fluviální sedimenty Blanice a Otavy	Modlešovice	Strakonice
	Štěkeň (Slaník)	Strakonice
Třeboňská pánev - jižní část, kvartér Lužnice	Halámky - Krabonoš	Jindřichův Hradec
	Tušť	Jindřichův Hradec
	Chlum	Jindřichův Hradec
Třeboňská pánev - severní část	Horusice - Vlkov	Tábor

Nejvíce ovlivněným tokem na území Jihočeského kraje je Vltava, kde je průtok významně regulován manipulací na vltavské kaskádě.

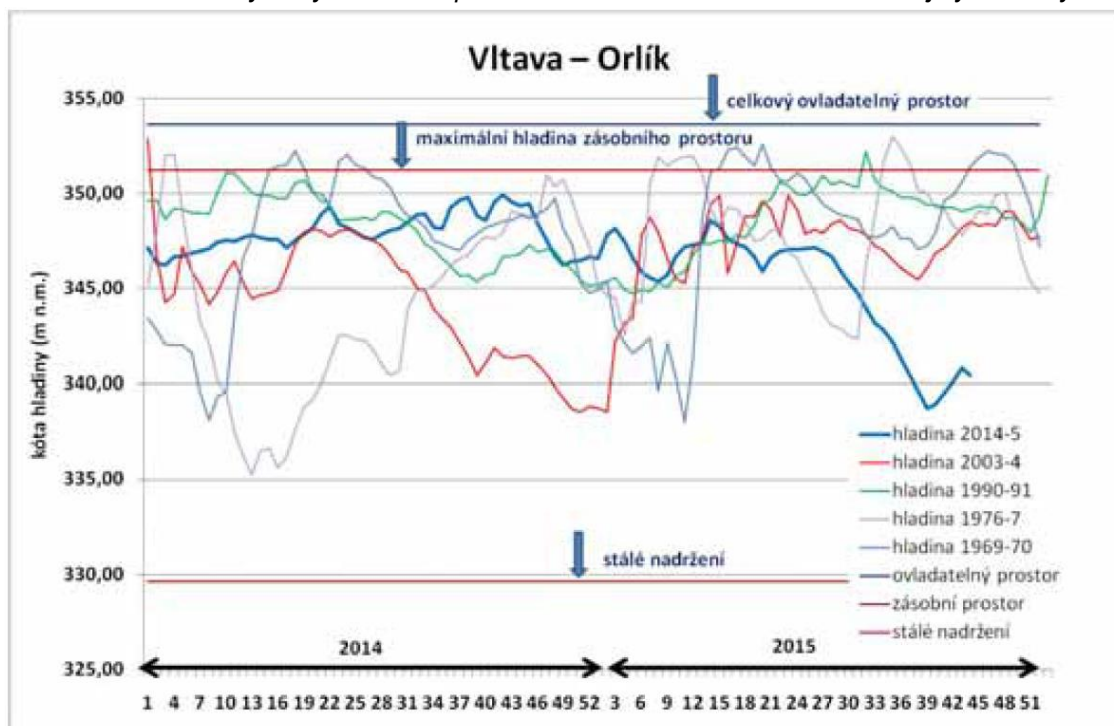
V roce 2015 se nádrže v období od dubna do října prázdnily. Přítoky do nádrží byly nižší, než jaké byly odtoky pro zajištění minimálních průtoků pod nádržemi. Manipulacemi na nádržích se dařilo nadlepšovat průtoky pod nádržemi (mimo Husince) a tím docílit zmírnění sucha. Objem zásobního prostoru nebyl v žádném případě vyčerpán, záklesy hladin v nádržích neohrožily zásobování obyvatel pitnou vodou.



obr. 27 - Průběh hladiny vody v nádrži Římov v roce 2015 ve srovnání s jinými suchými roky



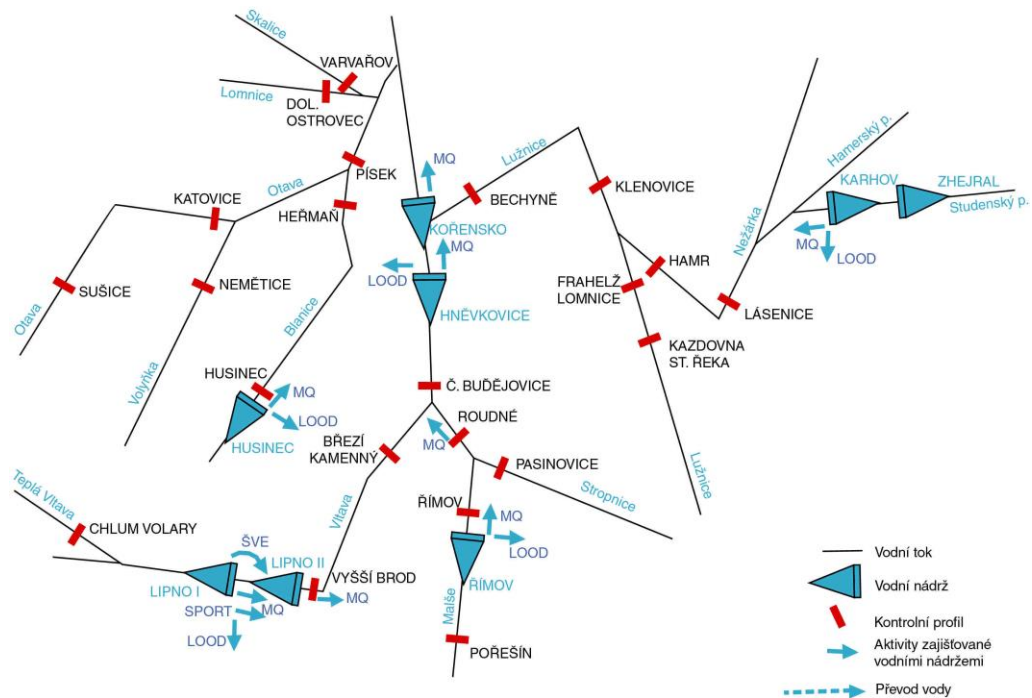
obr. 28 - Průběh hladiny vody v nádrži Lipno I v letech 2014–2015 ve srovnání s jinými suchými roky



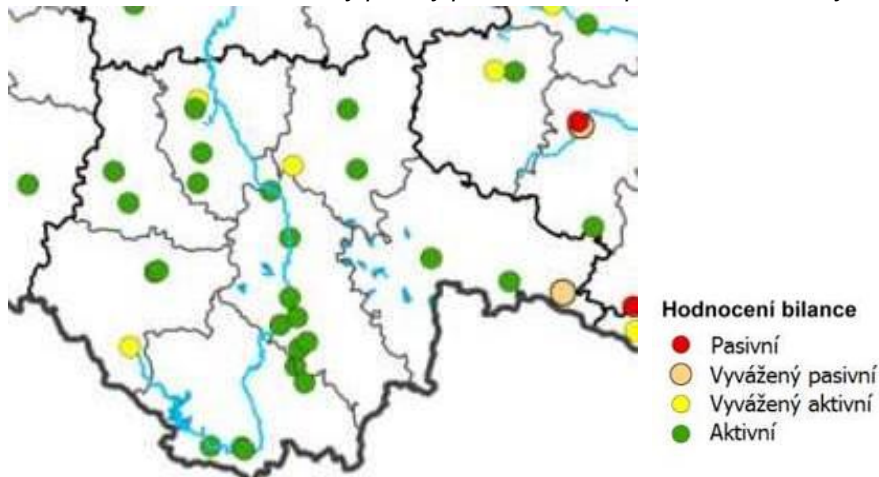
obr. 29 - Průběh hladiny vody v nádrži Orlík v letech 2014–2015 ve srovnání s jinými suchými roky

6.2.5.3 DOPADY NA VODOHOSPODÁŘSKÉ SOUSTAVY

Hodnocení bilanční napjatosti vodohospodářské soustavy z hlediska uspokojování nároků na vodu bylo provedeno dle simulační model VÚV TGM. Do modelu vstupují průtokové řady a požadavky na užívání vody, hodnoty minimálních zůstatkových průtoků pro řešené profily a hodnoty doporučené zabezpečení. Výsledné bilanční stavy jsou rozdělené do čtyř tříd od aktivních po pasivní podle zabezpečení nároků na vodu. Aktivní profil dosahuje dané zabezpečení v 99,5 %, vyvážený aktivní minimálně v 97 %, vyvážený pasivní v 95 % a pod touto hranicí se vyskytují pasivní profily, kde je zabezpečení i pod 50 %.



obr. 30 - Schéma struktury polohy prvků vodohospodářské soustavy



obr. 31 - Současný stav hodnocení bilance vodohospodářské soustavy

Z obrázku je patrné, že vodohospodářské soustavy resp. požadavky na užívání vody a zachování minimálních průtoků jsou v Jihočeském kraji dostatečně zabezpečeny.

6.2.5.4 ODBĚRY POVRCHOVÉ VODY

Pro pitné účely jsou v Jižních Čechách využívány povrchové toky a nádrže. Jedná se všechna okresní města (mimo Jindřichův Hradec) a zejména celou Vodárenskou soustavu Jižní Čechy VSJČ (Římov na Malši).

Město	Tok (nádrž)
České Budějovice	Malše (Římov)
Tábor	Košínský potok (Jordán) + VSJČ
Český Krumlov	Malše (Římov)
Písek	Otava + VSJČ
Strakonice	Otava (+ z infilrace) + VSJČ
Prachatice	Blanice (Husinec) + VSJČ
Jindřichův Hradec	-

Dále jsou pro pitné účely využívány povrchové toky a nádrže:

Název	Vodní tok
Karhov	Studenský p.
Landštejn	Pstruhovec
Cep	jezero (Lužnice)

Jsou realizovány i odběry povrchové vody pro nevodárenské účely:

Odběr	Zdroj
Jaderná elektrárna Temelín	nádrž Hněvkovice
Teplárna Strakonice	tok Otava
JIP Papírny Větrní	tok Vltava
Teplárna Loučovice	tok Vltava
Teplárna Čes. Budějovice	Mlýnská stoka

Z pohledu sucha jsou nejrizikovější odběry z malých toků. Mezi tyto toky, v současné době využívané pro významné vodárenské účely, patří toky bez vybudovaných nádrží, což se týká pouze Písku a Strakonice. Obě města však jsou napojena i na Vodárenskou soustavu Jižní Čechy.

Rok 2015 ukázal, že ačkoli hladiny ve většině nádrží zaklesly, stále byl dostatek vody pro vodárenské účely. Navíc už v průběhu roku se podařilo zásoby v nádržích doplnit. Krizový stav může nastat, pokud by se suchá období opakovala, nebo kdyby sucho trvalo déle.

6.2.5.5 VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

V obdobích sucha, kdy klesají průtoky v povrchových tocích, v důsledku koncentrace znečišťujících látek může docházet k zhoršování jakosti vody. Vypouštěním odpadních vod do vodotečí může docházet k dalšímu zvyšování znečištění. Bilance jakosti vodních toků je zpracovávána podniky povodí a publikována vždy na podzim dalšího roku.

Hodnocení dle ČSN 75 7221 – ČHMU

Třídy jakosti vody podle normy:

- třída I. velmi čistá voda,
- třída II. čistá voda,
- třída III. znečištěná voda,
- třída IV. silně znečištěná voda,
- třída V. velmi silně znečištěná voda.

Hodnoceno bylo 20 profilů. Na 10 z nich nebyl ani jeden ukazatel klasifikován IV. a V. třídou dobře hodnocené byly všechny profily na Malši – Dolní Dvořiště, Pořešín a Roudné, na Otavě v Sušici a Katovicích, a na Vltavě mezi Vyším Brodem a Hlubokou nad Vltavou. Ve Vyším Brodě na Vltavě, v Katovicích na Otavě a na Blanici ve Strunkovicích byly všechny z monitorovaných látek zařazeny pouze v I. a II. třídě.

Naopak neznečištěnější byly profily Lomnice v Ostrovci, a na dolním toku Lužnice – Veselí nad Lužnicí a Bechyně. Největší podíl na horším hodnocení těchto profilů má $CHSK_{Cr}$, BSK_5 , TOC, AOX a chlorofyl. Hodnoty na úrovni IV. třídy byly i v Pěkné na Vltavě u obou $CHSK$ a TOC.

Kovy a metaloidy byly klasifikovány převážně I. a II. třídou. Dolní tok Lužnice měl zvýšené koncentrace manganu na úroveň III. třídy, ve stejné třídě dosáhl i arsen na Lomnici a celkové železo na dolním toku Lužnice, na Blanici v Heřmani a na Stropnici v Pašinovicích.

Z ukazatelů byly nejhůře hodnoceny AOX, ze 17 sledovaných profilů bylo 9 klasifikováno IV. nebo V. třídou. V V. třídě byl zařazen i chlorofyl na 2 profilech dolního toku Lužnice, na Stropnici a Nežárce byl ve IV. třídě. III. třídy dosáhlo celkové železo ve 4 profilech, arsen v profilu Lomnice – Ostrovec a celkový mangan na Lužnici v Bechyni a Veselí nad Lužnicí.

Hodnocení dle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb. – ČHMU

Z 20+1 sledovaných profilů bylo nejvíce ukazatelů hodnoceno na profilu Vltava - Hluboká nad Vltavou a Lužnice - Bechyně – 85, nejméně na profilu Blanice – Strunkovice nad Blanicí, pouze 17.

Na profilech Blanice – Strunkovice nad Blanicí, Vltava - Vyšší Brod a Pěkná a Volyňka – Němětice nepřekročil žádný z hodnocených ukazatelů limitní hodnoty. Nejčastěji byly limity překročeny na profilech menších toků Lomnice, Nežárka, Skalice, Stropnice a na dolním toku Lužnice ve Veselí nad Lužnicí. Obdobně jako u hodnocení podle ČSN se jednalo o hodnoty CHSKCr, BSK5, TOC, AOX a celkový fosfor. Na Lužnici ve Veselí nad Lužnicí mírně překročilo limit i celkové železo.

Dva profily z 16 monitorovaných vyhověl limitům pro sumu benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d) pyrenu, Malše – Dolní Dvořiště a Vltava – Pěkná, na ostatních byly limity překročeny, nejvýrazněji, 4 krát, na profilu Blanice – Heřmaň. Na všech 20 profilech byly stanoveny hodnoty termotolerantních koliformních bakterií, na 3 z nich byl limit překročen. Na stejných profilech jako pro termotolerantní koliformní bakterie nebyl limit splněn ani pro Escherichii coli, navíc byl překročen limit i na profilu Malše – Dolní Dvořiště, sledována však byla jen na 17 profilech.

Hodnocení dle fosforu

Hodnotícím kritériem pro ovlivnění toku vypouštěním odpadních vod byl vybrán fosfor. Jeho přítomnost ve vodách, zejména stojatých, způsobuje eutrofizaci. Na malých komunálních čistírnách nejsou většinou technologie k jeho odstranění. Nejohroženější je Stropnice, Nežárka, Lomnice a Skalice.

Jakost vody v ukazateli celkový fosfor (mg/l) v období 2013-2014 - podle ČSN 75 7221 (třída I. velmi čistá voda, třída II. čistá voda, třída III. znečištěná voda, třída IV. silně znečištěná voda, třída V. velmi silně znečištěná voda):

vodní tok	hodnoceno profilů	v třídě jakosti vody					průměrná třída jakosti
		I.	II.	III.	IV.	V.	
		<0,05	<0,15	<0,4	<1	>1	
Vltava	14	3	9	2			1,93
Malše	9		6	3			2,33
Stropnice	4			4			3,00
Lužnice	11		2	9			2,82
Nežárka	4			3	1		3,25
Otava	7	2	3	2			2,00
Volyňka	5		1	4			2,80
Blanice	7		3	4			2,57
Lomnice	9		1	4	4		3,33
Skalice	5			5			3,00

6.2.6 PODZEMNÍ VODY

Podzemní vody na území Jihočeského kraje jsou dotovány zasakováním vod z povrchu. Následně jsou podzemní vodou dotovány povrchové toky, tvoří tzv. základní odtok. Díky relativně pomalému pohybu podzemní vody skrze podloží je voda přirozeně filtrována a podzemní vody mají díky tomuto jevu obecně lepší kvalitu než vody povrchové. Podzemní voda se typicky vyskytuje v několika úrovních pod terénem. Mělké zvodně jsou blíže terénu a rychleji reagují na stav povrchových vod.

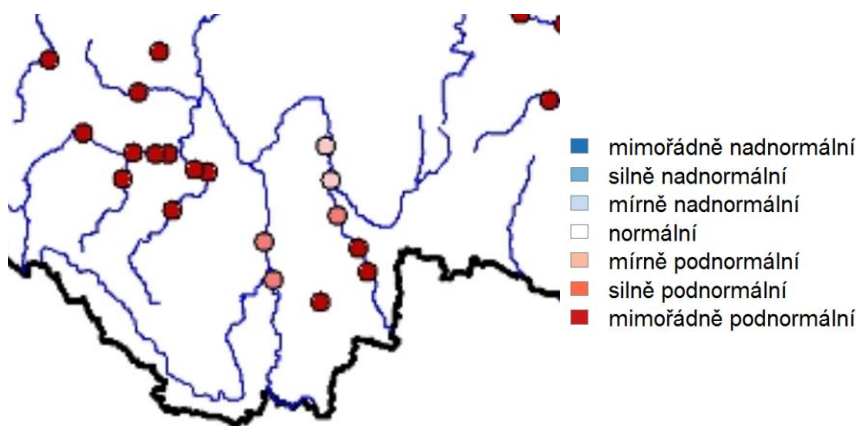
Správci povodí vypracovávají každoročně bilanci stavu podzemních vod ve svých povodích a hydrogeologických rajonech.

Síť monitorovacích vrtů mělkých zvodní je provozována ČHMÚ. Mělké zvodně reagují nejrychleji, ale s jistým zpožděním na stav povrchových vod. Z mělkých zvodní jsou realizovány odběry pro pitné účely, tak i pro zemědělství a průmysl.

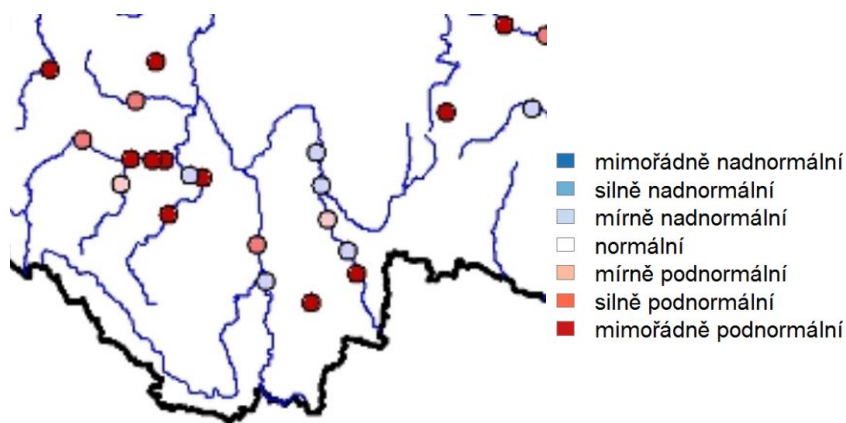
Dle ČHMÚ je stav podzemních vod hodnocen podle pravděpodobnosti překročení hladiny ve vrtu v příslušném kalendářním měsíci. Stav sucha je charakterizován třemi kategoriemi závažnosti odvozenými za referenční období 1981–2010. Jako mírné sucho jsou označeny stavy mírně podnormální s pravděpodobností překročení 75–85 %, jako silné sucho stavy silně podnormální s pravděpodobností překročení 85–95 % a jako mimořádné sucho jsou označeny mimořádně podnormální stavy, které odpovídají nejnižším 5 % pozorování. Analogicky znamená pravděpodobnost překročení 15–25 % mírně nadnormální stav hladiny, pravděpodobnost překročení 5–15 % silně nadnormální stav hladiny a jako mimořádně nadnormální jsou označeny stavy, které odpovídají nejvyšším 5 % pozorování. Hodnocení je prováděno jak pro jednotlivé objekty, tak souhrnně pro definované oblasti povodí. Vyhodnocení je prováděno pro každý týden v roce. Toto hodnocení je založeno na statistickém porovnání řady měřených hladin ve vrtech. Hodnocení nezohledňuje množství dostupné vody, ale pouze stav hladiny vůči dlouhodobému průměru.

6.2.6.1 HLADINY V MĚLKÝCH VRTECH

V roce 2015 byl podnormální stav v povodí Horní Vltavy i Dyje zaznamenán až červenci s tím, že nejhorší stav trval po následující dva měsíce (mimo povodí Dyje, kde došlo k zlepšení). Během letních měsíců byly v mělkých vrtech zaznamenány i historicky nejnižší hladiny. Z hlediska celorepublikového je Jihočeský kraj hodnocen pozitivně. V říjnu se celkový pokles vydatnosti pramenů zmírnil. Na jihu ČR (povodí horní Vltavy a Dyje) již byly vydatnosti setrvalé a od října se situace začala zlepšovat.



obr. 32 - Hladiny ve vrtech hodnocené podle pravděpodobnosti překročení pro 08/2015



obr. 33 - Hladiny ve vrtech hodnocené podle pravděpodobnosti překročení pro 11/2015

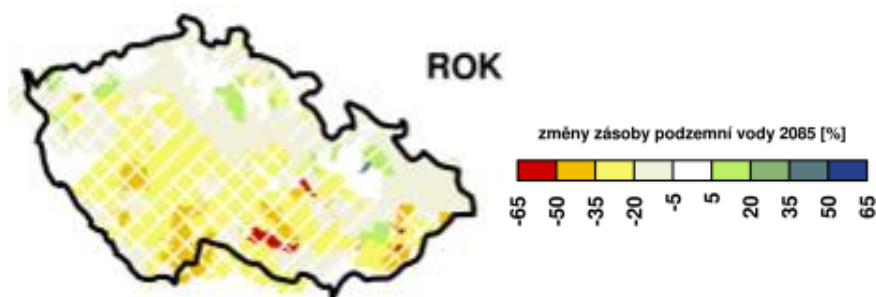
6.2.6.2 HLUBOKÉ ZVODNĚ

Hluboké zvodně reagují na výkyvy sucha s jistým zpožděním, proto zde byla poněkud odlišná situace. Až do května byly úrovně hladiny v hlubokých vrtech setrvalé, s občasnými poklesy i vzestupy a v meziročním srovnání podobné. Mírné klesání se začalo projevovat až s nástupem léta a pokračovalo setrvale do října, kdy začaly úrovně hladiny stagnovat či mírně růst.



obr. 34 - Nárůst nebo pokles úrovní hladiny v hlubokých vrtech v 08/2015 (vlevo) a 09/2015 (vpravo)

Studie zpracovaná VÚV T.G.M. modelovala změny stavu podzemních vod až do roku 2085. Pro Jihočeský kraj je patrné, že do roku 2085 nenastanou dramatické změny v stavu podzemních vod v HG rajonech svrchní křídy. Pokles zásob lze ale naopak očekávat v HG rajonech krystalinika a permokarbonu.

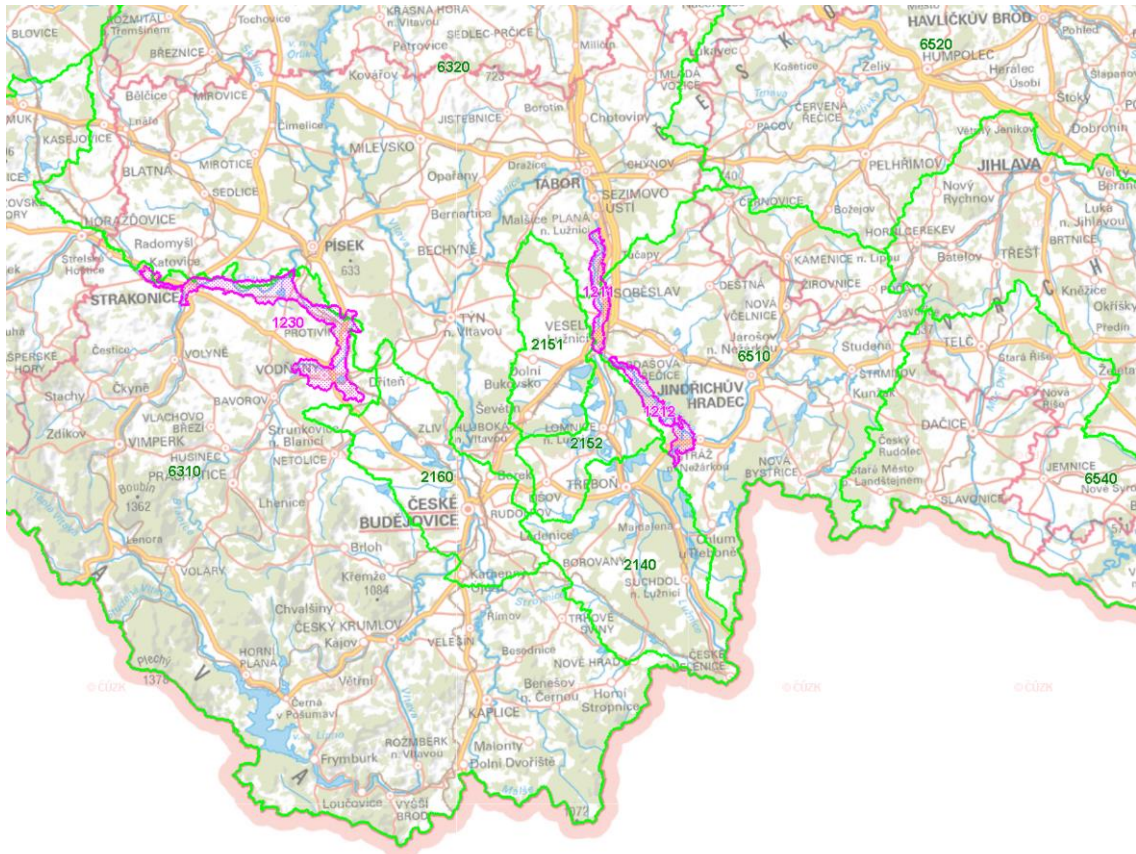


obr. 35 - Modelované změny zásoby podzemní vody (průměr ze souboru klimatických modelů) pro časový horizont 2085

6.2.6.3 HYDROGEOLOGICKÉ RAJONY

Na území České republiky je v rámci hydrogeologické rajonizace vymezeno celkem 152 hydrogeologických rajonů, z toho 38 ve svrchní vrstvě (kvartérní a neogenní sedimenty, Jizerský coniak), 111 v základní vrstvě a 3 rajony ve vrstvě bazálního křídového kolektoru.

Přehled hydrogeologických rajonů a vodních útvarů na území Jihočeského kraje:



obr. 36 - Hydrogeologické rajony na území Jihočeského Kraje

Kvartérní sedimenty přítoků Střední Vltavy

- 1211 - Kvartér Lužnice (vodní útvar 12110 - Kvartér Lužnice)
- 1212 - Kvartér Nežárky (vodní útvar 12120 - Kvartér Nežárky)
- 1230 - Kvartér Otavy a Blanice (vodní útvar 12300 - Kvartér Otavy a Blanice)

Jedná se o mělké zvodně tvořené nezpevněnými sedimenty s průlinovou propustností se zvodněmi přímo vázanými na povrchové toky. Z pohledu sucha je toto území obecně velmi zranitelné. Vzhledem k tomu, že voda je vázána na pohyb povrchových vod, je tento HG rajon velmi náchylný na vyschnutí. Rychle reaguje na suchu, ale zároveň se poměrně rychle doplňují zásoby vody ze srážek.

Terciární a křídové sedimenty jihočeské pánve

- 2140 - Třeboňská pánev - jižní část (vodní útvar 21400 - Třeboňská pánev - jižní část)
- 2151 - Třeboňská pánev - severní část (vodní útvar 21510 - Třeboňská pánev - severní část)
- 2152 - Třeboňská pánev - střední část (vodní útvar - 21520 - Třeboňská pánev - střední část)
- 2160 - Budějovická pánev (vodní útvar - 21600 - Budějovická pánev)

Tyto rajony jsou velmi dobré kolektory a zásobárny vody. Proto jsou již nyní velmi intenzivně využívány pro čerpání vody. Svoji vydatností se hodí spíše pro místní zásobování. Z hlediska sucha se jedná v podstatě o nevyčerpatelné území, s podmínkou, že nebude překročena bilance odběru a doplňování.

Hydrogeologický rajon 2151 je vytipován jako vhodná lokalita pro realizaci náhradních a havarijních zdrojů v případě krizového řešení v zásobování pitnou vodou. V budoucnu se pro tyto účely počítá s časově omezeným odběrem podzemní vody právě ve výše zmíněné lokalitě Mažice – Borkovice. V rámci vodoprávního řízení se jedná o případnou realizaci časově omezených odběrů pro havarijní a náhradní zásobování pitnou vodou v množství cca 100-120 l/s v případě náhlých výpadků dominantních zdrojů vody pro pitné účely v daném regionu (např. vodárenské nádrže Římov).

Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum

6310 - Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy (vodní útvar 63100 - Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy)

6320 - Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - část tvořená vodními útvary podzemních vod
63201 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - jižní část a 63202 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy - Horní povodí Skalice

6510 - Krystalinikum v povodí Lužnice (vodní útvar 6510 - Krystalinikum v povodí Lužnice)

6540 - Krystalinikum v povodí Dyje - západní část

Obecně se jedná o HG rajony se dvěma oběhy – svrchní pás přípovrchového rozvolnění puklin do 30 m a hlubokého oběhu 100 až 150 m. Svrchní pás je mělkou zvodní, které reaguje rychle na stav povrchových vod. Je vázaný na povrchové toky a má malou vydatnost. Hlubinný oběh nereaguje vůbec, nebo jen s velkým zpožděním. Jedná se o složitý systém puklin, který je těžko popsatelný a modelovatelný. Z hlediska sucha je nejvíce ohrožený přípovrchový pás mělké zvodně, která reaguje rychle na změny v povrchových tocích. Hlubinná zvodně je pro čerpání vod poměrně těžko využitelná sama o sobě. Na sucho reaguje se zpožděním.

6.2.6.4 ODBĚRY PODZEMNÍ VODY

Z hlediska geologické stavby území, výskytu a režimu podzemních vod, možnosti vodohospodářského využití a i z hlediska jakosti odebírané podzemní vody jsou nejvýznamnějšími hydrogeologickými rajony v dílčím povodí Horní Vltavy hydrogeologické rajony v terciérních a křídových sedimentech jihočeských pánví (HGR 2140, 2151, 2152 a 2160). Pánevní sedimenty zde dosahují mocnosti přes 300 m.

Významné odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 2140:

Název odběru podzemní vody	2014 [l/s]
ČEVAK Borovany Hluboká u Borovan	7,1
ČEVAK Olešnice Lhotka	7,0
Poděbradka Byňov minerální voda	6,1
Poděbradka Byňov	3,4
ZOD Borovany	0,7
ČEVAK Olešnice	0,7
ČEVAK Jilovice	0,5
LB MINERALS Borovany	0,3
ŽPSV Nové Hrady Byňov	0,3
ZOD Borovany Třebeč	0,3
ČEVAK Nové Hrady Byňov	0,2
ČEVAK Suchdol nad Lužnicí	5,4
Poděbradka Byňov	3,4
Lázně Aurora Třeboň	3,0

Nejvýznamnější odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 2151:

Název odběru podzemní vody	2014 [l/s]
ČEVAK Dolní Bukovsko	89,8
VS Bechyňsko Hodětín, Blatec	7,7
FONTEA sodovkárna Veselí n/Lužnicí	4,2
VS Bechyňsko Sodoměřice u Bechyně	3,6

Nejvýznamnější odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 2152:

Název odběru podzemní vody	2014 [l/s]
ČEVAK Lužnice	0,5
ZOD Kolný	0,5
Obec Smržov	0,4

Nejvýznamnější odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 2160:

Název odběru podzemní vody	2014 [l/s]
ČEVAK Hrdejevice	48,2
Budějovický Budvar České Budějovice	21,1
CEVAK Nová Ves	8,7
ČEVAK Zliv	5,1
JVS Úsilné	4,1
Nemocnice České Budějovice	3,9
JVS Vidov	3,2
Budějovický měšťanský pivovar	1,7

Nejvýznamnější odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 6310 (l/s):

Název odběru podzemní vody	2014 [l/s]
CARTHAMUS Přísečná	8,9
Pivovar Protivín Milenovice	5,6
ČEVAK Prachatice	4,8
ČEVAK Volary Horní Sněžná (Ml.p.)	4,3
ČEVAK Vyšný-Nové Dobrkovice	4,1
ČEVAK Křemže Chlum 72+30	3,8
ČEVAK Kájov Křenov (Klet')	3,8

Nejvýznamnější odběry podzemní vody ve vodních útvarech 63201 a 63202:

Název odběru podzemní vody	2014 [l/s]
INTERSNACK Choustník	4,8
Vodňanská drůbež Mirovice	4,3
Chýnovská majetková Chýnov	3,3
ČEVAK Sepekov Zúrová	3,2
ČEVAK Sepekov U louže	3,1

Nejvýznamnější odběry podzemní vody v hydrogeologickém rajonu 6510:

Název odběru podzemní vody	2014 [l/s]
ČEVAK Nová Včelnice	2,4
SHR Jan Kepka Rašpach	1,5

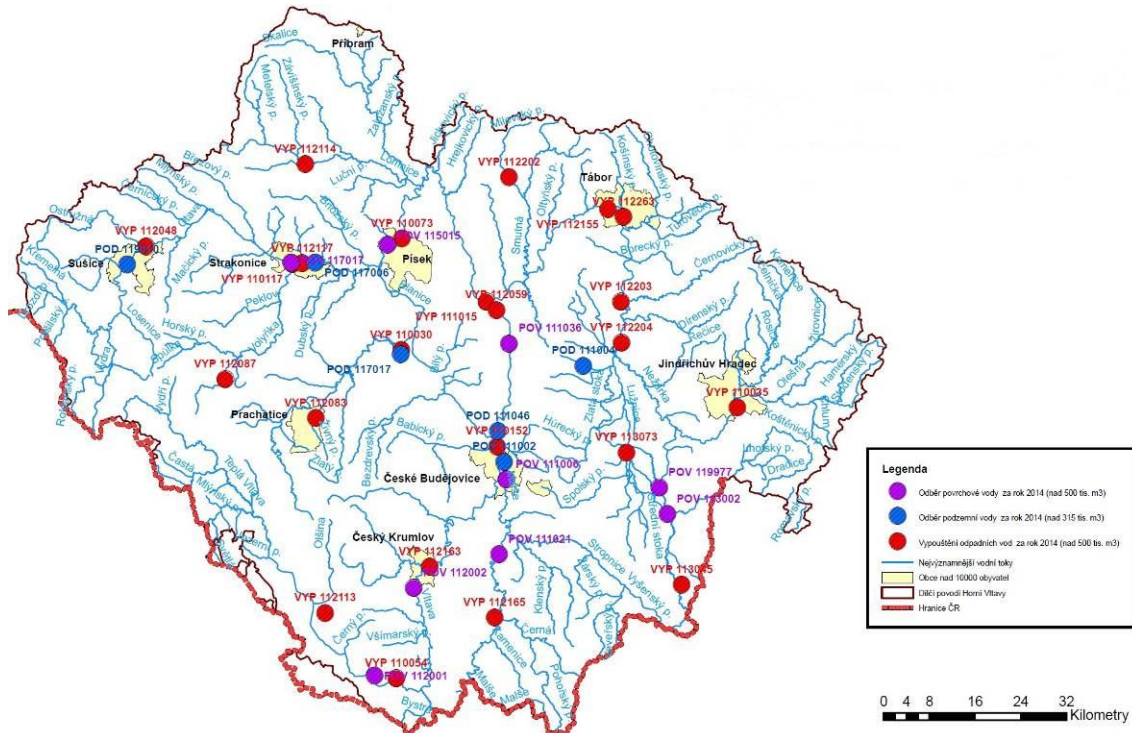
Jako zdroje podzemní vody pro pitné vody jsou nejvíce ohroženy suchem kopané studny, které jsou typicky do hloubek kolem 10 metrů. Voda do nich je drénována z nejmělkých přípovrchových vrstev, které na suchu reagují nejrychleji.

Mělké vrty (obvykle do 30m) jsou druhými nejohroženějšími. Mělké zvodně reagují poměrně rychle na stav v povrchových tocích. Nezávisle na hydrologickém rajonu, ze kterého čerpají vodu, jsou tyto zdroje ohroženy na celém území Středočeského kraje stejně.

Hlubinné vrty jsou z uvedených zdrojů potenciálním výskytem sucha ohroženy nejméně.

6.2.6.5 ODBĚRY POVRCHOVÉ A PODZEMNÍ VODY A VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

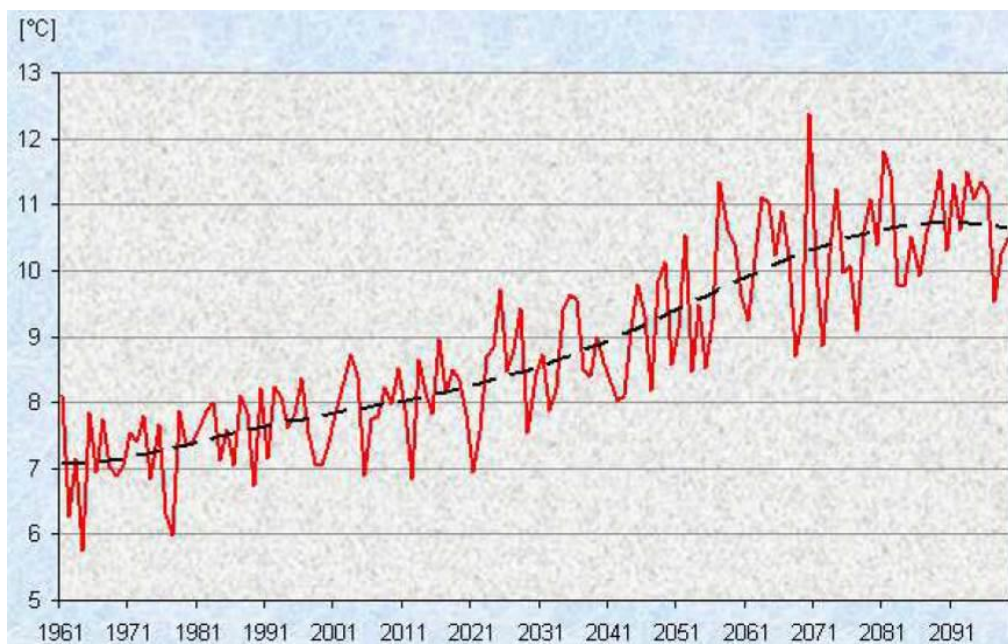
Plošné rozmístění největších odběrů povrchové a podzemní vody a vypouštění odpadních vod do vod povrchových z evidence uživatelů vody zobrazuje následující obrázek.



obr. 37 - Nejvýznamnější odběry povrchových a podzemních vod a vypouštění odpadních vod v povodí Horní Vltavy

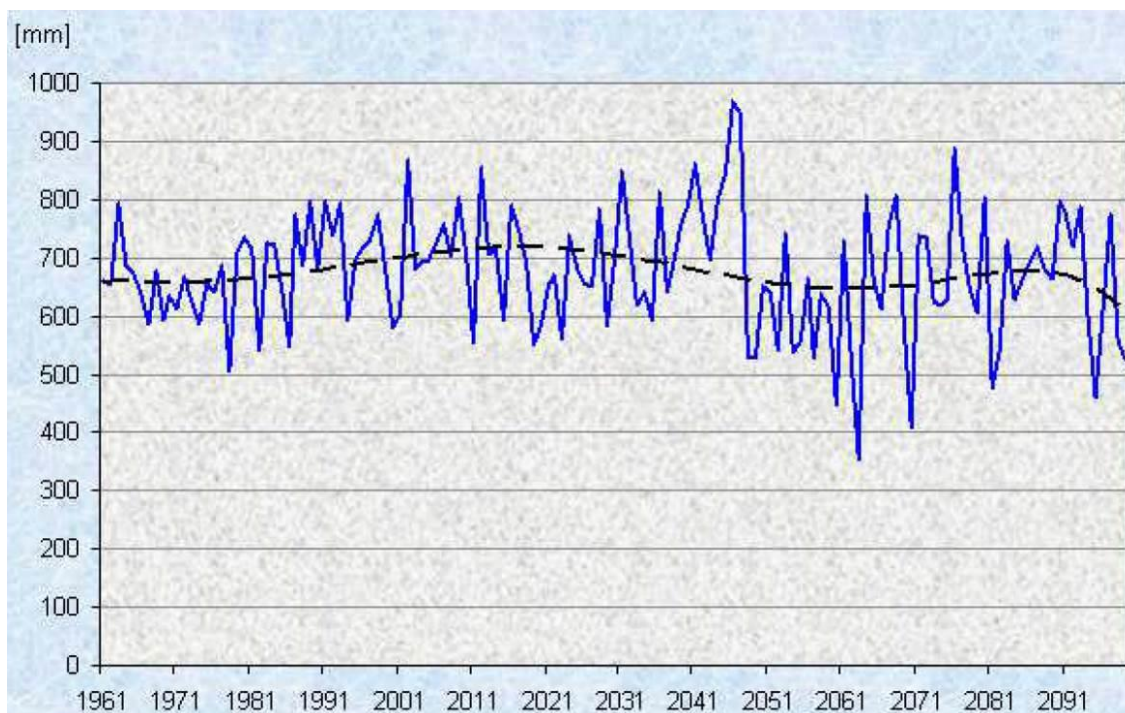
6.3 STANOVENÍ RIZIKA OHROŽENÍ SUCHEM

Hlavním projevem současné globální klimatické změny je proces globálního oteplování, kterým se rozumí vzestup průměrné teploty vzduchu na Zemi. Změny teploty vzduchu vykazují nárůst ve všech ročních obdobích. Jak je možné vidět na obrázku níže, předpokládá se, že trend nárůstu teploty bude nadále stoupající.



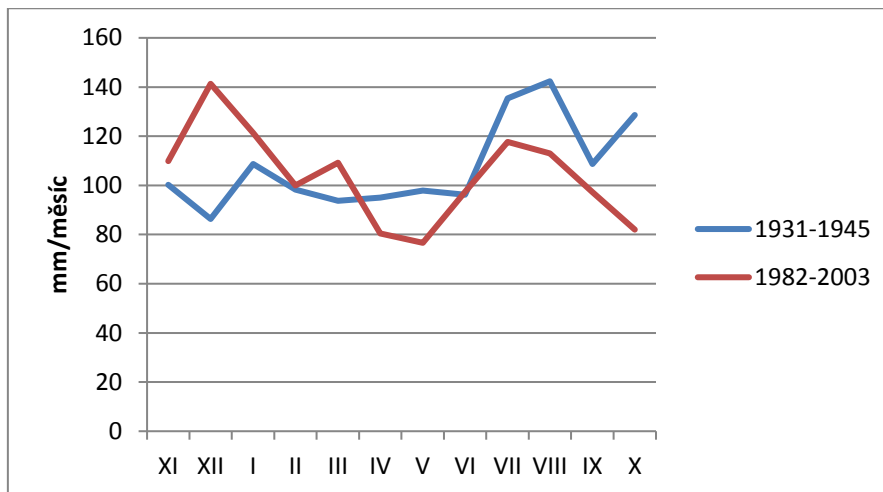
obr. 38 - Průměrné roční hodnoty teploty vzduchu (°C) včetně polynomického trendu vývoje 1961–2099 (zdroj: ČHMU)

Dle zpracovaných klimatických modelů se Česká republika nachází na oblasti, kde se předpokládá stagnace úhrnů srážek či případný malý nárůst, jak je zobrazeno na **Chyba! Nenašel jsem zdroj odkazů..**



obr. 39 - Průměrné roční srážkové úhrny (mm) včetně polynomického trendu vývoje 1961–2099 (zdroj ČHMU)

Výhledový problém může představovat postupná změna rozložení srážek v průběhu roku. Obrázek níže ukazuje, že zvětšení v pozdějším období je patrné od listopadu do ledna, zejména v prosinci, zmenšení od července do října, nejvýrazněji v srpnu. Tyto změny jsou v souladu s tím, co předpovídá většina klimatických projekcí změn srážek v našich podmínkách.



obr. 40 - Rozložení průměrných měsíčních úhrnů srážek ve stanici Josefův Důl v období 1931-1945 a 1983-2003

Hydrologické sucho postihlo v roce 2015 celý Jihočeský kraj. Nejvíce byly zasaženy níže položené oblasti, kde průtoky zaklesly pod Q_{364} . V dlouhodobém vývoji je možné vytipovat oblasti, kde dochází k poklesu dlouhodobých průměrných průtoků. Jedná se o toky, kde i v roce 2015 byly průtoky pod 50% dlouhodobého průměru Q_a – Lomnice, Skalice, Nežárka a Blanice. Zásadní vliv na minimální průtoky měla a i do budoucna bude mít manipulace na vodních nádržích. Stav podzemních vod v mělkých horizontech byl v roce 2015 z dlouhodobého hlediska také mírně až mimořádně podnormální na celém území Jihočeského kraje. V hlubokých zvodních se sucho v roce 2015 projevilo jen minimálním poklesem, který byl během podzimu zase vyrovnán.

Z pohledu zásobení obyvatel pitnou vodou jsou nejvíce ohroženy ty obce, které využívají vody povrchové z toků s malým povodím a vydatností, kde se projevují období sucha razantním snížením průtoků, nebo i vyschnutím.

Mezi obcemi, které využívají podzemní vody pro pitné účely, jsou nejvíce ohroženy ty, kde se pro jímání podzemní vody využívá kopaných studen a mělkých vrtů. Tyto zdroje jsou suchem nejvíce ovlivnitelné. Ohroženy jsou zejména mělké zvodně kolem toků, které relativně rychle reagují na stav povrchových vod. Nejméně jsou ohroženy obce, které čerpají vodu z hlubokých vrtů a ze zdrojů v oblasti křídových sedimentů jihočeské pánve.

Protože veškerá větší sídla (nad 5 000 obyvatel) Jihočeského kraje jsou zásobována pitnou vodou buď z povrchových nádrží vč. VSJČ (nikoliv přímo z toků) nebo z relativně hlubokých podzemních zdrojů, je jejich přímé ohrožení suchem minimální. Výjimkou je Vimperk (Volyňka), kde však s ohledem na výše položenou oblast se projevy sucha (vč. roku 2015) projevují mírněji.

Z menších sídel (nad 2 000 obyvatel) může být ohroženo suchem:

Sídlo	Zdroj vody
Trhové Sviny	podzemní
Borovany	podzemní
Volary	podzemní
Suchdol nad Lužnicí	podzemní
České Velenice	podzemní

Volyně	povrchový (Volyňka)
Křemže	podzemní
Mladá Vožice	podzemní
Nové Hrady	podzemní a povrchový (Veverský potok)
Vyšší Brod	podzemní a povrchový (Malše)
Chýnov	podzemní
Studená	podzemní
Nová Včelnice	podzemní
Horní Planá	podzemní a povrchový (Slatina)
Holašovice	podzemní
Oblast Lipenska	podzemní a povrchový (VD Lipno)
Jistebnice	podzemní

Jedná se o sídla zásobovaná pitnou vodou z individuálních podzemních zdrojů nebo povrchových zdrojů bez nádrží.

6.3.1 VYSYCHÁNÍ DROBNÝCH VODNÍCH TOKŮ

Pro Českou republiku byla navržena kategorizace území z hlediska rizika vysychání drobných vodních toků (I. až IV. řád podle Strahlera). Byly stanoveny tři stupně rizika (malé, střední a velké).

Z hlediska typu toků, na kterých dochází v obdobích sucha k nejmarkantnějším změnám, patří k nejohroženějším toky menší, I. až IV. řádu podle Strahlera. Jejich hydrologický režim více závisí na lokálních podmínkách v konkrétním malém povodí, než je tomu u toků větších.

Uvedené je patrné z následující mapy i pro Jihočeský kraj.

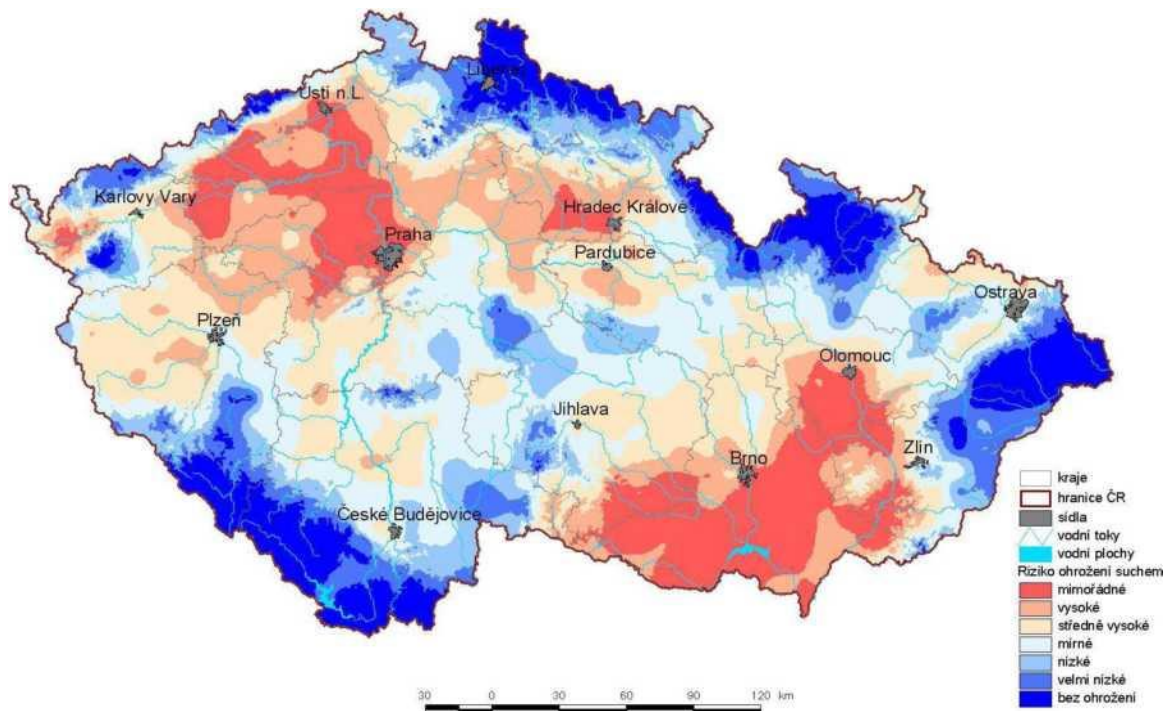


obr. 41 - Kategorizace území České republiky podle míry rizika vysychání drobných vodních toků; R_0 malé riziko, R_1 střední riziko, R_2 velké riziko vysychání drobných vodních toků

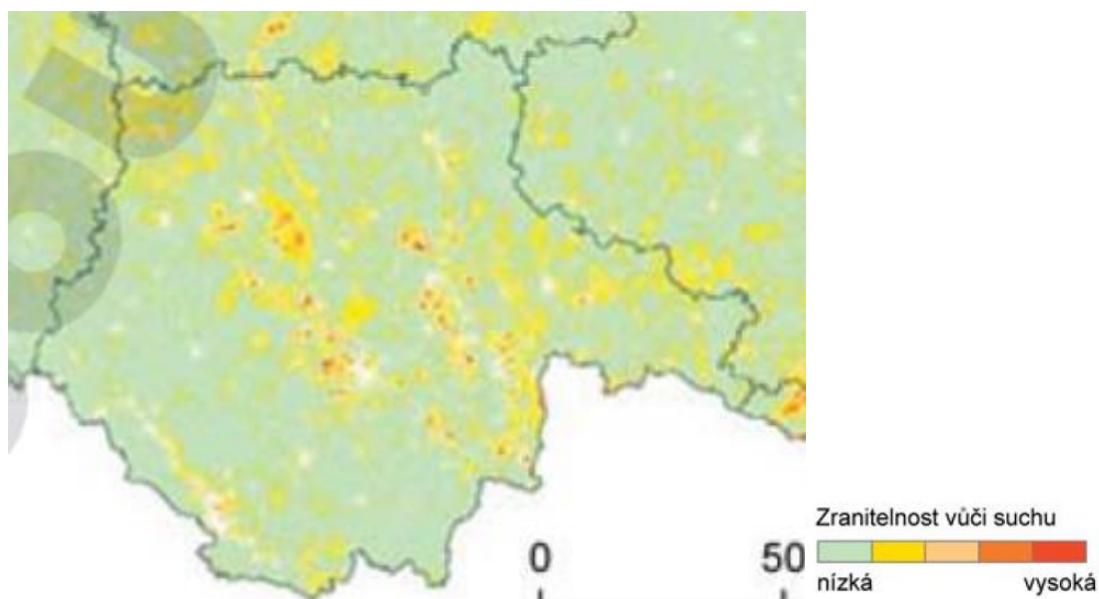
Dle dosavadních dostupných projekcí klimatických modelů lze do budoucna s velkou pravděpodobností očekávat další růst teplot vzduchu a s tím souvisejícího zvýšení výparu vody

a prohloubení i délky sucha. Změny srážek jsou značně nejisté, nicméně většina klimatických modelů se shoduje na stagnaci ročních srážkových úhrnů a změně jejich rozložení během roku, konkrétně poklesu letních srážek a růstu srážek zimních. To ukazuje na zvýšené riziko nepříznivé hydrologické bilance v letním období, a to jak z hlediska zajištění odběrů vody pro lidskou potřebu a produkci potravin, tak z hlediska ekologického stavu vodních útvarů. Malé riziko vysychání toků je převážně v územích nad hranicí 500 m n. m.

Již v současnosti se klimatická změna negativně projevuje na některých povodích v ČR vysycháním toků (převážně však mimo Jihočeský kraj).



obr. 42 - Mapa ohrožení zemědělským suchem ve vegetačním období na území ČR (na základě analýzy vláhové bilance za období 1961-2000)



obr. 43 - Zranitelnost území vůči suchu (v závislosti na ročním výskytu stresu suchem)

6.3.2 GENEREL LAPV (LOKALITY AKUMULACE POVRCHOVÝCH VOD)

Pro zajištění dostupných kapacit vodních zdrojů zásobování pitnou vodou byl stanoven soubor lokalit na realizaci významných vodních nádrží. Plochy lokalit jsou morfologicky, geologicky a hydrologicky vhodné pro akumulaci povrchových vod a mohou sloužit jako jedno z adaptačních opatření pro případné řešení dopadů klimatické změny v dlouhodobém horizontu (v příštích padesáti až sto letech), především pro zajištění zdrojů pitné vody a snížení nepříznivých účinků povodní.

Na území Jihočeského je navrhováno:

č.	Název VD	Vodní tok	Kat.	Plocha lokality [ha]
2.	Větší Vltavice	Větší Vltavice	A	306,7
3.	Hradiště	Černá	A	180,5
34.	Bednárec	Žirovnice	B	87,9
35.	Budislav	Černovický potok	B	126,6
38.	Myslín	Skalice	B	167,3
60.	Dolní Bolíkov	Bolíkovský potok	B	154,4



obr. 44 - Mapa návrhu lokalit akumulace povrchových vod

6.3.3 REBILANCE ZÁSOB PODZEMNÍCH VOD

Pro zhodnocení přírodních zdrojů podzemních vod (jsou přednostně vyhrazeny pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou) ve vybraných nejvýznamnějších hydrogeologických rajonech České republiky byla provedena rebilance zásob podzemních vod. Stanovuje aktuální využitelné zdroje podzemních vod (i z hlediska stále častějších klimatických extrémů)

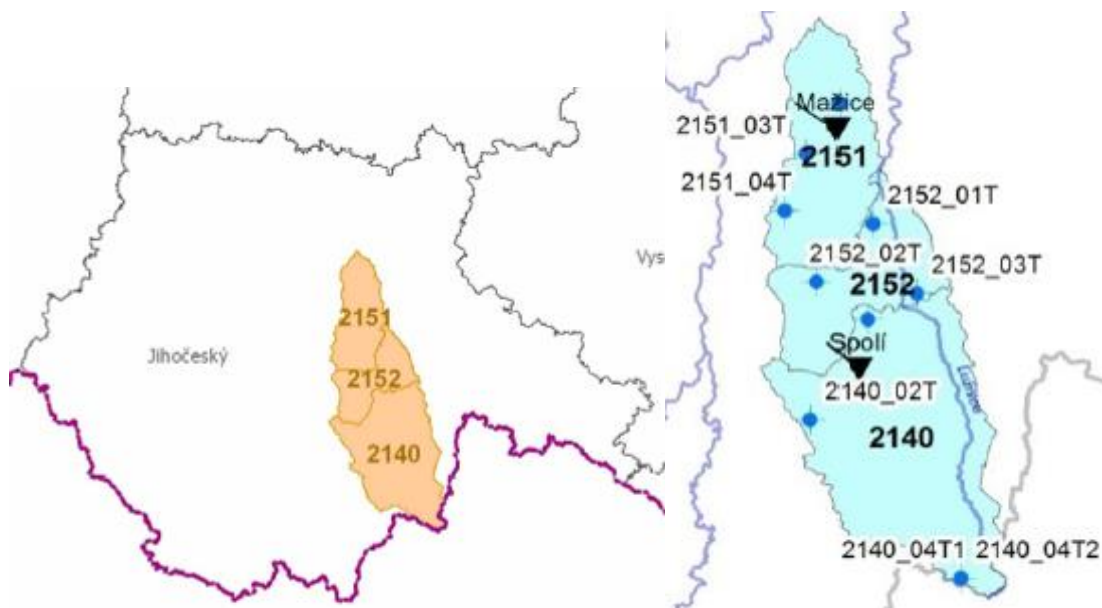
vč. nastavení mechanismů pro průběžné zajištění trvale udržitelného stavu útvarů podzemních vod.

V době zpracování studie nebyly dostupné nové kompletní výsledky projektu Rebilance zásob podzemních vod.

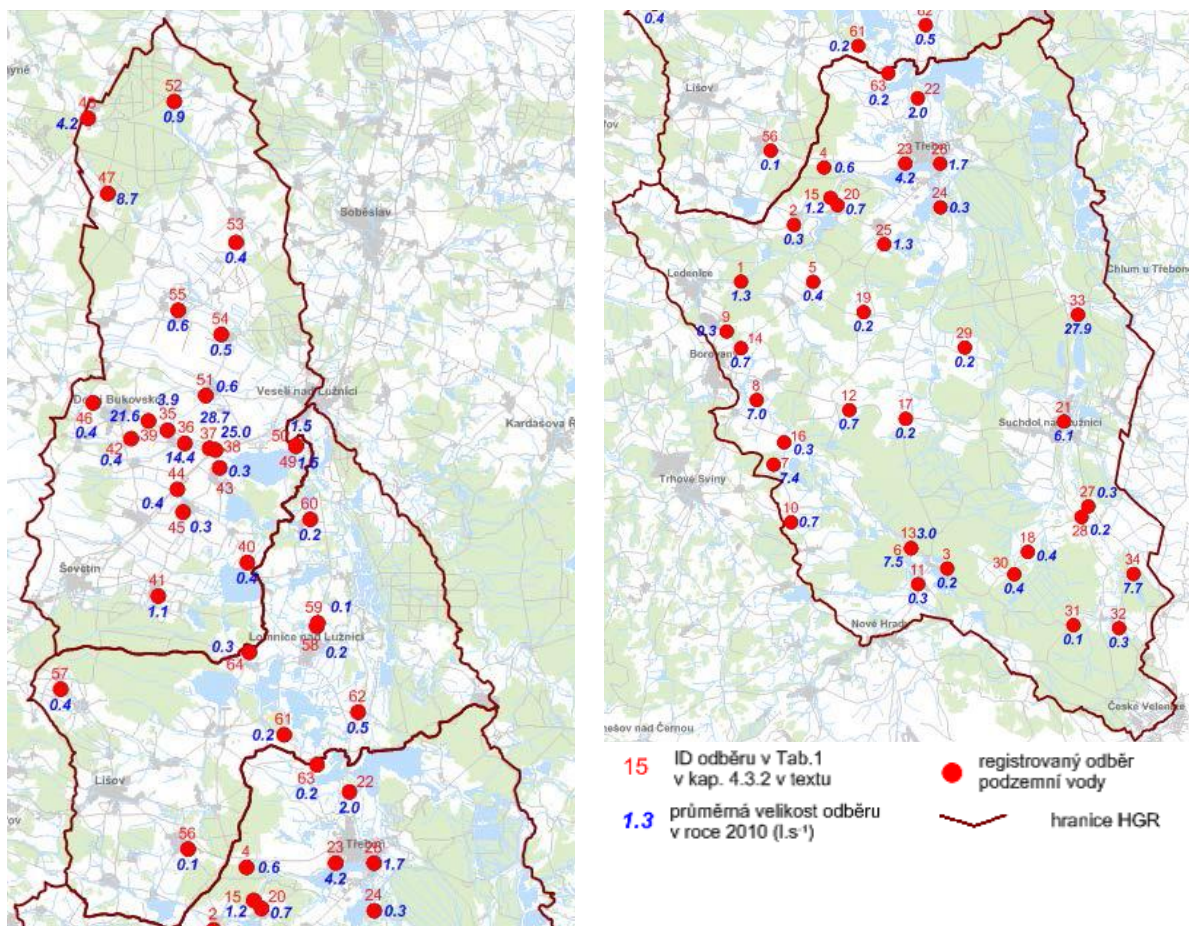
6.3.3.1 ROZSAH A HODNOCENÍ

V rámci Jihočeského kraje byla rebilance provedena v následujících hydrogeologických rajónech:

- 2140 – Třeboňská pánev – jižní část
- 2152 – Třeboňská pánev – střední část
- 2151 – Třeboňská pánev – severní část



obr. 45 - Mapa území rebilance zásob podzemních vod



obr. 46 - Odběry podzemní vody v rebalancovaném území

Byly hodnoceny 3 základní modelové varianty:

- varianta blízké perspektivy – odběry na úrovni maxima dosaženého za roky 2010 až 2014 z každého registrovaného odběrného místa, celkem 216 l/s,
- varianta plošného navýšení odběru – navýšení všech odběrů přesahujících v roce 2010 průměr 1 l/s o 15%, celkem 232 l/s,
- varianta plošného snížení odběrů – snížení všech odběrů přesahujících v roce 2010 průměr 1 l/s o 15%, celkem 176 l/s,
- pro HGR 2152 ještě varianta navýšení na 2.5 násobek odběru z roku 2010.

6.3.3.2 ZÁVĚRY

Z hlediska celkové velikosti odběrů lze konstatovat, že zvýšení odběrů na úroveň varianty blízké perspektivy režim proudění v modelové oblasti změní pouze nepatrně.

Plošné zvýšení úrovně významných odběrů o 15% ovlivní režim významněji, přesto se jedná o variantu, která je z hlediska regionálního režimu proudění podzemní vody ve struktuře (bez ohledu na možné limity dané nastavením hodnot minimálních hladin a průtoků na konkrétních vrtech a profilech toků) přijatelná.

Z variant zvýšení a snížení odběrů je patrné, že na změnu čerpání je významněji citlivá hlubší část pánve, kde jsou přírodní zdroje značně omezené. Do svrchních částí sedimentární výplně se ale tyto změny promítají jen omezeně.

HGR 2151

Nejrozsáhlejší a největší snížení je generováno v oblasti horusické jímací linie (maximální snížení do 1m).

Při odladěné hodnotě velikosti zdrojů pro celý rajón 2151 na 454 l/s, představuje odběr ve variantě plošného navýšení (132 l/s) cca 30% přírodních zdrojů. Pro samotné pánevní sedimenty (při odečtení přírodních zdrojů a odběrů v zóně rychlého proudění) dosahuje využití přírodních zdrojů cca 65%.

Další navýšení odběrů nad hodnotu zadanou do modelové varianty plošného navýšení odběrů je možné jen o jednotky litrů.

HGR 2152

Největší snížení je generováno ve druhé modelové vrstvě kolem odběrů Horní Slovénice (z vrtů HV-1 až HV-3) a Kolný (HV-1), kde snížení při navýšení odběrů na 2,5 násobek dosahuje 4 až 4,5 m.

Vzhledem k nižší transmisivitě vyvolává navýšení odběrů vyšší snížení, která jsou ale lokalizována pouze na bezprostřední okolí. To odpovídá generelně nižší vydatnosti vrtů.

Při odladěné hodnotě velikosti zdrojů pro celý rajón 2152 na 275 l/s, představuje odběr ve variantě navýšení na 2,5 násobek (5 l/s) cca 2% zdrojů.

Malé mocnost pánevní výplně, a tedy nižší transmisivita, snižuje vodohospodářský potenciál rajónu 2152 pro soustředěné odběry vyšší, než desetiny až první jednotky litrů.

HGR 2140

V oblasti mělčích odběrů – při navýšení odběrů bude snížení hladiny v okolí Borovan cca 1 m, v oblasti Třeboně (lázně Aurora) 0,6 m.

Ve střední úrovni pánve (v oblasti stropnického příkopu) se překrývají vlivy odběrů ze svrchní i spodní části pánve a při jejich navýšení vznikne souvislá deprese, která dosahuje až k Suchdolu n. L. a v maximech dosahuje až 1.8 m.

V nejhlubší části pánve (Byňov) – Poděbradka minerální voda je vypočtené maximální snížení při navýšení cca 2 m.

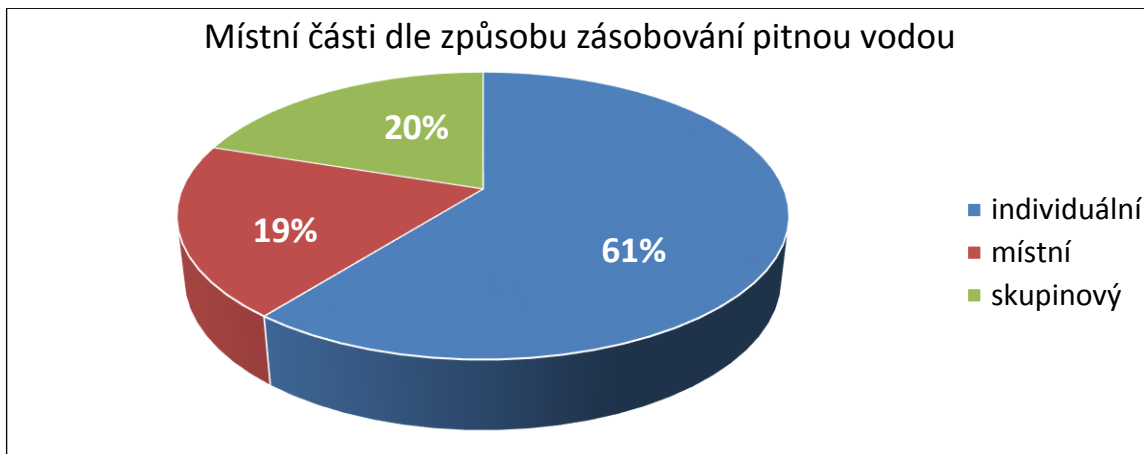
Při odladěné hodnotě přírodních zdrojů (1317 l/s) představuje odběr při plošném navýšení (98 l/s) cca 7.5% zdrojů. Pro pánevní sedimenty (bez zdrojů a odběrů v zóně rychlého proudění) se jedná o využití cca 16.5% zdrojů.

Další navýšení odběrů je z regionálního pohledu na možnosti struktury možné (především v mělčích částech pánve, kde jsou přírodní zdroje relativně vysoké).

6.4 ÚZEMNÍ CELKY POSTIŽENÉ SUCHEM

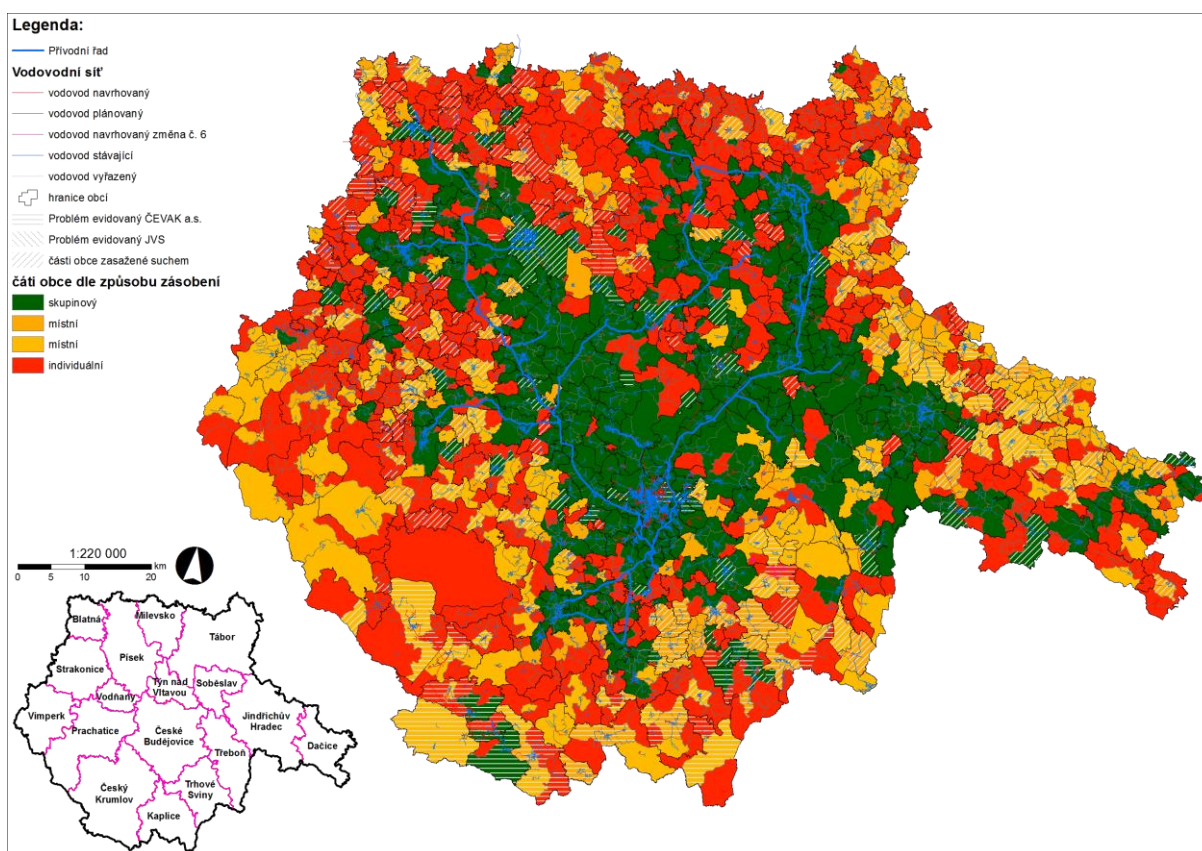
6.4.1 SROVNÁNÍ ÚZEMÍ PODLE MÍRY ZASAŽENÍ SUCHEM SE SOUČASNÝMI SYSTÉMY ZÁSOBNÍ PITNOU VODOU

Na území Jihočeského kraje se nachází 1990 místních částí a téměř 75 % místních částí má určitý typ zásobení pitnou vodou. Nejčtenější je individuální zásobování pitnou, následuje místní zásobení pitnou vodou a zásobení pitnou vodou ze skupinových vodovodů.



obr. 47 - Místní části v Jihočeském kraji dle způsobu zásobování pitnou vodou

Konkrétní rozdělení je zobrazení na obrázku níže.



obr. 48 - Rozdělení místních částí dle způsobu zásobení pitnou vodou

Z pohledu přerušení dodávky pitné vody, při výskytu suché periody, jsou nejrizikovější obce, které mají individuální zásobení pitnou vodou, a to zejména tam, kde obyvatelé využívají podzemní vodu z mělkých horizontů. Jedná se o zásobování pitnou vodou malého a od jiných systémů trvalé dodávky pitné vody izolovaného okruhu spotřebitelů zpravidla z jediného lokálního zdroje, jímž obvykle bývá studna.

Míru rizika přerušení dodávky pitné vody u místního zásobení nelze přesně kvantifikovat. Míra rizika přerušení dodávky pitné vody do spotřebiště je závislá na zdroji surové vody a množství záložních zdrojů. Nejčastějším zdrojem surové vody jsou studny (vrtaná, šachtová) a pramenní jímky.

Nejméně rizikový je systém zásobení spotřebiště ze skupinového vodovodu. Skupinové vodovody mají zpravidla zdroje surové vody s dostatečnou vydatností a ani v případě výskytu déle trvajícího sucha by neměla být ohrožena dodávka pitné vody. Významnější skupinové vodovody jsou uvedeny v kapitole 6.1. Nejvýznamnější je skupinový vodovod Vodárenská soustava jižní Čechy (dále jen VSJČ), který zásobuje pitnou vodou 26 % všech obcí v Jihočeském kraji, což představuje 60 % obyvatel v Jihočeském kraji. Počet připojených obyvatel na VSJČ se bude výhledově dále rozšiřovat, v současné době jsou zpracovávány projekty na připojení dalších obcí. Surová voda je odebírána z vodárenské nádrže Římov, která má dostatečné kapacity na pokrytí déle trvajícího období sucha. Zabezpečení VD Římov podle trvání (dodávky surové vody) je dle významnosti vodního zdroje alespoň 99,5 %.

6.4.2 VYTIPOVÁNÍ RIZIKOVÝCH ÚZEMÍ S NEVHODNÝM VYUŽÍVÁNÍM ZDROJŮ (S OHLEDEM NA SUCHO)

Rok 2015 byl dobrým ukazatelem mnoha problémů, se kterými se potýká vodní hospodářství. Při déle trvajícím období sucha vykryštovali jednotlivé obtíže, například málo vodné toky, vodní toky, kde je ohrožen dobrý ekologický stav, ale také obce, u kterých hrozí, že při déle trvajícím období sucha, může dojít k omezení či dokonce přerušení dodávky pitné vody.

Jak již bylo uvedeno v kapitole výše nejvíce, jsou ohroženy místní části, v kterých jsou obyvatelé odkázáni na individuální zásobování, ale také místní části s místním zásobením pitnou vodou. Schopnost přečkat delší období sucha je závislá na kvalitě surové vody a hloubce vrtů. V tabulce níže jsou zobrazeny místní části, na jejichž území byl identifikován problém se suchem (seznam místních částí, na jejichž území byl v roce 2015 identifikován problém se suchem, poskytl objednatel) a dále jsou uvedeny místní části, na jejichž území evidoval provozovatel problém s kvalitou vody, nedostatečnou vydatností vodního zdroje či nedostatečné kapacitě ÚV. **Na území Jihočeského kraje se jedná o 222 obcí (302 částí obce), kde je evidováno 204 tis. obyvatel, což představuje téměř 32 % obyvatel Jihočeského kraje.** Toto číslo je však nutné brát s velkou rezervou, především u větších měst a obcí je často postižena například jen 1 místní část obce z 5, kde se nevyskytuje velké množství obyvatel. **V případě delšího období sucha potenciálně hrozí, že téměř 30 % obyvatel kraje může mít problém s dodávkou pitné vody.**

Největším městem, které výrazně postiženo suchem v roce 2015, byl Písek s téměř 30 tisíci obyvatel. Došlo k výraznému snížení průtoků v Otavě, ze které je odebírána voda na místní ÚV a zároveň nebylo možné dodávat z VSJČ dostatečné množství vody. V tabulce níže jsou uvedeny obce nad 2 tisíce obyvatel, na jejichž správním území byl identifikován problém s dodávkou vody, nevhodným využitím vodních zdrojů atd.

tab. 6 – Seznam obcí s nevhodným využitím vodních zdrojů nad 2 tisíce obyvatel

Kód obce	Název obce	Počet obyvatel	Zdroj dat	Pozn.
549240	Písek	29 838	ORP	plán výstavby nové úpravy vody
545881	Jindřichův Hradec	21 551	ČEVAK a.s.	nápojení m.č. Dolní Radouň na městskou síť
545201	Týn nad Vltavou	8 034	ORP	
546127	Dačice	7 472	ORP	
550850	Blatná	6 700	ORP	
545171	Trhové Sviny	5 094	ORP	
544281	Borovany	4 132	ORP	

546798	Nová Bystřice	3 316	ORP	
544868	Nové Hrady	2 551	ORP	
544981	Rudolfov	2 541	ORP	
545848	Vyšší Brod	2 528	ČEVAK a.s.	nutno vybudovat nové vrty
547263	Studená	2 331	ORP	
546801	Nová Včelnice	2 278	ČEVAK a.s.	Nedostatečná kapacita zdrojů pro rozšiřování města, nutno napojit další zdroje vody.
545511	Horní Planá	2 114	ČEVAK a.s.	pouze 1 vodní zdroj - doplnit náhradní zdroj
552534	Jistebnice	2 012	ORP	

Kompletní tabulka obcí s identifikovaným problémem je součástí přílohy [T2](#).

6.4.3 VYTIPOVÁNÍ ÚZEMÍ, KDE NENÍ ZAJIŠTĚNO ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU Z VODÁRENSKÝCH SOUSTAV

Z podkladů poskytnutých od ORP a na jednáních s Jihočeským vodárenským svazem (sdružuje celkem 261 obcí) a společností ČEVAK a.s. byly vyhodnoceny následující místní části obcí, které jsou potenciálně ohroženy suchem, a které nejsou napojené Vodárenskou soustavou jižní Čechy nebo skupinový vodovod SMO Bukovská voda (Vodárenská soustava Dolní Bukovsko), skupinový vodovod Landštejn, Třeboň, Vodovode Borovany - Ledenice, skupinový vodovod Trhové Sviny, skupinový vodovod Jindřichův Hradec-Hamr a další.

Na území Jihočeského kraje bylo identifikováno 239 místních částí obce, kde byl identifikován problém a nejsou napojeny na žádnou z výše uvedených vodárenských soustav. Seznam místních částí obce je uveden v příloze [T3](#).

6.4.4 STANOVENÍ KAPACIT VODNÍCH ZDROJŮ PRO ROK 2030 – MÍRA RIZIKA

Jednotlivé vodárenské odběry byly vyhodnoceny dle typu odebírané vody (povrchová, mělká podzemní a hlubinná podzemní) a velikosti odběru k povolenému množství (roční, měsíční maximální). Byla stanovena míra rizika pro dva scénáře – krátkodobý scénář a střednědobý scénář. Riziko je vyšší pro povrchové a mělké podzemní vody v kombinaci s odebíraným množstvím, které se blíží povoleným limitům.

6.4.4.1 STANDARDNÍ VODNÉ OBDOBÍ (SOUČASNOST A KRÁTKODOBÝ VÝHLED)

Typ odběru	Název místa	Odběr [tis. m ³ /rok]	Typ podzemní vody	Míra rizika
podzemní	ČEVAK Malonty Bělá	49.839	mělká	5
podzemní	Obec Kájov Kladné	17.4	mělká	5
podzemní	ZD Dolní Hořice Dobronice	15.9	mělká	5
podzemní	ZD Dolní Hořice Velmovice	11.5	mělká	5
podzemní	LÍPA farma Radětice	0.6	mělká	5
podzemní	ČEVAK Hrdějovice	1444.506	hlubinná	4
tok	ČEVAK Hamr	839.219		4
podzemní	Obec Chotoviny Beranova Lhota	55.105	hlubinná	4

Typ odběru	Název místa	Odběr [tis. m ³ /rok]	Typ podzemní vody	Míra rizika
podzemní	Obec Štěpánovice Libín Spolí	44.983	hlubinná	4
podzemní	ČEVAK Černá v Pošumaví	39.055	mělká	4
podzemní	SHR Jan Kepka Rapšach	36.058	mělká	4
podzemní	Obec Malenice	29.141	hlubinná	4
podzemní	Agrodruštvo Vyšetice	27.55	hlubinná	4
podzemní	Městys Přídolí	18.3	hlubinná	4
podzemní	Obec Dolní Hořice Chotčiny	14.9	neurčeno	4
podzemní	ZEMOS Zubčice Věžovatá Pláně	14.3	mělká	4
podzemní	Obec Sousedovice	10.309	hlubinná	4

6.4.4.2 SUCHÉ OBDOBÍ (STŘEDNĚDOBÝ VÝHLED)

Typ odběru	Název místa	Odběr [tis. m ³ /rok]	Typ podzemní vody	Míra rizika
podzemní	ČEVAK Malonty Bělá	49.839	mělká	5
podzemní	Obec Kájov Kladné	17.4	mělká	5
podzemní	ZD Dolní Hořice Dobronice	15.9	mělká	5
podzemní	ZD Dolní Hořice Velmovice	11.5	mělká	5
podzemní	LÍPA farma Radětice	0.6	mělká	5
podzemní	ČEVAK Hrdějovice	1444.506	hlubinná	4
tok	ČEVAK Hamr	839.219		4
podzemní	Obec Chotoviny Beranova Lhota	55.105	hlubinná	4
podzemní	Obec Štěpánovice Libín Spolí	44.983	hlubinná	4
podzemní	ČEVAK Černá v Pošumaví	39.055	mělká	4
podzemní	SHR Jan Kepka Rapšach	36.058	mělká	4
podzemní	Obec Malenice	29.141	hlubinná	4
podzemní	Agrodruštvo Vyšetice	27.55	hlubinná	4
podzemní	Městys Přídolí	18.3	hlubinná	4
podzemní	Obec Dolní Hořice Chotčiny	14.9	neurčeno	4
podzemní	ZEMOS Zubčice Věžovatá Pláně	14.3	mělká	4
podzemní	Obec Sousedovice	10.309	hlubinná	4
podzemní	ČEVAK Vimperk	65.629	mělká	3
podzemní	Obec Nová Ves Č.Chalupy Jaronín	42.2	mělká	3
podzemní	ZD Novosedly farma Novosedly	36.757	mělká	3
podzemní	AQUAŠUMAVA Kvilda (Tetřev)	23.732	mělká	3
podzemní	Obec Omlenice Zahrádka	17.2	mělká	3
podzemní	Obec Sviny	16.8	hlubinná	3
podzemní	Obec Chrbonín	16.65	mělká	3
podzemní	Obec Kostelní Radouň	14.06	mělká	3
podzemní	Obec Ostrovec II	13.262	hlubinná	3
podzemní	ČEVAK Obora u Vyšného	11.867	hlubinná	3
podzemní	Obec Záblatí	11.64	hlubinná	3
podzemní	Obec Zahrádky	10.266	mělká	3
podzemní	Obec Zdíkov Zdikovec	8.79	mělká	3
podzemní	Obec Dvory n/Lužnicí	8.351	hlubinná	3
podzemní	ČEVAK Kaplice Blansko	7.542	hlubinná	3
podzemní	VLS Horní Planá Boletice	7.18	mělká	3
podzemní	Obec Vilice	7.023	mělká	3
podzemní	Obec Dunajovice Třeboň Přeseka	6.25	hlubinná	3

podzemní	ČEVAK Malonty	5.563	mělká	3
podzemní	ČEVAK Horní Stropnice Hojná Vod	5.413	mělká	3
podzemní	AGROSPOL Mladá Vožice Blanice	1.2	hlubinná	3

6.5 MOŽNOSTI ŘEŠENÍ DOPADŮ HYDROLOGICKÉHO SUCHA

V období hydrologického sucha je třeba odběry vody koordinovat a vytvořit pravidla pro šetření s vodou tak, aby byla zajištěna ekologická stabilita na toku, nebylo ohroženo obyvatelstvo v důsledku nemožných dodávek kvalitní pitné vody či hrozící havárie průmyslového nebo energetického podniku v důsledku nedostatku vhodné vody.

Z uvedených důvodů je nutno věnovat pozornost návrhům opatření vedoucích ke zmírnění dopadů klimatické změny a k zajištění udržitelného využívání vodních zdrojů. Obecně lze uvažovat tři základní okruhy opatření ve vztahu k vodnímu režimu krajiny a vodnímu hospodářství:

- opatření omezující poptávku po vodních zdrojích – vývoj technologií využívajících vodu, zlepšení efektivity potřeby vody, šetrné využívání vodních zdrojů, vhodná finanční politika,
- opatření upravující regulaci požadavků na vodní zdroje v problematických obdobích a racionalizující plánování v oblasti vodních zdrojů – plány pro zvládání sucha, operativní řízení nádrží (ovládání, regulaci), předpovědní a výstražné systémy,
- opatření zvyšující množství a kvalitu vodních zdrojů – budování vodních nádrží, opětovné užívání přečištěné odpadní vody, efektivní využívání srážkové vody, umělá infiltrace.

Z konkrétních opatření na úseku vodovodů je potřeba se zaměřit na:

- zvyšování efektivity přenosu vody k uživatelům a hospodárné využívání vody a vodních zdrojů (zejména omezováním vlastní spotřeby vody úpravárenských zařízení a snižováním vody nefakturované tj. ztrát).
- zajistit revizi funkčnosti stávajících propojení a zjistit potenciální možnosti nových propojení vodárenských soustav (např. Vodárenská soustava Jižní Čechy a Skupinový vodovod Dolní Bukovsko),
- posílení využívání umělé infiltrace vody převáděním povrchové vody do vod podzemních (např. rekonstrukce prameniště ÚV Pracejovice).

6.6 BILANCE POTŘEBY VODY

6.6.1 BILANCE POTŘEB VODY KRAJE

Bilance potřeby vody je v „Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací“ zpracována pro jednotlivé vodovody. Vodovod je v „Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací“ definován jako samostatný provozní celek se zdroji, dopravním systémem a obcemi zásobenými z těchto zdrojů. V případě, že je navrhováno propojení dnes samostatného vodovodu s jiným například skupinovým vodovodem, vodovod jako položka k roku připojení na skupinový vodovod zaniká

a zdroje a obce jsou od roku připojení součástí skupinového vodovodu. Společně tak mohou být bilancovány části vodovodů, které jsou provozovány různými provozovateli. To nastává například v situaci, kdy je ze skupinového vodovodu zásobena obec, která má na přítoku osazen fakturační vodoměr a provoz vodovodu v obci si zajišťuje sama. V tabulkách bilance potřeby vody je tento vodovod uveden, ale bilance je vypočtena pouze do roku, kdy je samostatný vodovod připojen na skupinový vodovod.

Položky „voda předaná“ a „voda převzatá“ vyjadřují množství vody, které je transportováno přes hranici kraje.

V

tab. 7 jsou uvedeny v přehledné formě údaje o krytí potřeby vody zdroji pro celý Jihočeský kraj.

tab. 7 - Přehled potřeby vody a její krytí zdroji

Roky	2020	2025	2030	2050
Potřeba vody (l/s) - scénář I	937	929	919	892
Potřeba vody (l/s) - scénář II	936	927	912	860
Zdroje (l/s)	2 281	2 281	2 281	2 281
Voda převzatá (l/s)	0	0	0	0
Voda předaná (l/s)	0	0	0	0
Rezerva (l/s) - scénář I	1 344	1 352	1 362	1 389
Rezerva (l/s) - scénář II	1 345	1 354	1 369	1 421

K údajům uvedeným v

tab. 7 je třeba uvést několik poznámek:

- scénář I – neměnný stav obyvatel; scénář II – změna počtu obyvatel viz kapitoly výše
- z tabulky je patrné, že místní zdroje (pro hodnotu kapacit použity zdroje z internetu) v Jihočeském kraji v současnosti postačují pro zabezpečení potřeby vody a to s dostatečnou rezervou,
- podle majetkové evidence je vydatnost zdrojů až **3292 l/s**, což ještě více zlepšuje aktivní bilanci potřeby zdrojů Jihočeského kraje,
- zásobení kraje je rozhodujícím způsobem zajišťováno z Vodárenské soustavy Jižní Čechy, kapacita i zdroj její úpravny vody (Plav) jsou schopny zabezpečit potřebu celého kraje i bez ostatních zdrojů.

6.6.1.1 SOUČASNÝ STAV – SOUHRN

O podmínkách zásobování celého jihočeského regionu pitnou vodou bylo v zásadě rozhodnuto v sedmdesátých a osmdesátých letech výstavbou přírodních řadů z Vodárenské soustavy Jižní Čechy.

Z úpravny vody Plav je voda rozváděna třemi hlavními řady:

- severní větví je zásobováno Tábořsko a Jindřichohradecko,
- západní větví je zásobováno Písecko, Strakonicko a Prachaticko a Blatensko
- jižní větví Českokrumlovsko

6.6.1.2 ROZSAH ZÁSOBNÍ

Celkem bylo v roce 2014 v Jihočeském kraji cca 6 239 km vodovodní sítě.

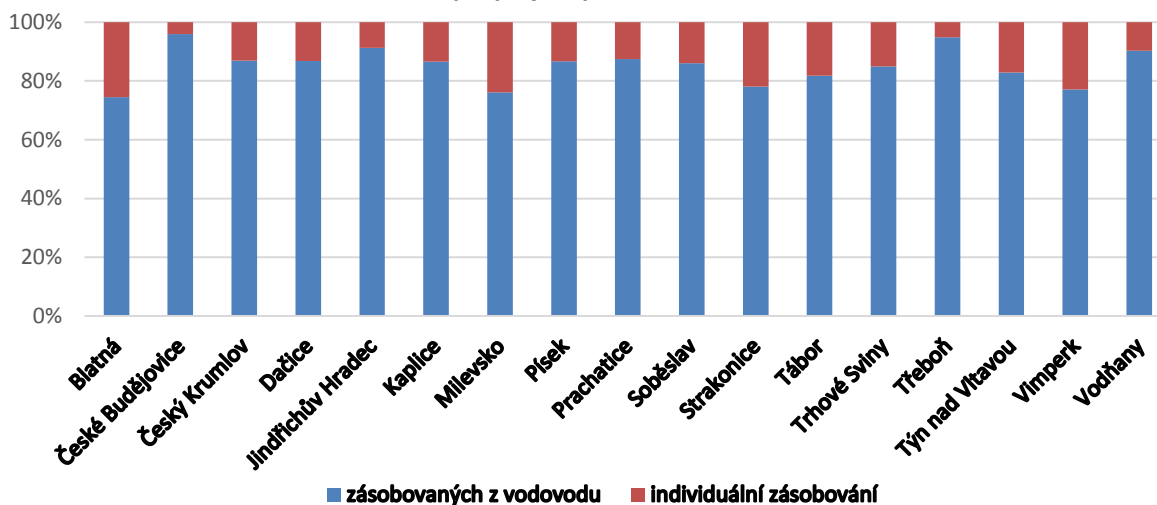
V roce 2014 bylo z celkového počtu trvale bydlících obyvatel zásobeno v posuzovaném území vodou z vodovodu celkem 88 % obyvatel. Individuálně z vlastních zdrojů (převážně domovních studní) bylo zásobováno 12 % obyvatel.

Z obyvatel připojených na vodovod bylo zásobováno cca 82 % společností Vodovody a kanalizace jižní Čechy, a.s., z vodovodů provozovaných jinými společnostmi bylo zásobeno cca 7 % obyvatel a z vodovodů provozovaných místními úřady 11 % obyvatel.

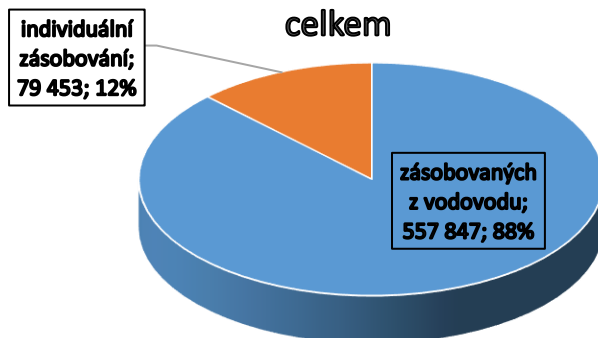
Přehled počtu obyvatel připojených na vodovod v jednotlivých správních obvodech

počty obyvatel 2014							
poř.	obv.	správní oblast	celkem	v připojených obcích na vodovod	zásobovaných z vodovodu	individuální zásobování	% zásobovaných z celkem
1	3101	Blatná	13 790	11 161	10 275	3 515	75
2	3102	České Budějovice	157 018	152 890	150 683	6 335	96
3	3103	Český Krumlov	41 690	37 118	36 233	5 457	87
4	3104	Dačice	19 379	17 891	16 830	2 549	87
5	3105	Jindřichův Hradec	47 575	46 071	43 415	4 160	91
6	3106	Kaplice	19 420	18 029	16 825	2 595	87
7	3107	Milevsko	18 466	14 761	14 064	4 402	76
8	3108	Písek	52 168	49 017	45 206	6 962	87
9	3109	Prachatice	33 334	31 293	29 153	4 181	87
10	3110	Soběslav	21 983	19 495	18 920	3 063	86
11	3111	Strakonice	45 262	36 848	35 341	9 921	78
12	3112	Tábor	80 481	67 200	65 806	14 675	82
13	3113	Trhové Sviny	18 747	16 477	15 936	2 811	85
14	3114	Třeboň	24 824	24 873	23 550	1 274	95
15	3115	Týn nad Vltavou	14 096	12 263	11 677	2 419	83
16	3116	Vimperk	17 466	15 261	13 464	4 002	77
17	3117	Vodňany	11 601	10 689	10 469	1 132	90
		CELKEM	637 300	581 337	557 847	79 453	88

Podíl obyvatel v jednotlivých správních oblastech připojených na vodovod



Podíl obyvatel připojených na vodovod celkem



Srovnáme-li tento stav zásobení pitnou vodou s údaji uvedenými pro celou Českou republiku, je možné konstatovat, že se počet zásobených obyvatel v kraji je nižší než průměrná hodnota 94,2 %.

6.6.1.3 ZDROJE PITNÉ VODY

6.6.1.3.1 Podzemní zdroje

Na území Jihočeského kraje jsou příznivé podmínky pro výskyt větších a vodárensky využitelných podzemních zdrojů v oblasti Třeboňské pánve, Novohradských hor, Šumavy, Blanského lesa.

6.6.1.3.2 Vodárenský význam povrchových vod

Nejvýznamnějším povrchovým zdrojem je vodárenská nádrž Římov na řece Malši u Českých Budějovic. Malše pramení na severním svahu Viehbergu v Rakousku v nadmořské výšce 900 m n. m. Po krátkém toku na rakouském území tvoří státní hranici mezi ČR a Rakouskem v délce asi 20 km. Údolí řeky je na začátku našeho území poměrně široké a otevřené, pod Rychnovem nad Malší se řeka zařezává do úzkého a hlubokého údolí, které s výjimkou rozevření nad Kaplicí pokračuje v mnohých meandrech s příkrými a zalesněnými svahy až do nádrže Římov. Plocha povodí k profilu hráze VD Římov je 488 km², z toho na území Rakouska a okresu České Budějovice je cca 20 %. Zbývající část povodí se nachází na území okresu Český Krumlov. Hlavní objekty Vodárenské soustavy jižní Čechy (tj. přehrada Římov, odběrný objekt surové vody, úpravna vody Plav) se nacházejí na území bývalého okresu České Budějovice.

Další významné odběry povrchové vody pro výrobu pitné vody jsou pro úpravnu vody Písek a Pracejovice z Otavy, pro úpravnu vody Rytíř v Táboře z nádrže Jordán, pro ÚV Hamr (Chlum u Třeboně) z jezera Hamr, pro ÚV Pořešín z Malše.

6.6.1.3.3 Přehled významných zdrojů pitné vody v Jihočeském kraji

Název stavby	povolný odběr, vydatnost l/s	Voda vyrobená celkem (tis. m ³ /rok)	Ze zdrojů surové vody povrchová (tis. m ³ /rok)	Ze zdrojů surové vody podzemní (tis. m ³ /rok)
ÚV Plav (NÁDRŽ Římov + vrt Vidov)	1480+45	16 384,210	16 283,386	100,820
ÚV Dolní Bukovsko	105	2 818,952		2 818,952
České Budějovice - úpravná vody		1 501,320		1 501,320
ÚV Písek	140	1 379,332	1 379,332	
Úpravná C-Energy		965,290	965,290	
ÚV Hamr	40	740,064	740,064	
ÚV Landštejn	56	663,567	663,567	
ÚV Hajská (objekt+prameniště)	25	642,389		642,389
ÚV Brioh Vimperk		263,500	263,500	
ÚV Nová Ves	17	241,970		241,970
ÚV Borovany - ÚV		218,710		218,710
ÚV Otěvěk		204,850		204,850
ÚV České Velenice	25	175,447	175,447	
ÚV Suchdol nad Lužnicí	10	170,369		170,369
ÚV Zliv	11	165,600		168,600
ČK pram.Blanský les-Libina	3,9	163,228		163,228
ÚV Zliv		160,960		160,960
ÚV Studená-Horní Pole (rybník Karhov)	31,3	154,700	154,700	
Prachatice zdroje (jímky,zářezy) pro VDJ Fefry	7	150,790		150,790
H. Sněžná - Volary	13	136,200		136,200
ÚV Nišovice Volyně	4,8	135,516	135,516	
Vodňanská drůbež		134,926		134,926
Úsičné	15	130,012		130,012
prameniště Vyšný - Dobrkovice	2,5	128,780		128,780
Studny Sudoměřice	10	112,752		112,752
Řečice u Dačic	4,2	111,056		111,056
Křemže - Chlum - prameniště Plánský a U Moučků		110,000		110,000
Pramenní jímka Rutice		102,713		102,713
ČS Zúrová Sepekovsko	5	99,903		99,903
ČS Louže Sepekovsko	8	98,286		98,286
ÚV Nové Hradky - Veverský potok, pram.Jedlice		97,360	39,000	58,360
ÚV Mladá Vožice - Horní Kouty	5	92,197		92,197
Lipno nad Vltavou - Plánský - vrt		85,100		85,100
Frymburk - odkyselení		77,500		77,500
ÚV Horní Planá		75,200	32,300	42,900
ÚV Beranova Lhota		71,800		71,800
ÚV Nová Včelnice	4,2	70,944		70,944
ÚV Vyšší Brod		68,100	34,200	33,900
Lipno nad Vltavou - odkyselení		63,500		63,500
Mirovice - ČS, vrt, 3 studny		60,880		60,880
Vlachovo Březí pram. Za horou	5	60,500		60,500
Hůrka - odkyselení		60,130		60,130
Vimperk - Hojdlé - prameny		56,400		56,400
Zdíkov zdroje		51,810		51,810
ÚV Pracejovice (objekt+prameniště)	65	0,100	0,100	0,000

Ostatní zdroje pitné vody mají převážně charakter zdrojů s malou vydatností, a slouží především k lokálnímu zásobení obcí.

6.6.1.4 KVALITA VODY

Pro podzemní zdroje je charakteristický zvýšený obsah bakteriologického znečištění, častý je zvýšený obsah dusičnanů. U některých zdrojů se objevuje také zvýšený obsah železa a manganu.

V mnoha oblastech kraje se vyskytuje v podzemních vodách zvýšený obsah radonu (oblasti vysokého rizika výskytu radonu).

U většiny podzemních zdrojů, kde sledované ukazatele překračují hodnoty stanovené Vyhláškou č.252/2004 Sb. v platném znění, bylo v „Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací“ navrženo doplnit úpravu vody.

Jakost povrchových vod je silně problematická. V posledních letech je sice možné sledovat příznivý posun ve sledovaných ukazatelích, avšak nikoliv dostatečný.

V současné době se připravuje změna stávajících ochranných pásem dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách o změn některých zákonů. Bude se uplatňovat diferencovaná ochrana povodí vodního toku v závislosti na exponovanosti území.

V minulosti byly pro ochranu největšího povrchového zdroje - **vodárenské nádrže Římov** v rámci udržení poměrů v povodí pod většími zmeliorovanými celky vybudovány dočišťovací předzdrže. Jedná se o rybníky Malče, Květoňov, Štanglice, Dobečov, Budákov, Dlouhá a Výheň. Předpokladem správné funkce těchto investic je řádný provoz a údržba jejich správci. V roce 1999 proběhlo čištění jezové zdrže Pořešín. Lokalizaci a eliminaci bodových zdrojů znečištění je věnována pozornost a tento problém se s určitými potížemi pomalu daří řešit. Do popředí však stále více vystupuje problém plošného znečištění v povodí a jeho přísun do nádrže.

Nezanedbatelným problémem je i zanášení nádrže splaveninami vlivem smyvu z okolí a abraze břehů. Zanášení se týká všeobecně všech nádrží, a je mu věnována pouze malá pozornost. V minulosti byla nad nádrží Římov uvažována ještě další nádrž Chlum (461 ha, 65 mil. m³), která by problém zanášení nádrže Římov vyřešila. V současnosti při všeobecném poklesu potřeby pitné vody je výstavba této nádrže nereálná.

Kvalita vody v řece **Malši** pro nejvýznamnější povrchový odběr na území okresu pro ÚV Pořešín se zhoršuje pravidelně v období jaro a podzim v době přívalových dešťů. Nezanedbatelným problémem je i zanášení nádrže splaveninami vlivem smyvu s okolí a abraze břehů.

Hlavní recipient **Vltava** a její přítok Malše má relativně vyhovující kvalitu vody. Níže po toku se kvalita pozvolna zlepšuje díky vybudovaným čistírnám odpadních vod. Přesto je podle vyhodnocení Povodí a.s. řeka v úseku pod Kaplicí zařazena do kategorie IV – silně znečištěná.

Recipient **Lužnice** má relativně vyhovující kvalitu v horní části povodí. Výrazně nepříznivý vliv na kvalitu má rybník Rožmberk. Níže po toku se kvalita pozvolna zlepšuje díky vybudovaným čistírnám odpadních vod. Ke zhoršení dochází opět pod aglomerací Tábor – Sezimovo Ústí – Planá nad Lužnicí.

Recipient **Otava** má relativně vyhovující kvalitu ve větší části povodí a je kvalifikována jako mírně znečištěná (dle ukazatele BSK₅ – zdroj ČHMÚ). K výraznému zhoršení kvality vody dochází pod městem Písek. Mezi Pískem a soutokem Otavy s Vltavou je tok Otavy již kvalifikován jako znečištěná až silně znečištěná voda (dle ukazatele BSK₅ – zdroj ČHMÚ).

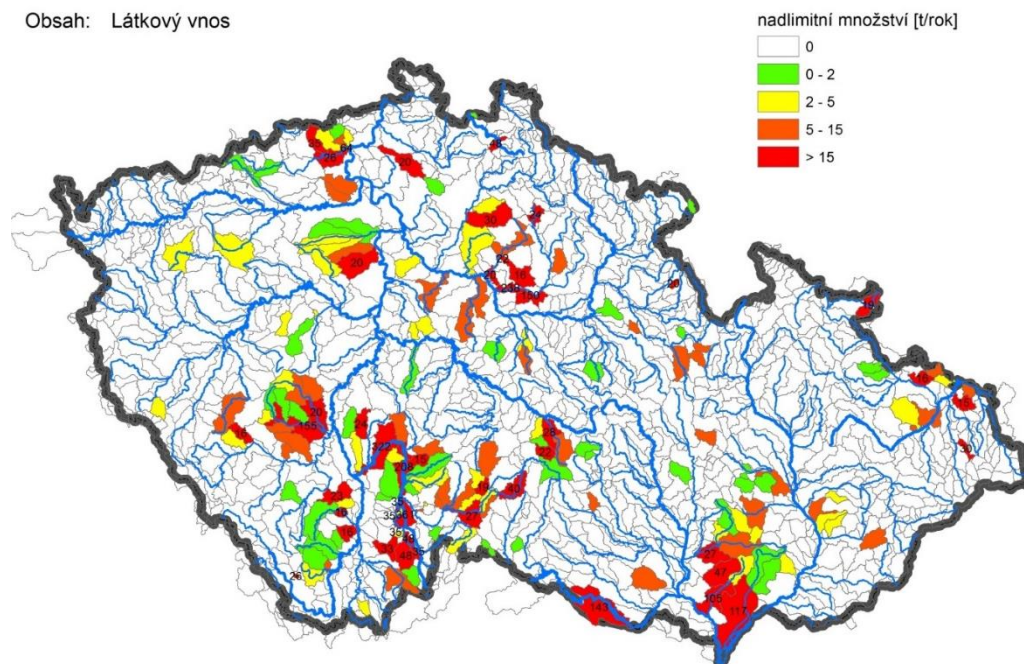
7 ODKANALIZOVÁNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD = ČÁST D

7.1 NÁVRH PROJEKTŮ MODERNIZACE ČISTÍRENSKÉ INFRASTRUKTURY

Z reportingu Národního plánu povodí Labe vyplývají požadavky na zlepšení mnoha útvarů a to obzvláště v ukazateli celkový fosfor. V Jihočeském kraji je tato situace trochu odlišná, jelikož je zde významně překročen i ukazatel BSK₅. Tato situace je umocněna navíc tím, že jinde v republice se tento problém nevyskytuje. Poukazuje to velký vliv rybníčních soustav, které znečišťují povrchové toky.

Ukazatel: BSK₅

Obsah: Látkový vnos

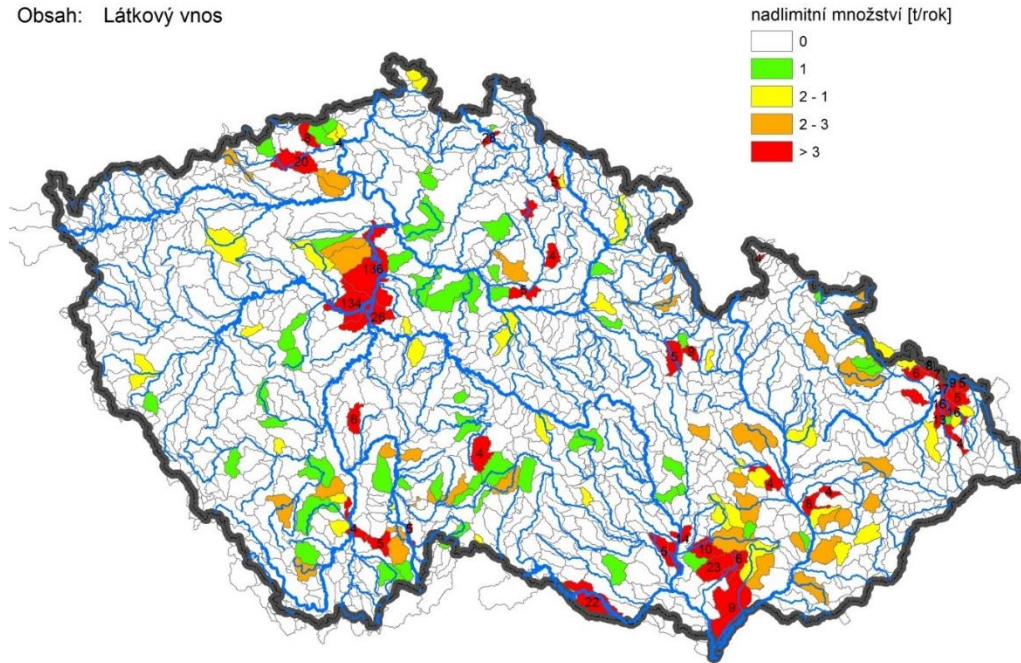


obr. 49 – Ukazatel BSK₅ na území České republiky

U amoniakálního dusíku je situace výrazně lepší, jak je zobrazeno na obrázku níže.

Ukazatel: N- NH4

Obsah: Látkový vnos



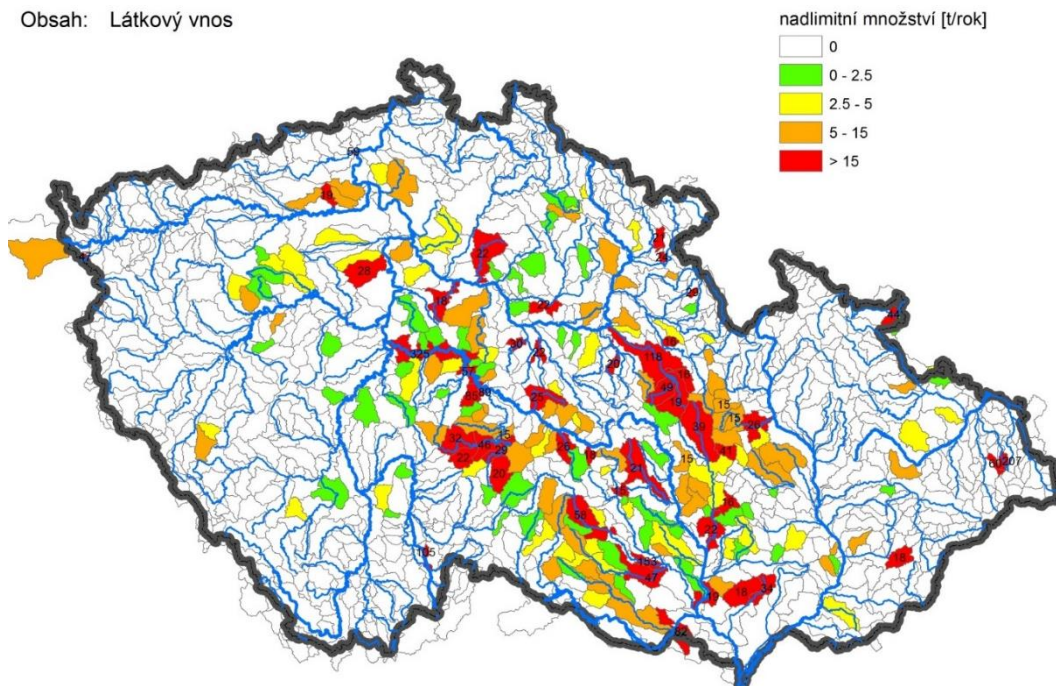
obr. 50 - Ukazatel N-NH4 na území České republiky

U dusičnanového dusíku je situace ještě příznivější, neboť vzhledem k převažujícím rybníkům nad zemědělstvím je látkové zatížení v kraji nižší, než v zemědělských krajích a srovnatelné s Plzeňským krajem a Moravskoslezským krajem.

U fosforu už je tomu trochu jinak, nicméně i tam je situace nejhorší na Moravě. Z hlediska návrhů opatření na čistírnách je nutné snížit vnosy především ve vyznačených útvarech.

Ukazatel: N-NO3

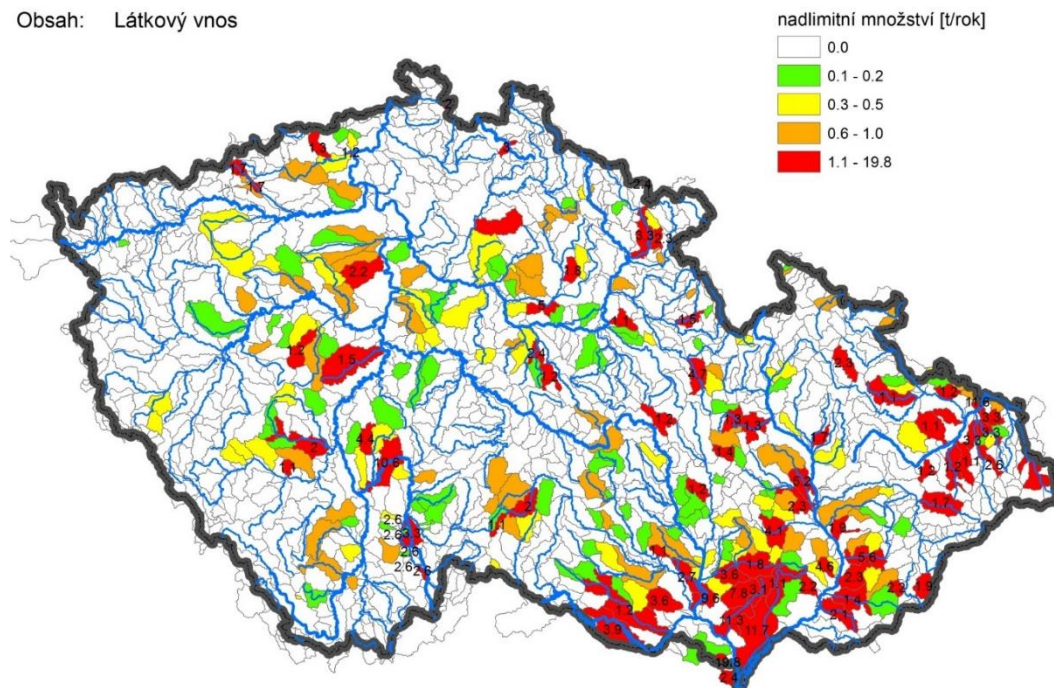
Obsah: Látkový vnos



obr. 51 - Ukazatel N-NO3 na území České republiky

Ukazatel: P celkový

Obsah: Látkový vnos



obr. 52 - Ukazatel celkový fosfor na území České republiky

Z analýzy Plánů povodí, dopadů sucha vyplývají následující potřebné výstavby nových či intenzifikace čistíren odpadních vod.

tab. 8 – Návrh projektů modernizace čistírenské infrastruktury

ID opatření	Název opatření	Typ opatření	Náklady [mil. Kč]
HVL207004	Tábor - Hlinice - Záluží - vybudování kanalizace a intenzifikace ČOV	A	27
HVL207005	Husinec - intenzifikace ČOV	A	15,7
HVL207006	Strunkovice nad Blaníci - intenzifikace ČOV	A	15
HVL207007	Bechyně - Hvoždany - kanalizace a ČOV	A	12,5
HVL207008	Bechyně - Senožaty - kanalizace a ČOV	A	9
HVL207009	Bechyně - Lišky - odkanalizování a výstavba ČOV	A	3
HVL207011	Kaplice - odbahnění stabilizačních nádrží na ČOV Kaplice	A	10
HVL207012	Velešín - intenzifikace ČOV a rekonstrukce nadstartního čerpání	A	35
HVL207014	Zaliny - výstavba kanalizace a ČOV	A	10
HVL207015	Ohrazení - výstavba kanalizace a ČOV	A	10
HVL207018	Roudné - výstavba ČOV a kanalizace	A	65,9
HVL207020	Plav - rekonstrukce kanalizace a intenzifikace ČOV (HV100095)	A	7
HVL207021	Hlavatce - výstavba ČOV	A	3
HVL207023	ČOV Chotoviny - odstranění fosforu	A	0,35
HVL207024	Želeč - výstavba ČOV	A	15
HVL207026	Mirotice - výstavba ČOV	A	15
HVL207029	ČOV Tábor, Klokoty - odstranění fosforu	A	30,65
HVL207030	AČOV Tábor - odstranění fosforu	A	23,5
HVL207032	ČOV Bechyně - odstranění fosforu	A	18

ID opatření	Název opatření	Typ opatření	Náklady [mil. Kč]
HVL207039	Malšice - intenzifikace ČOV	A	16
HVL220025	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0180	B	7,2198
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	166,1
HVL220026	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0190	B	1,9404
HVL220027	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0210	B	0,4
HVL220030	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0310	B	10
HVL220031	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0350	B	4
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	170,35
HVL220032	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0360	B	2,835
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	139,35
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	17,5
HVL220043	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0590	B	1,7892
HVL220044	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0610	B	4
HVL220049	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0690	B	2,9484
HVL220050	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0700	B	3,6792
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	147,05
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	209,35
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	54,1
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	115,8
HVL220055	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0860	B	10
HVL220056	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0870	B	14,5
HVL220057	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0880	B	8,0262
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	192,45
HVL220058	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0890	B	12,033
HVL220059	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0900	B	3,276
HVL220060	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0910	B	2,2932
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	143,7
HVL220062	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0940	B	20
HVL220063	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0950	B	71,065
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	205,85
HVL220065	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0970	B	8,9082
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	137,6
HVL220066	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0980	B	1,8144
HVL220067	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_0990	B	3,0744
HVL220068	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1000	B	2,5956
HVL220069	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1010	B	12,9024

ID opatření	Název opatření	Typ opatření	Náklady [mil. Kč]
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	160,3
HVL220070	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1020	B	2,1042
HVL220071	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1040	B	5,4432
HVL220074	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1190	B	11,655
HVL220083	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1280	B	6,8166
HVL220084	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1290	B	4
HVL220085	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1300	B	3,7548
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	175,05
HVL220086	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1320	B	5,0778
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	143,9
HVL220093	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1420	B	6,9804
HVL220098	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_1470	B	9,954
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	175,5
HVL207031	Výstavba a rekonstrukce kanalizací a čistíren odpadních vod v obcích do 2000 EO (HV100068)	B	189,55
HVL220103	Zajištění přiměřeného čištění v obcích VÚ HVL_2800	B	15

7.2 MOŽNOSTI VYUŽITÍ ODPADNÍCH VOD PRO RECIRKULACI A PRO ZASAKOVÁNÍ

V převažující části dějin lidské civilizace bylo na odpadní vodu nahlíženo jako na zdroj problémů, který bylo nutno co nejrychleji odvést z lidských příbytků a dále pryč z obydleného území. Civilizace řešily tento úkol podle svého stupně rozvoje, od starověkých stokových soustav přes středověké vylévání „nočních váz“ po moderní stokové sítě, které začala města v rozvinutých zemích budovat v 19. století. Od prvních počátků o čištění takto odvedených odpadních vod v Anglii v 19. století převažoval přístup, že takto soustředěné vody představují pouze zdroj znečištění, které je nutno zlikvidovat. Tento přístup přetrvává dodnes, pouze se stupňují nároky na míru likvidace znečištění ze strany příslušných orgánů, které tak činí v zájmu ochrany životního prostředí. Jedním z prvních, kdo si všiml, že tento přístup není zcela v pořádku, byl Victor Hugo, který ve svém románu Bídníci popisuje pařížskou kanalizaci v souvislosti s jednou z dramatických scén, a při této příležitosti se zamýšlel nad tím, kolik bohatství odtéká stokami francouzských měst do řek a moří.

Posun v myšlení lidí a v přístupu lze pozorovat v posledních cca 20. letech, a to zejména v zemích, které mají problémy s trvalým zásobováním vodou. V anglicky mluvících zemích se už upouští i od termínu „wastewater“ (odpadní voda), neboť voda je cennou surovinou a ani ve znečištěném stavu není odpadem. Zájem se tedy postupně mění od znečišťujících složek k vlastnímu médiu, které toto znečištění nese, tedy k vodě. Tato situace bude trvat tak dlouho, pokud budeme muset v našich sanitárních zařízeních vodu k těmto účelům používat (historicky je totiž sanitace našich domovů založena na „splachování“). V celosvětovém měřítku roste zájem o odpadní vodu jako zdroj vody zejména v souvislosti s růstem cen vody i s jejím začínajícím nedostatkem. Nedostatek zdrojů vody je známý a netýká se jen tzv. rozvojového světa, ale i bohatých a rozvinutých zemí jako jsou USA, Austrálie, Jižní Afrika, Brazílie a další.

Objevila se i nová disciplína vodního hospodářství, pro kterou se v anglické literatuře používají termíny jako „water reuse“ nebo „water reclamation“ či „water recycling“. Čistírny odpadních vod, budované v posledních letech v těchto zemích, tak nejsou zakončeny troubou odvádějící odtok do recipientu, ale tento odtok je veden k dalšímu použití, a to buď přímo či po předchozí akumulaci.

Existují v České republice důvody pro to, abychom se začali zabývat odpadními vodami jako zdrojem vody a doplňovali stávající čistírenské technologie operacemi, které umožní jejich opětovné použití? Pokud se jedná pouze o kvantitativní stránku, hydrologická situace České republiky nebyla až donedávna tak napjatá, aby ospravedlňovala všechny náklady spojené s přechodem na systém opětovného využívání vyčištěných odpadních vod. Navíc se v této souvislosti nejedná jen o otázky technické, ale i o určité prolomení psychické bariery, kterou jsme si k opětovnému použití vod v průběhu let vytvořili. Ovšem období 2014 – 2016 s intenzivnějšími projevy sucha u nás přeci jen otevřelo prostor pro diskusi na toto téma. Navíc i u nás existují alespoň tři další základní důvody, proč se problematikou opětovného použití vyčištěných odpadních vod zabývat:

- Rostoucí cena pitné vody v systémech veřejného zásobování, která zvyšuje náklady ve výrobních procesech s vysokou spotřebou vody, která nemusí mít kvalitu vody pitné.
- Přesto, že výroba pitné vody je u nás založena ze 60 % na vodě povrchové, jejíž bilance je stále dlouhodobě kladná, objevují se problémy s obnovováním zásob podzemní vody. Příčiny tohoto stavu jsou poměrně komplexní. Vyčištěná odpadní voda v potřebné kvalitě by mohla být tím zdrojem, který může být používán k dotaci podzemních vod v období déletrvajícího sucha.
- Současné čistírenské technologie včetně metod terciárního čištění dosahují již takové kvality odtoku, že je v podstatě nesmyslné tuto vodu vypouštět přímo do recipientů, kde se získaná vysoká kvalita ztratí bez využití.

Samozřejmě, že k uznání výše uvedených důvodů nebude stačit pochopit jen technické a ekonomické aspekty, ale bude zapotřebí i zásadní změny v příslušných legislativních normách.

7.2.1 OBLASTI POUŽITÍ VYČIŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD

Dnes známé a v praxi používané metody použití odpadních vod lze pro podmínky vodního hospodářství v ČR shrnout do tab. 9.

tab. 9 - Přehled možného použití vyčištěných odpadních vod v podmínkách ČR
(adaptováno podle Takashi Asano a Audrey D. Levine, 1998)

Urbanizovaná území	<ul style="list-style-type: none"> • Zalévání parků, hřišť, mytí ulic a dvorů, zalévání golfových hřišť, hřbitovů a zelených pásů v rezidenčních čtvrtích • Požární ochrana, použití vody pro mimořádné případy • Stavební práce apod.
Zemědělství	<ul style="list-style-type: none"> • Závlahy plodin pro krmení hospodářských zvířat, pastvin, květin, plodin pro průmyslové využití (výroba biopaliv apod.) • Závlahy plodin pro humánní výživu (ve zvláštním režimu)
Rekreační aktivity	<ul style="list-style-type: none"> • Doplnování vody v jezerech a rybnících s rekreačním využitím (převážně tzv. nekontaktní aktivity) • Výroba ledu a sněhu pro rekreační využití

Zkvalitňování životního prostředí	<ul style="list-style-type: none"> • Tvorba umělých mokřadů • Nadlepšování hydraulických poměrů v přirozených mokřadech • Zlepšování průtoků v povrchových tocích, zejména v letním období
Doplňování zdrojů podzemních vod	<ul style="list-style-type: none"> • Hydraulické bariery proti znečištění aquiferu • Doplnění kapacity zdroje podzemní vody, ochrana před poklesem hladiny • Obnovení látkových bilancí minerálních složek ve vyčištěné odpadní vodě
Průmyslové využití	<ul style="list-style-type: none"> • Procesní voda • Voda do chladicích systémů • Úprava kotelních napájecích vod • Sociální zařízení a průmyslové prádely • Oplachové vody • Klimatizace a požární ochrana objektů
Použití v rezidenčních objektech	<ul style="list-style-type: none"> • Čištění objektů • Prádely • Splachování toalet • Klimatizace a požární ochrana objektů
Zásobování pitnou vodou	<ul style="list-style-type: none"> • Směšování se zdroji městské pitné vody

7.2.2 POTENCIÁLNÍ RIZIKA A PROBLÉMY SPOJENÉ S JEDNOTLIVÝMI OBLASTMI POUŽITÍ VYČIŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD (WHO A IWA, 2006)

7.2.2.1 POUŽITÍ V ZEMĚDĚLSTVÍ

Světová zdravotnická organizace vydala směrnice (WHO 2006) týkající se možnosti použití vyčištěných odpadních vod s cílem zabránit hygienickým problémům. Směrnice udává např. limity pro vajíčka helmintů a E. coli podle typu aplikace vyčištěné vody (podmoky, klasická závlhka, apod.) pro různé typy rostlin (např. zelenina kořenová, listová). Upřednostňuje se zavlažování podmokem před rozstříkáním vyčištěné odpadní vody. V zemích, kde je nutné šetřit i vyčištěnou odpadní vodou, se zavlažování děje cíleným zaváděním vody hadičkami ke kořenům pěstovaných rostlin. Tímto způsobem („kapáním“) je zavlažována např. většina nově zakládáných vinic ve státech Victoria a Jižní Austrálie na australském kontinentě. Tím se zabraňuje jednak rozptýlení vody do ovzduší, jednak ztrátám v půdě.

V posledních cca 10 letech se v souvislosti s využíváním odpadních vod pro závlahy v zemědělství zmiňuje problematika tzv. PPCP (farmaka = léčiva, prostředky osobní péče a hormonů). Léčivé látky jsou látky přírodního nebo syntetického původu, které mají farmakologický či imunologický účinek nebo ovlivňují metabolismus. Jsou určeny k podání lidem nebo zvířatům za účelem prevence chorob, léčení chorob a mírnění jejich příznaků, k diagnostice a k ovlivňování fyziologických funkcí. Léčivá látka nebo směs léčivých látek tvoří léčivo. Součástí léčiv mohou být tzv. pomocné látky, které nemají medicínský význam. Jejich speciálním účelem je usnadňovat přetváření léčiv na léčivé přípravky ve výrobní fázi nebo modifikovat průběh realizační fáze léku. Léčivá látka (popř. směs léčivých látek) a pomocné látky tvoří léčivý přípravek, jenž má určitou lékovou formu. Lékovou formou rozumíme takovou

podobu léčiva, která je pro daný léčebný účel nejvhodnější (perorální, injekční, dermální aj. podání). Dle konečného uživatele léčiva se rozlišují humánní léčiva a veterinární léčiva. Lékem je pak to léčivo či léčivý přípravek, který byl ordinován a dispenzován k účelům diagnostickým, preventivním a léčebným. Konkrétnější definice výše uvedených pojmů jsou uvedeny v Zákoně o léčivech č. 79/1997 Sb., ve znění zákona č. 269/2003 Sb., ve znění zákona č.378/2007 Sb. a dalších pozdějších předpisů.

7.2.2.2 POUŽITÍ V PRŮMYSLU

Použití vyčištěných odpadních vod v průmyslu je velmi významné z hlediska šetření vodou, neboť průmysl je zodpovědný za více než 20 % celosvětové spotřeby sladké vody. Přitom téměř 70 % z takto spotřebované vody je použito pro účely chlazení. Principiálně není důvod, aby se jako obyčejné teplosměnné médium používala stále vzácnější podzemní či říční voda. Ovšem i v takovém případě se mohou vyskytnout některé problémy s použitím vyčištěných odpadních vod, které lze shrnout do následující tabulky:

tab. 10 - Možné problémy při průmyslové aplikaci vyčištěných odpadních vod (Asano a Levine, 1998)

Problém	Příčiny	Možné řešení
Tvorba inkrustů	Anorganické sloučeniny, soli	Inhibitor inkrustace, sorpce na aktivním uhlí, ionexy, řízení odkalování
Koroze	Rozpuštěné i nerozpuštěné látky, nerovnováha pH	Inhibitor koroze, reversní osmóza
Biologické nárosty	Zbytkové organické látky, sloučeniny dusíku a fosforu	Biocidy, dispersační činidla, filtrace
Tvorba nánosů, usazenin	Mikrobiální růst, fosforečnany, rozpuštěné i nerozpuštěné látky	Řízení inkrustací, koroze, biologického růstu, filtrace, chemická i fyzikální disperzace

7.2.2.3 POUŽITÍ V URBANIZOVANÝCH ÚZEMÍCH

Hlavním problémem při použití vyčištěných odpadních vod v urbanizovaných územích je nutnost neohrozit veřejné zdraví, neboť v urbanizovaných územích je riziko kontaminace značného počtu lidí na malé ploše a v krátkém časovém období. Zejména musí být zabráněno náhodnému vzájemnému spojení potrubí rozvodu pitné vody a vyčištěné odpadní vody. Z těchto důvodů musí být rozváděná vyčištěná odpadní voda patřičným způsobem dezinfikována.

V rozvodných systémech vyčištěné odpadní vody se objevují tyto problémy:

- Koroze potrubí
- Ucpávání potrubí a sít
- Vznik biofilmů („slizů“) v zásobnících v důsledku snížení koncentrace zbytkového chlóru ve vyčištěné odpadní vody.

7.2.2.4 ZKVALITŇOVÁNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

V této oblasti použití je nutno dbát stejných bezpečnostních principů z hlediska ochrany veřejného zdraví jako při použití v urbanizovaných územích. Obzvláštní opatrnost je zapotřebí při aplikacích, kdy může dojít k přímému kontaktu vyčištěné odpadní vody s lidmi. Nejčastějšími metodami dezinfekce jsou chlorace a UV záření.

Kromě hygienických problémů se mohou objevit problémy s eutrofizací, pokud by odpadní voda použitá např. k doplňování jezer, nádrží a řek nebyla zároveň zbavena sloučenin dusíku a fosforu na potřebnou úroveň.

Při použití vyčištěných odpadních vod k regeneraci vodních ekosystémů se doporučuje místo chlorace používat ozonizaci či UV záření s cílem chránit vodní floru i faunu před působením chloru a jeho sloučenin.

7.2.2.5 DOPLŇOVÁNÍ ZDROJŮ PODZEMNÍCH VOD

Doplňování zdrojů podzemních vod je nejkritičtější způsobem opětovného používání vyčištěných odpadních vod, a to nejen z hlediska ochrany veřejného zdraví, ale překonání psychické (ale ovšem i legislativní) bariery, které si lidstvo za dlouhou dobu konvenční sanitace vytvořilo. Speciální nároky jsou kladeny na dezinfekci vody z jímacích studní, kapacita dezinfekčního zařízení musí být přizpůsobena kolísavým odběrům, typickým pro odběry ze zvodnělých aquiferů.

V případě využití takto doplněných zdrojů podzemních vod k pitným účelům přibývá další problém, který prozatím tento způsob nakládání s vyčištěnými odpadními vodami silně hendikepuje, a to je obsah specifických zbytkových organických látek ve vyčištěných odpadních vodách. Tyto látky mají svůj původ v lécích, hormonálních přípravcích, potravinových doplňcích, prostředcích denní kosmetické péče, apod. Problém kontaminace pitných vod těmito organickými látkami je znám všude tam, kde se vyrábí pitná voda z vody říční v povodí velkých toků, kde dochází přirozeně k opakovanému použití vypuštěných vyčištěných odpadních vod ve vodárnách. U podzemních vod nejsme na tento typ problému zatím zvyklí.

7.2.2.6 KVALITA VYČIŠTĚNÉ ODPADNÍ VODY PRO OPĚTOVNÉ VYUŽITÍ

Pro využití vyčištěné odpadní vody byly zpracovány směrnice Světové zdravotnické organizace (WHO - World Health Organization) s ohledem na možná rizika vyplývající z této koncepce. Hlavním dokumentem Světové zdravotnické organizace, obsahující pravidla pro využití vyčištěné odpadní vody je „Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Grey Water” (2006).

Jednotlivé státy se řídí těmito směrnicemi a v návaznosti na nich mají ve své legislativě obsaženy dokumenty upravující využití vyčištěné odpadní vody na jejich území. Z konkrétních nařízení s místně stanovenými limity kvality vody pro jednotlivá využití lze uvést například Spojené státy americké, které mají pro vymezení limitů využití vyčištěné odpadní vody společný dokument: Guidelines for water reuse, kapitola 4 dále vymezuje dílčí nařízení jednotlivých států: Water Reuse Regulations and Guidelines in the U.S. V Austrálii se řídí využití vyčištěné odpadní vody dokumentem vypracovaným na základě směrnic WHO s názvem: Water Safety Plan Manual. V Anglii vymezuje limity pro opětovné využití vyčištěné

odpadní vody z hlediska mikrobiologického zatížení dokument s názvem: Guidelines for wastewater reuse in agriculture and aquaculture: recommended revisions based on new research evidence (Water and Environmental Health, 2000). Využití vyčištěné odpadní vody v Indii se řídí dokumentem: Status of Water treatment in India (Central Pollution Control Board, 2008). Řecká legislativa má zpracovaný návrh s ohledem na legislativu dalších států v článku: Wastewater criteria in Greece (Andreadakis et al., 2003).

Pro opětovné využití vyčištěné odpadní vody jsou sledovány zpravidla 4 základní parametry:

- biologická spotřeba kyslíku,
- obsah nerozpuštěných látek,
- zákal
- množství koliformních bakterií

Limity jednotlivých států jsou shrnuty v následujících tabulkách.

tab. 11 - Limity pro opětovné využití vyčištěné odpadní vody v USA (US EPAS, 2004)

ukazatele	obecně	Arizona	Californie	Florida	Washington	Georgia
BSK	5-30 mg/l	není stanoveno	není stanoveno	20mg/l	30mg/l	5mg/l
celk. nerozpuštěné látky	5-30mg/l	není stanoveno	není stanoveno	5mg/l	30mg/l	5mg/l
zákal	2-5 NTU	2 (průměr), 5 (max)	2 (průměr), 5 (max)	není stanoveno	2 (průměr), 5 (max)	3NTU
celk. koliformní bakterie [KTJ]	pod mezí detekce- 20/100ml	pod mezí detekce (průměr)	2,2/100ml (průměr)	75% vzorků pod mezí detekce	2,2/100ml (průměr)	23/100ml (měsíční průměr)
fekální koliformní bakterie [KTJ]		23/100ml (max)	23/100ml (max ve 30 dnech)	25/100ml (max)	23/100ml (max ve 30 dnech)	100/100ml (vzorek)

tab. 12 - Limity pro opětovné využití vyčištěné odpadní vody v Indii (Cental Pollution Control Board, 2008)

ukazatele	
BSK	2mg/l
rozpuštěný kyslík	6mg/l a více
pH	6,5 - 8,5
celk. koliformní bakterie [KTJ]	50/100ml

tab. 13 - Limity pro opětovné využití vyčištěné odpadní vody v Řecku (Andreadakis et al., 2003)

ukazatele	
BSK	10 mg/l (80% vzorků)
nerozpuštěné látky	10 mg/l (80% vzorků)
zákal	2 NTU (průměr)
fekální koliformní bakterie [KTJ]	5/100ml (80% vzorků)

tab. 14 - Limity pro opětovné využití vyčištěné odpadní vody v Kanadě (Vojtěchovská a Wanner, 2012)

ukazatele	
BSK	20mg/l
nerozpuštěné látky	25mg/l
fekální koliformní bakterie [KTJ]	400/100ml
zbytkový chlór	0,5 - 1 mg/l
pH	6 - 9
fenoly	20 µg/l
oleje, tuky	15mg/l
fosfor	1mg/l

V případě splnění uvedených limitů je možné vyčištěnou odpadní vodu využít v různých oblastech nakládání s vodními zdroji.

První obsáhlou skupinu tvoří využití vyčištěné odpadní vody pro urbanizovaná území nikoliv však jako vody pitné. Do této skupiny se řadí zavlažování veřejných parků a rekreačních oblastí, travnatých ploch sportovišť, golfových a školních hřišť a dále krajino-tvorné prvky v okolí veřejných budov, kanceláří a průmyslové zástavby. Obdobně lze vodu použít při zavlažování soukromých pozemků a jako čistící oplachové vody při úklidu ulic a čištění budov. Další možností je tvorba zásoby vody pro hasicí účely či sanitární využití v komerčních a průmyslových budovách. V tomto případě jsou budovány dvojí vodovodní rozvody pro vyčištěnou vodu a pitnou vodu, paralelní systémy jsou shodné, ale navzájem zcela nezávislé.

V oblasti průmyslu je opětovné využití možné v širokém měřítku. Nejrozšířenějším způsobem je využití pro chladicí systémy nebo jako oplachové vody. Jako procesní vodu ji lze použít v textilním, chemickém či papírenském průmyslu.

Největší podíl spotřeby pitné vody je v zemědělství, jedná se až o 40% celkové světové spotřeby sladkovodních zdrojů a právě zde je možnost vysoké úspory z hlediska opětovného využití vyčištěné odpadní vody. Jedná se v širokém měřítku o zavlažování zemědělských oblastí, kde i částečné nahrazení zdroje pitné vody vodou vyčištěnou vede k úsporám a šetření

přírodních zdrojů. Pro možné využití vyčištěné odpadní vody je nezbytné zaručit dostatečnou kvalitu této vody. Směrnice WHO předepisují sledování salinity, obsahu sodíku a těžkých kovů, zbytkového chlóru a nutrietů.

Vyčištěnou odpadní vodu lze použít i pro zkvalitnění životního prostředí a vzhledu krajiny. Zahrnout sem lze obnovu starých či budování nových mokřadů dále vylepšování hydraulických poměrů v přirozených mokřadech a sezónní zlepšení průtoku v povrchových tocích. Řadí se sem dále ještě využití pro rekreační účely jako doplnění vody v jezerech a rybnících v rekreačních oblastech, zpravidla tzv. nekontaktní aktivity.

Poslední možností je doplnění zdrojů podzemních vod, konkrétně tvorba hydraulické bariéry proti průniku slané vody do podzemních zdrojů sladkovodních a bariéra mísení pitné a nepitné vody. Dále doplnění zdrojů podzemní vody tak, aby nedošlo k poklesu její hladiny, případně doplnění látkových bilancí minerálních složek.

7.2.3 OPĚTOVNÉ VYUŽÍVÁNÍ VYČIŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD A VODNÍ PRÁVO

Evropská unie se dosud ve svém právním systému (*acquis communautaire*) otázkou opětovného využívání vyčištěných odpadních vod podrobněji nezabývala. Všechny základní vodohospodářské směrnice, tj. zejména Směrnice rady č. 91/271/EHS o čištění městských odpadních vod a Směrnice Evropského parlamentu a rady č. 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky, se zabývají odpadními vodami převážně z hlediska jejich vypouštění bezpečného pro kvalitu povrchových (či podzemních) vod. Opětovné využívání vod se objevuje v seznamu doporučení v příloze VI, část B, Směrnice č. 2000/60/ES, jako tzv. doplňkové opatření. Směrnice rady č. 91/271/EHS obsahuje v článku 12 odstavec 1. s tímto obecným doporučením: ***Kdykoli je to vhodné, měly by být vyčištěné odpadní vody znovu použity. Způsoby odstraňování musí minimalizovat nepříznivé účinky na životní prostředí.*** Bohužel tato směrnice, ač velmi podrobná, neuvádí žádné další legislativní ani technické podmínky, za kterých by se mohlo toto doporučení realizovat.

Dne 14. 11: 2012 zaslala Komise EU tzv. Sdělení Komise Evropskému parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů, které se nazývá „Plán na ochranu vodních zdrojů Evropy“ (A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources). Materiál reaguje na skutečnost, že s blížícím se rokem 2015 je stále zřetelnější, že cíle Rámcové směrnice č. 2000/60/ES budou dosaženy jen na cca polovině (53 %) vod EU. Při rozboru tohoto stavu materiál Komise konstatuje:

„Hlavní příčiny negativních vlivů na stav vod jsou vzájemně propojeny. Patří k nim změny klimatu, využívání půdy, hospodářské činnosti jako např. výroba energie, průmysl, zemědělství a cestovní ruch, rozvoj měst a demografické změny. Ty vyvíjejí tlak v podobě emisí znečišťujících látek, nadměrného využívání vody (zatížení vodních zdrojů), fyzických změn vodních útvarů a mimořádných jevů, jako jsou povodně a období sucha, které budou bez přijetí opatření nepochybně zesilovat. V důsledku toho je ohrožen ekologický a chemický stav evropských vod, více částem EU hrozí riziko nedostatku vody a vodní ekosystémy, na jejichž službách naše společnosti závisí, mohou být zranitelnější mimořádnými jevy, jako jsou povodně a sucha. Abychom uchránili zdrojovou základnu pro život, přírodu a hospodářství a abychom ochraňovali zdraví lidí, je nezbytně nutné tyto problémy řešit.“

Zmiňovaný „Plán“ na tento nepříznivý scénář reaguje řadou doporučení. Pokud se jedná o opětovné využívání odpadních vod, objevuje se v „Plánu“ tento text:

„Během konzultací se zúčastněnými stranami vedoucích k tomuto plánu se objevila otázka další alternativní možnosti zásobování vodou vyžadující pozornost EU, a sice opětovného využití vody k zavlažování nebo pro průmyslové účely. **Má se za to, že opětovné využití vody (např. z čistíren odpadních vod nebo průmyslových zařízení) má menší dopad na životní prostředí než jiné alternativní zásobování vodou (např. převádění vod a odsolování), ale v EU se využívá pouze v omezené míře. To je zřejmě způsobeno tím, že neexistují společné environmentální/zdravotní normy EU pro opětovně využívanou vodu, a možnými překážkami, které by bránily volnému pohybu zemědělských produktů zavlažovaných opětovně využívanou vodou. Komise prozkoumá nejvhodnější nástroj na úrovni EU, který může podpořit opětovné využití vody, včetně nařízení stanovujícího společné normy. V roce 2015 předloží návrh na základě řádného posouzení dopadů, aby se zajistilo zachování vysoké úrovně ochrany veřejného zdraví a životního prostředí v EU.**“

V „Plánu na ochranu vodních zdrojů Evropy“ věnuje EU dostatečnou pozornost již zmiňovanému jevu sucha jako jednomu z největších nebezpečí pro plynulé zásobování obyvatelstva EU vodou v požadovaném množství i kvalitě. Zde materiál navazuje na předchozí Sdělení Komise (2007) a konstatuje:

„Pokud jde o období sucha, bude Komise i nadále rozvíjet **evropské observatoře pro sledování sucha**, které mají fungovat jako systém včasného varování s cílem zvýšit připravenost členských států i zúčastněných stran. Bude rovněž prosazovat příslušné požadavky podle rámcové směrnice o vodě a prostřednictvím své zpětné vazby k prvnímu cyklu plánů povodí podporovat členské státy, aby lépe začlenily zvládání rizik sucha a aspekty změn klimatu do budoucích plánů povodí a při vytváření plánů pro zvládání rizik týkajících se více odvětví a více rizik.“

7.2.3.1 VYUŽITÍ VYČIŠTĚNÝCH VOD V ČESKÉ REPUBLICE

Situace v českém vodním právu (Wanner, 2013)

Náš základní vodoprávní předpis, tj. zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) (ve znění vyplývajícím z pozdějších změn) vyhrazuje pojem „nakládání“ pouze pro vody povrchové či podzemní:

§ 2

Vymezení pojmů

(9) *Nakládáním s povrchovými nebo podzemními vodami je jejich vzdouvání pomocí vodních děl, využívání jejich energetického potenciálu, jejich využívání k plavbě nebo k plavení dřeva, k chovu ryb nebo vodní drůbeže, jejich odběr, vypouštění odpadních vod do nich a další způsoby, jimiž lze využívat jejich vlastnosti nebo ovlivňovat jejich množství, průtok, výskyt nebo jakost.*

Z této definice tedy vyplývá, že vypouštění odpadních vod patří k nakládání s povrchovými a podzemními vodami, o jiném „nakládání“ s nimi Vodní zákon nehovoří. Obdobná je i situace s vodami srážkovými, kdy za jediné „nakládání“ s nimi se považuje vsakování nebo zadržování a odvádění:

HLAVA II

NAKLÁDÁNÍ S VODAMI

§ 5

(3) Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a odváděním, čištěním, popřípadě jiným zneškodňováním odpadních vod z nich v souladu s tímto zákonem a zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážkové vody“) v souladu se stavebním zákonem. Stavební úřad nesmí bez splnění těchto podmínek vydat stavební povolení nebo rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o povolení změn stavby před jejím dokončením, popřípadě kolaudační souhlas ani rozhodnutí o změně užívání stavby.

Patrně jako reflexi na článek 12 Směrnice rady č. 91/271/EHS obsahuje Vodní zákon přeci jej jedno místo, které opětovné využívání vody zmiňuje:

HLAVA V

OCHRANA VODNÍCH POMĚRŮ A VODNÍCH ZDROJŮ

§ 38

Odpadní vody

(9) Při povolování vypouštění odpadních vod do vod povrchových nebo podzemních vodoprávní úřad přihlíží k potřebě dosažení nebo zachování dobrého stavu povrchových nebo podzemních vod a na vodu vázaných ekosystémů, a posuzuje možnosti omezování znečištění u jeho zdroje i omezování emisí do životního prostředí jako celku a možnosti opětovného využívání odpadních vod.

Z dosavadní praxe vodoprávní úřadů ovšem nevyplývá, že by toto ustanovení Vodního zákona bylo při povolování „nakládání“ s odpadními vodami bylo nějak často používáno. Důvodem je především nedostatek technicky zaměřených právních norem, které by možnosti opětovného využívání odpadních vod nějak kodifikovaly.

Obě nařízení vlády navazující na Vodní zákon v oblasti „nakládání“ s odpadními vodami, a sice:

Nař. vl. č. 61/2003 Sb. (dnes č. 401/2015 Sb.) o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech a Nař. vl. č. 416/2010 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních. upravují velmi detailně podmínky, ale pouze pro vypouštění odpadních vod po jejich čištění, jehož potřebná úroveň je právě definována těmito nařízeními.

Opětovné využívání vyčištěné odpadní vody tedy není legislativně upraveno ani pokud se jedná o účel tohoto využívání, ani směrem k ukazatelům znečištění a jejich povolených hodnot. V případě využití této vyčištěné odpadní vody jako zdroje vody je možné se řídit pouze technickými normami pro konkrétní oblast využití, např.: ČSN 75 7143 jakost vody pro závlahu, obecně pak technické normy kategorie: 75 - vodní hospodářství 7572 - jakost vod a sledování

a hodnocení jakosti vod a kalů. Dále je možno ještě při analogické aplikaci přihlížet k požadavkům Vyhlášky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody a Vyhlášky č. 238/2011 Sb. o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch.

Takovýto přístup zvolili např. Bartoník et al. (2013), kteří formulovali požadavky na povolené mikrobiální znečištění pro opětovné využívání tzv. šedých vod na základě srovnání porovnáním požadavků těchto technických norem a vyhlášek. Jelikož tento postup ale nemá přímou podporu vycházející z Vodního zákona či z příslušného nařízení vlády, ke kterému by byla vláda Vodním zákonem zmocněna, je zjevné, že tento postup by mohl být v určitých sporných případech zpochybňován. Je tedy zřejmé, že k tomu, abychom mohli realizovat požadavek „Plánu na ochranu vodních zdrojů Evropy“ je nutno připravit na opětovné využívání odpadních vod i naší závaznou legislativu, a to ještě před tím, než vstoupí v platnost ohlášený právně závazný předpis EU.

7.2.3.2 ZÁVLAHY A ČESKÉ VODNÍ PRÁVO

Specifickým způsobem recyklace odpadních vod je jejich využívání pro zemědělské závlahy. Tady je situace v českém vodním právu přeci jen jednoznačnější. Krátký (2015) dospěl při rozboru této problematiky k těmto závěrům:

Podle ustanovení § 56 vodního zákona a vyhlášky č. 225/2002 Sb., o podrobném vymezení staveb k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsobu a rozsahu péče o ně, je závlaha realizována postřikem, podmokem (brázdovým nebo drenážním), přeronom, výtopy nebo jiným způsobem, zejména kapkovým, bodovým nebo podpovrchovým systémem.

Pokud je pro tyto druhy závlahy použito jako média odpadní vody podle ustanovení § 38 odst. 1 vodního zákona, nejedná se o nakládání s povrchovou nebo podzemní vodou, tedy o vypouštění odpadních vod do vod povrchových nebo podzemních, a proto nevyžaduje povolení podle ustanovení § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona příslušného vodoprávního úřadu.

Základní podmínkou je splnění povinnosti dané ustanovením § 5 odst. 1 vodního zákona, tj. dbát o ochranu povrchových a podzemních vod při tomto jiném zneškodňování odpadních vod než je jejich vypouštění do vod povrchových nebo podzemních, jak umožňuje ustanovení § 5 odst. 3 vodního zákona.

Jiným zneškodňováním odpadních vod než jejich vypouštěním do vod povrchových nebo podzemních je např. běžně známá akumulace odpadních vod v žumpě (bezodtoké jímce). Dalším jiným způsobem zneškodňování odpadních vod než jejich vypouštěním do vod povrchových nebo podzemních je jejich využití právě k závlaze pozemků zemědělských plodin a zatravněných pozemků.

V případě závlahy pozemků zemědělských plodin a zatravněných pozemků odpadní vodou se nesmí odpadní voda dostat do kontaktu s povrchovou a podzemní vodou ani ji nesmí ohrozit. To musí být zajištěno kvalifikovaným stanovením velikosti jednotlivých závlahových dávek. Při stanovování těchto závlahových dávek je třeba se řídit zásadami, respektive výpočty podle ČSN 750434, Meliorace - potřeba vody pro doplňkovou závlahu a Metodiky

„Kritéria využití městských odpadních vod k závlaze zemědělských plodin“ (Zavadil, 2008). Závlahovou dávkou může být na pozemek, tedy do půdy, dodáno jen takové množství odpadní vody, při kterém nedojde k překročení obsahu vody v půdě, respektive půdní vrstvě nad tzv. polní vodní kapacitu.

Z vodního zákona proto **jednoznačně vyplývá následující závěr:**

- pokud je účelem likvidace odpadních vod jejich využití pro závlahu zemědělských plodin a zatravněných pozemků, a to samozřejmě pouze závlahovými dávkami v množství, které přes půdní vrstvy ani neohrozí, ani které se nedostane do podzemních vod přirozeně se vyskytujících v pásmu nasycení v přímém styku s horninami, jedná se o tzv. jiné zneškodňování odpadních vod podle ustanovení § 5 odst. 3 vodního zákona, které samozřejmě nevyžaduje povolení k jejich vypouštění podle ustanovení § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona;
- pokud je účelem likvidace odpadních vod jejich vypouštění do vod povrchových nebo podzemních, vyžaduje tento způsob samozřejmě povolení podle ustanovení § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona; pokud jde v daném případě o vypouštění odpadních vod do vod podzemních, byť přes půdní vrstvy, jak požaduje ustanovení § 38 odst. 7 vodního zákona, musí skutečně odpadní voda dotéci až do podzemní vody přirozeně se vyskytující v pásmu nasycení v přímém styku s horninami, jak uvádí ustanovení § 2 odst. 2 vodního zákona, tj. musí nastat skutečně tzv. příčinná souvislost charakterizující vypouštění odpadních vod do vod podzemních; v tomto případě se samozřejmě nemůže jednat o využívání podzemních vod pro závlahu zemědělských plodin na zemědělských pozemcích nebo zatravněných pozemcích;
 - výše uvedené závěry jsou plně v souladu i s nařízením vlády č. 416/2010 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních i Metodickým pokynem odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí k vypouštění odpadních vod do vod podzemních; citovaný Metodický pokyn v souladu s nařízením vlády č. 416/2010 Sb. řeší pouze problematiku likvidace odpadních vod jejich vypouštěním do vod podzemních podle ustanovení § 8 odst. 1 písm. c) vodního zákona s tím, že pojem „rozstřík“ uvedený v čl. 1.2.2 na str. 5 a násl., pojem „vsakovací příkop“, „zálivka“ v čl. 3.2.3 jsou popsány technické způsoby vypouštění odpadních vod přes půdní vrstvy do vod podzemních podle ustanovení § 38 odst. 7 vodního zákona,
 - popsány technické způsoby vypouštění odpadních vod do vod podzemních nejsou ale pojmy závlah dané ustanovením § 55 odst. 1 písm. e), ustanovením § 56 vodního zákona, vyhláškou č. 225/2002 Sb., příslušnými ČSN i TNV k závlahám ani Metodiky „Kritéria využití městských odpadních vod k závlaze zemědělských plodin“ Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i. (Zavadil, 2008)
 - vypouštění odpadních vod není a ani nemůže být závlahou odpadní vodou „zemědělských plodin na zemědělských pozemcích a zatravněných pozemcích“ „ani vegetace jakéhokoliv druhu stromů“ nebo jiných rostlin s rozsáhlým kořenovým systémem“, je jednoznačně dáno i přílohou č. I bod 2.2.2 kap. B na str. 53, kde předmětné vypouštění odpadních vod musí být ve vzdálenosti minimálně 3 m

od těchto zemědělských pozemků, druhů stromů nebo jiných rostlin s rozsáhlým kořenovým systémem.

Právní úprava v otázce jednotlivých způsobů likvidace odpadních vod je tedy jasná, jednoznačná, a je věcí široké odborné i laické vodohospodářské veřejnosti i pracovníků vodoprávních úřadů všech stupňů, aby byla se znalostí věci nastudována, pochopena a zejména v praxi správně v souladu s vodním zákonem a prováděcími předpisy včetně příslušných TNV, ČSN i Metodických pokynů, používána.

Význam odpadních vod pro závlahy, zejména zemědělských pozemků, v budoucnu nepochybně neustále poroste se zvyšováním četnosti i délky období s nedostatkem vláhy, tak jako je tomu i jinde ve světě a nelze tomuto trendu jakkoliv bránit, navíc neoprávněnými administrativními opatřeními.

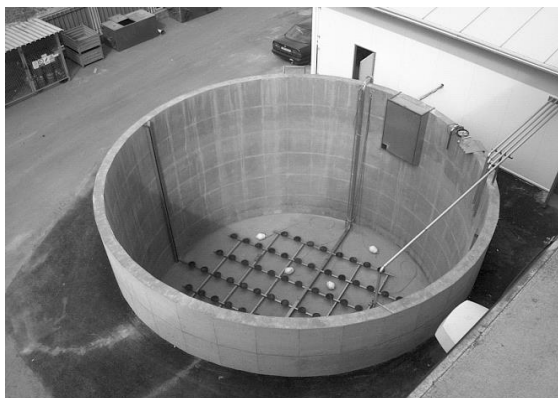
7.2.3.3 DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PŘÍPRAVU LEGISLATIVY V ČR

Na základě diskusí na několika odborných seminářích věnovaných této problematice i po prvních konzultacích na MŽP lze očekávat zhruba následující scénář příprav specializované legislativy pro opětovné využívání vyčištěných odpadních vod:

1. Jelikož stávající platný vodní zákon neobsahuje institut „nakládání“ s vyčištěnými odpadními vodami (kromě jejich vypouštění do povrchových či podzemních vod), nebude pravděpodobně vláda moci vydat speciální nařízení pro tuto oblast. Pro usnadnění rozhodování vodoprávních úřadů podle paragrafu 28, odstavec (9), písmeno b) Vodního zákona by však bylo možné vydat v první fázi alespoň metodický pokyn. Práce na tomto metodickém pokynu lze při současné úrovni naší znalosti problematiky zahájit prakticky ihned.
2. Vzhledem očekávané změně legislativy EU (avizovaný společný právní dokument k opětovnému využívání – viz výše zmiňovaný „Plán na ochranu vodních zdrojů Evropy“, bude nutno v tomto směru upravit i stávající Vodní zákon, což otevře i právní rámec pro vznik specializovaného nařízení vlády.
3. Z tohoto důvodu se jeví jako vhodné, aby Ministerstvo životního prostředí ustavilo, podobně jako při minulých úpravách vodoprávní legislativy, odbornou skupinu, která by dále doplňovala stávající informace ze zahraničí, sledovala práce na novém předpisu EU a včas připravila odborné podklady pro příslušné nařízení vlády.

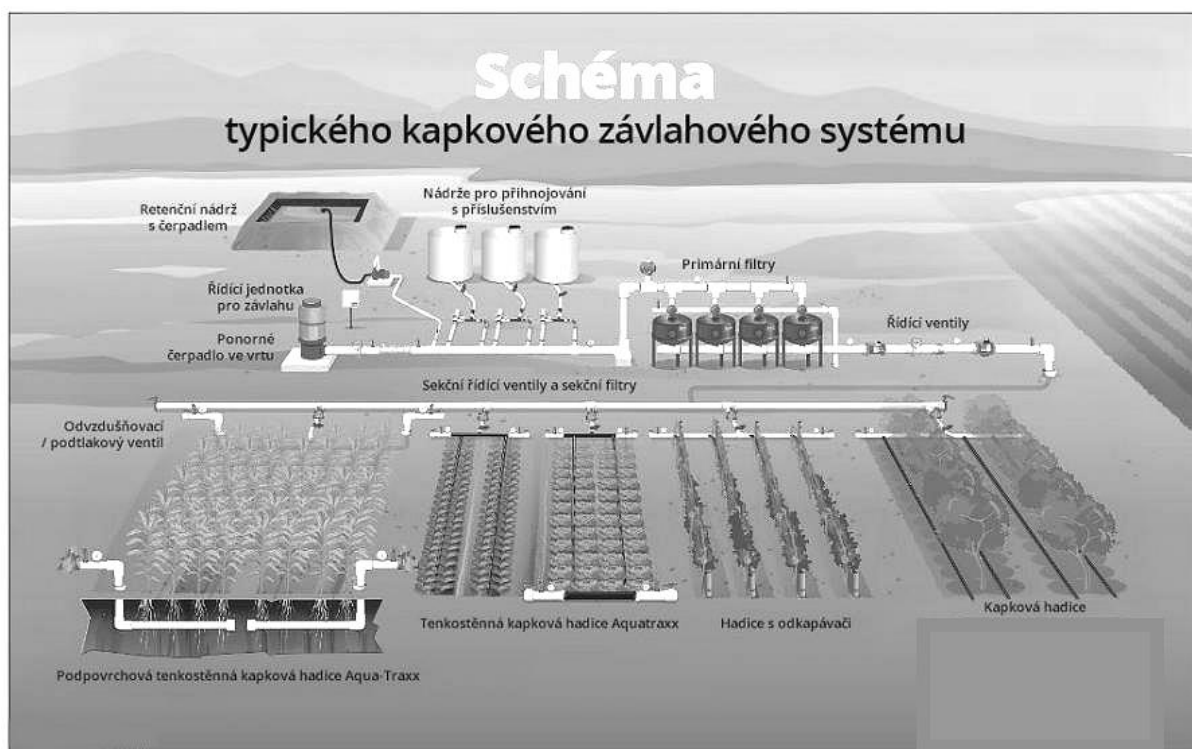
7.2.3.4 PŘÍKLADY OPĚTOVNÉHO POUŽÍVÁNÍ VYČIŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD V ČR

Jedním z nejznámějších příkladů opětovného využívání odpadní vody v ČR je recyklace vyčištěné průmyslové odpadní vody v závodě Hutchinson (Černoch, 2009). Odpadní voda je biologicky čištěna v aktivačním procesu a biomasa je následně od vyčištěné vody oddělena membránovou filtrací v oddělených filtračních modulech.



obr. 53 - Aktivační čistírna pro čištění průmyslových odpadních vod s následnou separací biomasy membránovou filtrací

Kromě již zmíněných závlah golfových hřišť se stále více prosazuje i zavlažování zemědělských plodin s využitím moderní technologie tzv. kapkového zavlažování. Příkladem může být zařízení dodávané firmou TORO.



obr. 54 - Schéma různých způsobů kapkové závlahy <https://www.toro.com/en/irrigation>

Kromě systémů firmy TORO se v ČR prosazují pro závlahy i úpravny firmy Power Plastics s.r.o., Žďár nad Sázavou, zaručující terciární dočištění a dezinfekci vyčištěných odpadních vod.



obr. 55 - Komplexní jednotka terciárního čištění odpadních vod pro závlahy



obr. 56 - Kompaktní systém úpravy vody pro zavlažování [240m³/h]

(<http://www.powerplastics.cz/reference-reseni/zemedelstvi/>)

V České republice lze dnes nalézt i řadu menších projektů, které uvažují s využitím vycištěné šedé vody ve spojení s akumulací a recyklací dešťových vod, např.:

- hotel Galant**** Mikulov

<http://www.hotely-hotelum.cz/recyklace-vody-v-hotelovem-komplexu/>

Příklady recyklace šedých vod:

- hotel v Praze Mosaic House

http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/aktuality/projekty/mosaic-house-prvni-instalace-recyklace-a-rekuperace-sede-vody-v-cr_102143.html

- lázně Luhačovice

<http://www.luhacovice.cz/26039n-otevreni-rehabilitacniho-pavilonu>

- Aquapark Čestlice - částečná recyklace

<http://www.asb-portal.cz/architektura/stavby-a-budovy/sportovni-a-wellnes/aqua-palace-hypermarket-vodnich-atrakci>

- celá osada na hranicích Morava/Slovensko

<http://www.ekovesnice.cz/229-projekt-eko-osada-bile-karpaty.html>

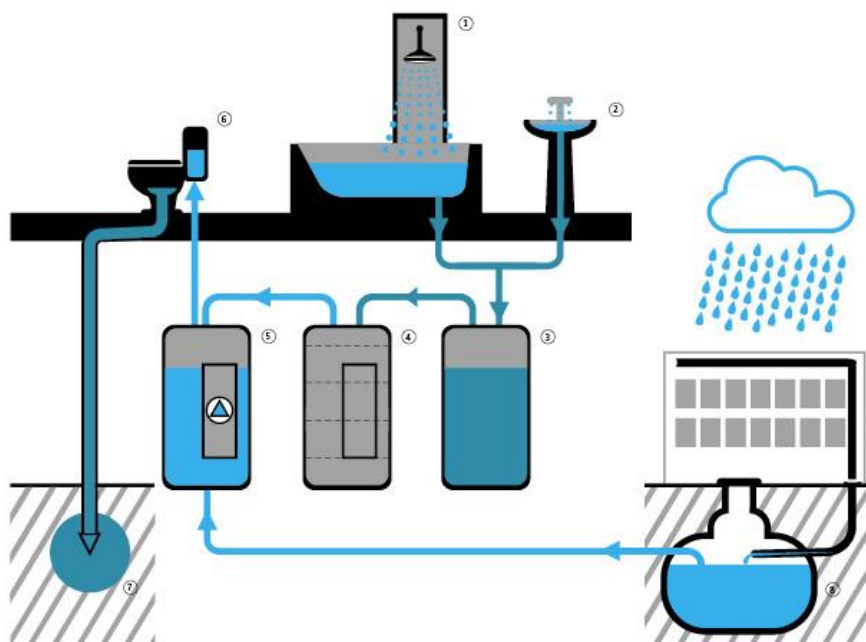
- Recyklace v malém měřítku - jen pro vany

<http://www.poliklinikaprosek.cz/stranka-vodolecba-81>

- Farma Viničné Šumice

<http://www.delavalczech.cz/Meet-our-customers1/Bonagro-as/>

Řešení recyklace vody v domě firmy SKANSKA s čištěním a recyklací šedých vod a s akumulací vod srážkových lze znázornit schématem na následujícím obrázku.



obr. 57 - Schéma recyklace šedé a srážkové vody v domě SKANSKA

<http://reality.skanska.cz/cs-CZ/Projekty-a-byty/Botanica-K-12/System-hospodaeni-se-edou-vodou/>

7.3 PŘÍSTUP K NÁVRHU MODERNIZACE ČISTÍRENSKÉ INFRASTRUKTURY PODLE NOVÉHO NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 401/2015 SB.

Nové nařízení vlády znamená významné zpřísnění legislativy pro vypouštění odpadních vod.

Např. v kategorii 10.000 – 100.000 typické pro významná města Středočeského kraje, došlo k významnému zpřísnění u ukazatele dusíkatého znečištění zavedením koncentračního limitu pro amoniakální dusík a zpřísněním limitu pro celkový fosfor z průměru 1,5 mg/l na rozmezí průměru 0,2- 0,8 mg/l.

Toto opatření bude znamenat značný zásah do již existujících či nově rekonstruovaných ČOV, neboť nutno výrazně posílit kapacitu aeračního zařízení ke garanci celoročního průměru amoniakálního dusíku v rozmezí 2 – 5 mg/l. Zpřísnění limitu pro celkový fosfor bude znamenat prakticky u všech těchto ČOV dostavbu terciárního stupně pro dosrážení fosforu a následnou separaci sraženiny, a to v celém rozsahu povoleného pásma.

Reálně tedy nelze očekávat, že v případě dlouhotrvajícího sucha by mohly vodoprávní úřady i pro vypouštění do málovodných toků vyžadovat přísnější odtokové limity než ty, které ještě v letošním roce stanoví vláda svým novým nařízením (novelou nařízení vlády 401/2015 Sb.).

Tato nová situace si vynutí tyto základní směry ve výzkumu, vývoji a ověřování nových technologií, schopných plnit požadavky nového nařízení vlády (v další zprávě budou rozpracovány základní aspekty a naznačeny cesty řešení pro jednotlivé úkoly):

Změny v dimenzování a způsobech řízení aktivačního systému s nitrifikací a denitrifikací s cílem optimalizovat poměr mezi amoniakálním a dusičnanovým dusíkem v odtoku a garantovat nový limit pro amoniakální dusík.

Vývoj efektivnějších metod terciárního srážení zbytkových koncentrací celkového fosforu (pod 1 mg/l) a kompaktní metodou separace vznikající sraženiny (např. flotace místo filtrace apod.)

Pokud se najde upotřebení, voda po terciárním srážení je již vhodná k dezinfekci a k některému z nepitných účelů pro opětovné využívání.

7.3.1 ZVYŠOVÁNÍ ÚČINNOSTI ČIŠTĚNÍ – TERCÍRNÍ ČIŠTĚNÍ

Usnesení vlády z července 2015 (úkol B/1 a E/7) klade důraz na možnost zvyšování účinnosti čištění odpadních vod v období sucha, kdy odtok z čistírny tvoří významnější část průtoku v recipientu než za normálního stavu. V období sucha se také zvyšuje potřeba alternativního zdroje vody k závlahám či dalším účelům, ke kterým lze vyčištěné odpadní vody užít.

Komunální i průmyslové odpadní vody vyčištěné běžnými metodami sekundárního čištění, kam se řadí biologické, fyzikální a chemické procesy a jejich kombinace, dosahují určitých limitů. Širšímu využití takto vyčištěných vod brání znečištění zbytkovými polutanty a především nesplnění hygienických požadavků. Posunutí jakosti vyčištěných odpadních vod na vyšší úroveň, umožňující bezpečné využívání odpadních vod, je možné díky **operacím terciárního čištění**. (Wanner, 2009; Wanner, 2011); Vojtěchovská a Wanner, 2012; Wanner, 2014).

Metody terciárního čištění se dělí na postupy vedoucí ke snížení obsahu znečišťujících látek, postupy zabezpečující hygienizaci odtoku a postupy vhodně kombinující jak odstranění zbytkových polutantů tak hygienizaci. Další skupinou jsou technologie vedoucí ke snižování obsahu biologicky nerozložitelných polutantů, látek toxických, karcinogenních a mutagenních.

7.3.1.1 KOAGULACE A FILTRACE

Mezi nejčastěji používané metody terciárního dočištění odtoku z ČOV se řadí filtrace vedoucí k odstranění zbytkových nerozpuštěných látek nebo vhodná kombinace koagulace s následnou filtrací vzniklé sraženiny. Konkrétně lze takovým postupem odstranit dosrážením fosfor a snížit odtokové koncentrace organického znečištění. Jedná se o analogické metody s vodárenskými. Filtrace je prováděna na pískových a směsných filtrech, na mikrosítech a na membránách určených k mikro až ultrafiltraci. Filtrovat lze odtok z běžné čistící linky bez předpravy nebo po dávkování koagulantu, nerozpuštěné látky či vločky z koagulace se zachycují na filtračním médiu nebo přepážce.

7.3.1.2 SORPCE

Další metodou terciárního dočištění odpadní vody je sorpce, funguje na principu zachycení rozpuštěné látky, absorbátu, na povrchu tuhé fáze, absorbentu. V technologii vody se nejčastěji jako adsorbent používá aktivní uhlí v práškové nebo granulované formě, dále lze použít jiné sorpční materiály jako elektrárenský popílek, škváru nebo látky na bázi organických polymerů, kopolymery styrenu a divinylbenzenu, estery kyseliny akrylové. Sorpcí je možné doplnit filtrační technologie, kde pomocí vrstvy aktivního uhlí na povrchu pískového lože lze intenzifikovat výše popisovaný proces pomalé filtrace. Proces sorpce je ovlivněn množstvím faktorů jako velikost částic adsorbentu, koncentrace absorbátu, teplota, molekulová hmotnost, pH a další specifické vlastnosti sorbované látky. Sorpce je využívána pro odstranění látek karcinogenních a mutagenních, látek obtížně biologicky rozložitelných, případně látek způsobujících pachové problémy. Jedná se především o zbytkové koncentrace organických látek, chlorované aromatické uhlovodíky, pesticidy, a dále těžké kovy, volný chlór atp. Při sorpci dochází k zachycení celých molekul látky, pak se jedná o molekulovou sorpci, nebo přednostně některých iontů, pak se jedná o iontovou sorpci. Při iontové sorpci může probíhat další fyzikálně-chemický děj jako výměnná sorpce nebo hydrolytická sorpce. Na základě sil, které vážou rozpuštěnou látku k povrchu tuhé fáze, rozlišujeme sorpci fyzikální, chemickou sorpci a iontovou sorpci. Problematickým bodem této technologie je regenerace a likvidace vyčerpaných sorbentů.

7.3.1.3 BIOLOGICKÉ RYBNÍKY

Biologické rybníky, nazývané jinak stabilizační nebo oxidační, jsou akumulární nádrže, ve kterých probíhají přírodní procesy stabilizace znečištění a dochází k odstranění patogenních mikroorganismů. V méně rozvinutých oblastech se využívají přímo k čištění komunálních a některých průmyslových odpadních vod. V našich zeměpisných šířkách však, vzhledem k platné legislativě a kvalitativním požadavkům na vyčištěnou odpadní vodu, je možné jejich využití jako terciární dočišťovací stupeň po kompletním mechanicko-biologickém čištění odpadní vody na ČOV. Biologické rybníky se obecně dělí do čtyř typů anaerobní, fakultativní, aerobní a provzdušňované.

7.3.1.4 HYGIENICKÉ ZABEZPEČENÍ

Zcela specifickým druhem terciárního dočištění odtoku je jeho hygienické zabezpečení. V tomto případě se nejedná o další snížení koncentrace polutantů, ale o minimalizaci obsahu patogenních mikroorganismů ve vypouštěné vodě. Vodoprávní předpisy hygienické zabezpečení odtoku z komunálních čistíren odpadních vod nevyžadují, v odůvodněných případech ho může nařídít orgán hygienické služby. Jedná se o případy, kdy jsou na ČOV čištěny odpadní vody z hygienicky závadných provozů – především z medicínských zařízení nebo výzkumu. Hygienické zabezpečení se vyžaduje vždy v případě, kdy je odtok z čistírny odpadních vod určitým způsobem zpětně využíván jako například pro závlahy nebo při vypouštění odpadních vod v blízkosti citlivých oblastí či oblastí pro rekreaci. Hygienizaci odtoku lze provádět chemickými nebo fyzikálními metodami.

Pro chemický způsob dezinfekce je vhodným dezinfekčním prostředkem chlór, nejčastěji chlornan sodný, pro jeho nízkou cenu a dobrou dostupnost. Je nutné dávkovat dostatečné množství a zajistit dostatečnou reakční dobu, tím lze dosáhnout požadovanou kvalitu vody. Obsah chlóru ovlivňuje pozitivně i další procesy probíhající při následném využití, např. zabraňuje vzniku povlaků v rozvodném potrubí či působí preventivně proti sekundárnímu růstu mikroorganismů. V případě, že zbytkový chlór v dalším využití není žádoucí, přidávají se dechlorační činidla, nejvhodnější je zkombinovat takovou dávku, aby bylo dosaženo požadované ho snížení počtu organismů a zároveň nebylo třeba použít dechlorační činidla.

Fyzikální postupy čištění jsou zpravidla dražší, ale také velmi účinné. Jednou z možností je aplikace UV záření, jde o fyzikální metodu, kde dochází ozářením k inaktivaci bakterií a virů. Působením emitovaných fotonů dochází k fotochemické reakci, která způsobuje strukturální změny v DNA narušením její struktury. Tím dochází ke ztrátě schopnosti reprodukce a jejich inaktivaci. Tyto změny jsou při vhodné dávce záření nevratné a zářením inaktivované mikroorganismy již nepředstavují další nebezpečí. Účinnost je dána intenzitou záření a dobou expozice, vzhledem k nízkému průniku záření vodným prostředím je třeba, aby voda byla vystavena záření v tenkém filmu. Vhodnost aplikované dávky záření je hlavním parametrem UV dezinfekce. Míra redukce mikroorganismů je funkcí absorbované dávky záření. Minimální dávka se pohybuje mezi 200 až 800 J/m² v závislosti na požadované redukci mikroorganismů a stavu dezinfikované vody. Vhodná vlnová délka se pohybuje v rozmezí 250 – 265 nm.

Ultrafialové záření (UV záření) je elektromagnetické záření v rozmezí 100 – 400 nm, tedy rozsah mezi X-paprsky a viditelnou částí spektra. Můžeme jej klasifikovat na Vacuum UV (100-200 nm), UV-C (200-280 nm), UV-B (280-315 nm), UV-A (315-400nm). Poškození nukleových kyselin UV zářením není tedy ireversibilní, je možno jej opravit pomocí enzymů. To se děje asi z 90% u poškozených pyrimidinových bází (thyminové dimery) v případě starších, monochromatických nízkotlakých UV lamp, emitujících pouze při vlnové délce 254 nm. Při použití nových střednětlakých lamp je dosaženo poškození enzymů, proteinů a jiných makromolekul je vyloučena reparace poškozené nukleové kyseliny, a je nadále znemožněno opětovné pomnožení mikrobů.

UV záření bylo dosud v ČR aplikováno pouze pro dezinfekci pitné vody a je považována vcelku novou metodu, v zahraničí jsou však známy již dlouhou dobu aplikace, jak pro pitnou vodu, tak pro odpadní vodu. Ve světovém měřítku je využití UV záření pro pitnou vodu v běžném režimu už od roku 1950, konkrétně v zemích jako Švýcarsko, Německo či Norsko. I zde jsou známy zahraniční studie z aplikací UV dezinfekce pro vyčištěnou odpadní vodu a její následné opětovné využití [11]. Konkrétní provozní aplikace UV záření jako dezinfekce odtoku z ČOV je v provozu například v Mnichově. Studie prováděné v ČR ukázaly velmi dobré výsledky

s vysokou účinností aplikovaného UV záření. Uvést lze Úpravnu vody Mokošín, kde jsou instalovány středotlaké "MultiWave" UV lampy (holandský výrobce Berson), běžně dosahovaná účinnost je 99,99 %. Z hlediska odpadní vody byl proveden experiment na ČOV ve Slavkově u Brna, kde byly instalovány UV lampy firmy Wedeco. Dezinfikovaná vyčištěná odpadní voda z ČOV Slavkov je používána na zavlažování tamějšího golfového hřiště Austerlitz. Obdobná metoda dezinfekce bude použita na golfovém hřišti Twin Chapels u Víně, které bude zavlažované odpadní vodou z ČOV Kbely. Koncept hřiště počítá i se zadržováním vody v krajině soustavou vodních ploch s litorálním pásmem a mokřady (<http://twinchapels.cz/>).

Dalším vhodným dezinfekčním činidlem je ozon, který jakožto silné oxidační činidlo je při destrukci virů a bakterií velmi efektivní. Značnou nevýhodou jak metody UV záření, tak ozonizace je finanční nákladnost obou metod. Ovšem i přes relativně vysoké náklady se metoda dezinfekce UV zářením stává nejrozšířenější metodou při terciárním čištění odpadních vod pro účely jejich opětovného využití.

7.3.1.5 TERCIÁRNÍ ČIŠTĚNÍ A OSUD LÁTEK TYPU PPCP A HORMONŮ

Jednou ze skupin specifických organických polutantů, které nacházíme ve vyčištěných odpadních vodách, jsou farmaka a prostředky osobní spotřeby označované anglickou zkratkou PPCP (Pharmaceuticals and Personal Care Products). Do této skupiny patří látky obsažené např. v lécích, v kosmetických a čisticích prostředcích. Lze předpokládat, že spotřeba těchto látek se bude nadále zvyšovat, a po použití obyvatelstvem budou tyto látky v nějaké formě ať už jako původní látka, metabolit, konjugát apod. odváděny společně s odpadními vodami přes čistírny odpadních vod do vod povrchových. Současně neustálý rozvoj medicíny a farmaceutického průmyslu navíc bude přinášet další, dosud neznámé látky a řada z nich také jistě bude mít významné biologické účinky. K látkám, které jsou v odtocích z čistíren odpadních vod obzvláště biologicky aktivní, patří i hormony. Výskyt hormonů (endokrinních disruptorů) v odpadních vodách je svázán s masivním používáním hormonální antikoncepce. Řada studií již dnes věrohodně prokazuje, že kontaminace vodního prostředí látkami s estrogenní aktivitou vede k narušení hormonální rovnováhy u savců, ptáků, plazů, ryb a měkkýšů. Zatím ne zcela jednoznačně zodpovězenou otázkou je, zdali může dlouhodobá kontaminace takto zasažených vodních živočichů narušit hormonální rovnováhu i u člověka. Přijetí příslušných norem na ochranu vodního prostředí před látkami typu PPCP a hormonů komplikuje fakt, že na rozdíl od jiných chemických látek léčiva obecně nelze prohlásit za nebezpečné látky a použít standardní nebo modifikované legislativní podklady pro ochranu vod nebo životního prostředí. Je tedy nutno respektovat jejich používání v současné a rozvíjející se míře a zkoumat možnosti jejich eliminace v systémech čištění městských odpadních vod.

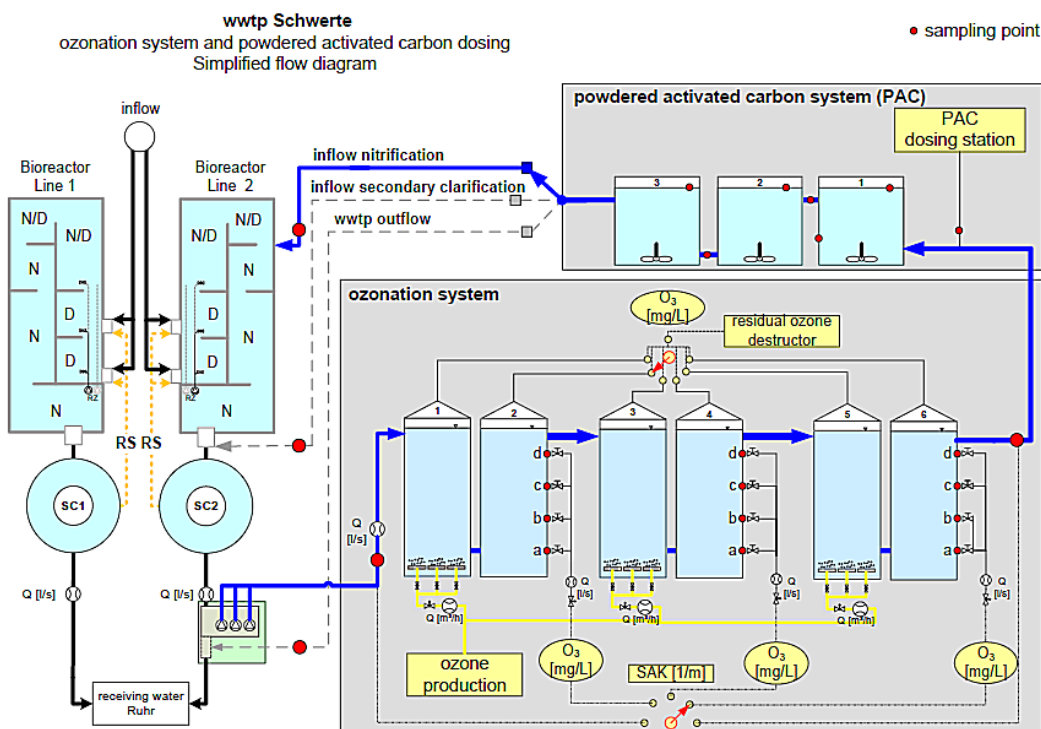
7.3.1.6 SPECIÁLNÍ PROCESY TERCIÁRNÍHO ČIŠTĚNÍ PRO ODSTRAŇOVÁNÍ LÁTEK TYPU PPCP A HORMONŮ

Speciální procesy zaměřené na eliminaci farmak při dočišťování odpadních vod jsou zatím vyzkoušeny spíše experimentálně než v rutinním provozu. Do studia se zapojila i pracoviště v ČR, např. VŠCHT Praha a VÚV T.G.M. Praha (Wanner, 2015).

Standardní čistírenské procesy (aktivace, MBR, zkrápěné filtry, kořenové čistírny) dosahují při optimalizaci procesu účinnosti eliminace sledovaných farmak až mezi 90 a „100%“. Žádný proces však nefunguje pro všechna (dnes významná) farmaka a některé látky jsou prakticky rezistentní jako karbamazepin, nebo odstraňovány s velmi nejistými výsledky při čištění (diklofenak). Speciální technologie zařazené za klasické čistírny lze označit za poměrně spolehlivé u ozonizace, ostatní (UV dezinfekce) dávají zatím nejisté výsledky. Tímto způsobem jsou eliminována i farmaka, která jsou biologicky rezistentní, lze však očekávat tvorbu významných degradačních produktů.

Pro biologický rozklad látek typu PCCP platí, že čím vyšší stáří aktivovaného kalu a vyšší hydraulická doba zdržení, tím větší pravděpodobnost, že se v biocenóze aktivovaného kalu objeví specializované pomalu rostoucí bakterie schopné tyto látky metabolizovat. Ukazuje se však, že třeba doba zdržení až 24 hodin ještě není dostatečná k biologickému rozkladu běžných farmak, jakými jsou např. karbamazepin a diklofenak. Proto byly studovány další metody využívající buď samotný ozon a ozon v kombinaci s železitými ionty. Mezi nejčastější operace terciárního čištění zaměřené na odstraňování látek typu PPCP a hormonů dnes patří zejména:

- mikrofiltrace a ultrafiltrace
- nanofiltrace a reverzní osmóza
- ozonizace či ozonizace v kombinaci s peroxidem vodíku
- UV záření a v kombinaci s peroxidem vodíku
- aktivovaný kal s aktivním uhlím (PAC – powdered activated carbon) či jejich vzájemné kombinace (viz následující obrázky).



obr. 58 - Technologická linka ČOV Schwerte (Ruhrverband), kde za aktivací typu D-N je zařazena ozonizace se sorpcí na práškovém aktivním uhlí



obr. 59 - Ozonizační stupeň na ČOV Schwerte



obr. 60 - Dávkování práškového aktivního uhlí a sorpční nádrže

Je samozřejmé, že dodatečné odstraňování stopových organických látek navíc k odstraňování organického znečištění a sloučenin dusíku a fosforu vyžaduje i dodatečné finanční náklady. Nasazení těchto technologií bude proto vždy výsledkem nejen technických úvah, ale i ekonomické rozvahy. V podstatě na dnešní úrovni cen bude možné realizovat tyto technologie terciárního odstraňování PPCP a hormonů, pokud se tyto náklady nevykompenzují tržbami z prodeje produktu, tj. vyčištěné odpadní vody. Je ekonomicky nemožné takto dokonale vyčištěnou vodu vypouštět do recipientů a zvýšené náklady účtovat zákazníkům ve stočném. Pokud by si to však zájmy ochrany recipientu přeci jen vyžádaly (např. recipient slouží dále po toku jako významný zdroj pro výrobu pitné vody), je nutno

obyvatelstvu tyto zvýšení náklady na čištění odpadních vod kompenzovat, např. specifickou dotací ceny stočného.

I v případech účinnosti čištění přes 99% je nutné počítat s tím, že do toků přicházejí stále ještě významné koncentrace reziduí farmak jakožto biologicky aktivních látek s účinkem na vodní společenstva. S rezidui primárních látek přicházejí také celkem neznámé ale podstatně vyšší koncentrace metabolitů a meziproduktů jejich degradace v čistírnách, rovněž s biologickou aktivitou. Proto je nutno pro konkrétní případy opětovného využívání vyčištěných odpadních vod vždy pečlivě zvážit, zdali přítomnost těchto látek může být překážkou, a k jakým nepříznivým důsledkům může vést, např. možnost akumulace do zelené biomasy v případě využití k závlahám podle typu zavlažovaných plodin.

8 EKONOMICKÁ ČÁST, STANOVENÍ PRIORIT = ČÁST E

Odhady investičních nákladů na realizaci opatření byly stanoveny:

- na základě zpracovaných, dokončených IZ, projektů (Změna PRVKÚK č. 6, informace od provozovatelů a vlastníků VH infrastruktury
- odborným odhadem

(U navržených opatření, kde nebyly investiční náklady známy se postupovalo podle Metodického pokynu pro orientační ukazatele výpočtu pořizovací (aktualizované) ceny objektů do Vybraných údajů majetkové evidence vodovodů a kanalizací, pro Plány rozvoje vodovodů a kanalizací a pro Plány financování obnovy vodovodů a kanalizací, který vydalo MZe v roce 2010),

Harmonogram realizace opatření předpokládá nejprve provedení připravených opatření (Změna PRVKÚK + připravované akce provozovateli či vlastníky VH infrastruktury. Dále budou realizována opatření v obcích a jejich částech, která byla postižena suchem a mají alespoň IZ. V poslední řadě budou postupně připravovány obce, kde není zpracována žádná dokumentace a ideový návrh vznikl v rámci zpracování tohoto projektu.

Stanovení priorit pro zahájení projektové a předprojektové přípravy je dáno existencí negativního dopadu sucha v obci a jejich částech, které bylo předáno jihočeským krajem a jedná se informaci zprostředkovanou ORP (Tabulka T-2).

8.1 VODÁRENSKÁ SOUSTAVA JIŽNÍ ČECHY

V rámci analýzy podkladů byly vyhodnoceny koncepční materiály Jihočeského vodárenského svazu. Jedná se především o plán financování obnovy, dlouhodobý investiční program, výroční zprávy, Plán investic a oprav na r.2016, Informační zpravodaje JVS a tiskové zprávy.

Z hlediska obnovy hlavních vodovodních řadů a kvality vody byly v posledních 10 letech realizovány následující hlavní investiční akce:

- 1) ÚV Plav – doplnění technologie o III. stupeň a rekonstrukce I. a II. stupně.
- 2) Sanace dálkového řadu Zdobca-Týn-Bechyně-Hodušín formou cementace či textilního rukávce, kde z hlediska kvality vody se jedná o problematický řad s minimálním průtokem a velkou vzdáleností od zdroje vody.
- 3) Rekonstrukce několika úseků eternitového řadu Zlukov-Sv. Anna, který byl za hranicí životnosti, a do kterého bylo vloženo plastové potrubí menší světlosti.
- 4) Přiložení části rezervního přívodu k přívodu surové vody Římov-Plav.
- 5) Výměna vysoce poruchového sklolaminátového potrubí za ocel či litinu na úseku Drahonice-Čejetice-Vítkov.
- 6) Rekonstrukce části úseku přívodu surové vody Vidov-Plav.
- 7) Průběžně dochází i k obnově katodové ochrany u všech ocelových řadů.
- 8) Rekonstrukce části ocelového řadu v úseku Všechnov – Hodušín.
- 9) Napojení obcí Osek, Radomyšl, Velká Turná

V rámci napojení nových obcí většinou z důvodů zhoršující se kvality či vydatnost místních zdrojů došlo k realizaci:

- 10) Strakonicko – Slaník, Mladějovice, Řepice, Rovné.
- 11) Písecko – v rámci akce „Zásobení severního Písecka“ byl v 1. etapě vybudován nový řad Sedlice-Mirotice a v současné době byly zahájeny práce na 2. etapě budováním řadu Mirotice-Čimelice.

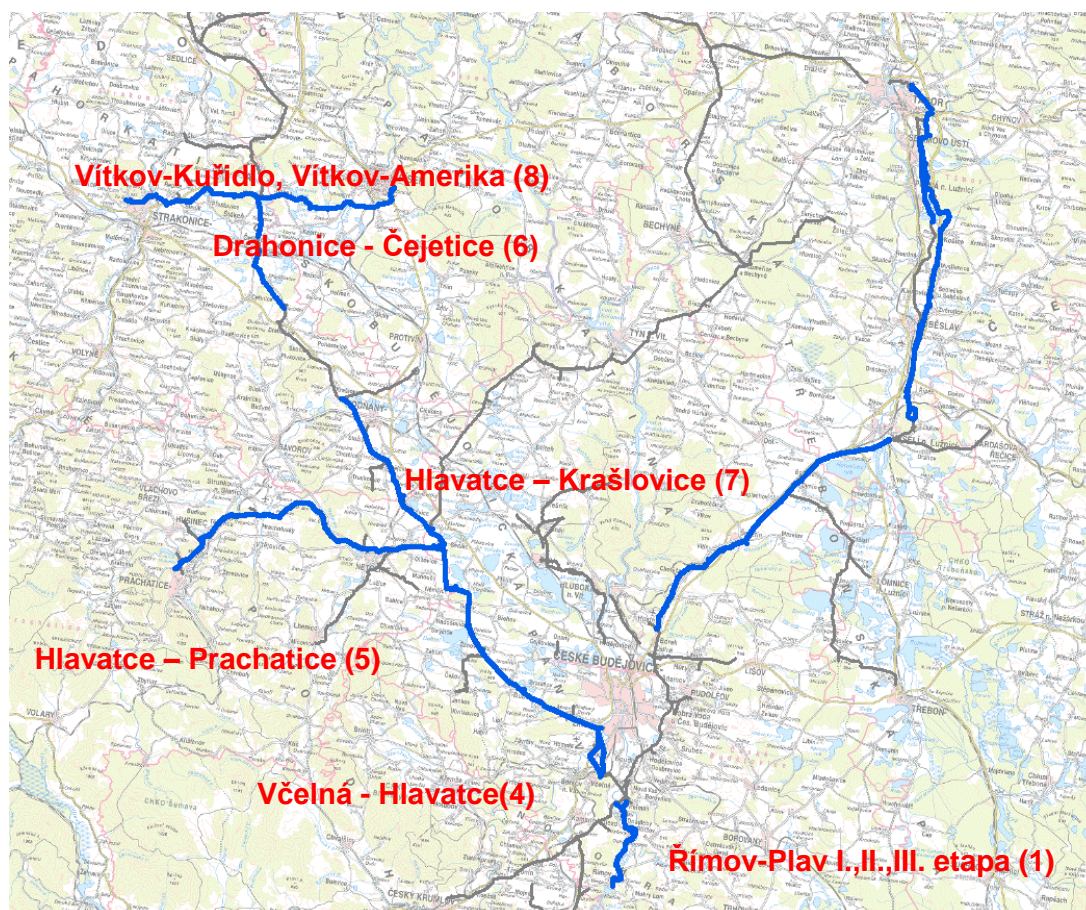
- 12) Třeboňsko –byla realizována 1. etapa akce „Zásobení Třeboňska pitnou vodou“ a to konkrétně na Lomnicku.
- 13) Blatensko – v rámci akce „Zásobení Blatenska pitnou vodou“ byly vybudovány nové úseky Vítkov-Drhovle-Sedlice-Dubina.

Na základě dalších úvah JVS o prioritách obnovy mimo rámce PFO (Plán financování obnovy VH majetku Jihočeského vodárenského svazu) a zejména s ohledem na problém sucha by mělo dojít k obnově ocelových řadů velkých světlostí DN 1000 a DN 500 z roku 1984 v úsecích Hosín – Chotýčany-Veselí n. L - Čekanice, Včelná – Hlavatce-Prachatice. Mezi priority je zařazeno dokončení výměny vysoce poruchového sklolaminátového potrubí v úsecích Vítkov-Kuřidlo a Vítkov-Amerika. Úsek Drahonice – Čejetice-Vítkov je nyní v realizaci.

tab. 15 - Vybrané úseky vlastníka VSJČ (PFO, sucho)

Ozn.	Vybrané úseky:	km	DN
1	Řad surové vody Římov-Plav I.,II.,III.etapa	7	1 200
2	Řad Veselí nad Lužnicí -Čekanice (S)	30	800
3	Řad Hosín-Chotýčany-Veselí nad Lužnicí (S)	25	1 000
4	Řad Včelná-Hlavatce (Z)	25	1 000
5	Řad Hlavatce – Prachatice (Z)	25	500
6	Řad Drahonice-Čejetice (Z)	6	600
7	Řad Hlavatce-Krašovice (Z)	15	1 000
8	Řady Vítkov-Kuřidlo, Vítkov-Amerika (Z)	24	300
Celkem :		157	-

Pozn. V závorce uvedena pro orientaci větv VSJČ (S-sever, Z-západ)



obr. 61 - Rozsah rekonstrukce a obnovy řadů dle Plánu obnovy

8.1.1 STANOVENÍ ODHADU IN PRO VSJČ

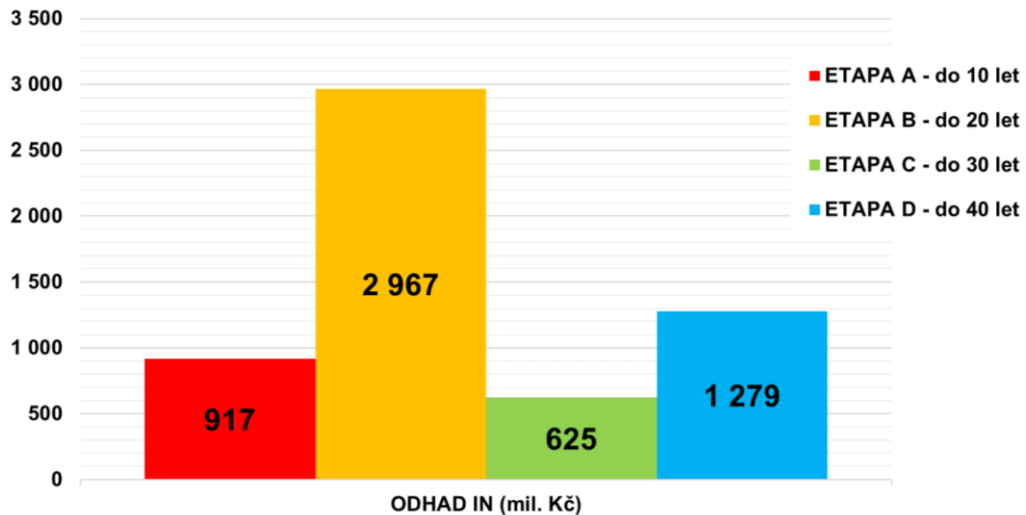
Odhad investičních nákladů je proveden na základě etapizace, volby metody a technických parametrů přiváděcích řadů tj. materiál a dimenze.

Výpočet IN je proveden prostým pře násobením jednotkové ceny na běžný metr pro zvolený materiál a dimenzi potrubí. Potřebné náklady na přípravu stavby a ostatní náklady na realizaci jsou zohledněny v ekonomické analýze, a to navýšením vypočtených IN o paušální výši 7% z vypočtených IN.

tab. 16 - Investiční náklady na obnovu VSJČ dle etapizace

Etapizace	Celková délka etapy (km)	ODHAD IN (mil. Kč)
ETAPA A - do 10 let	85	917
ETAPA B - do 20 let	132	2 967
ETAPA C - do 30 let	67	625
ETAPA D - do 40 let	112	1 279
ETAPA E - více než 40 let	64	701
CELKEM	460	6 489

ODHAD INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ - ETAPIZACE



obr. 62 - Rozložení investičních nákladů dle etapizace

8.2 DÍLČÍ PLÁNOVANÉ OPATŘENÍ JVS

- Napojení Třeboňska na VSJČ – II. etapa
- Napojení Chotovin VSJČ
- Vodovod Rakovice
- Vodovod Čimelice
- Vodovod Kbelnice, Slatina
- Skupinový vodovod Lom - Myštice

8.3 OSTATNÍ PLÁNOVANÁ OPATŘENÍ

Ostatní plánovaná opatření vycházejí z poslední změny PRVKUK č. 6 Jihočeského kraje a z podkladů od provozovatelů či vlastníků VH infrastruktury.

Celkové náklady na ostatní opatření v jednotlivých částech obcí (tabulka T5) bez započtení opatření na udržitelnost VSJČ činí 800 mil. Kč.

8.4 IDEOVÁ OPATŘENÍ

V částech obcí, kde byl problém se suchem, ale není zde zatím navrženo žádné opatření lze řešení rozdělit do několika typů:

1. Část obce má řešeno zásobování pitnou vodou individuálně. Zde se navrhuje v případě dostatečného počtu obyvatel (alespoň 50) výstavba lokálního vodovodu. Pokud je nedaleko skupinový vodovod, pak lze rozvodnou síť na něj výhodně připojit a není nutné budovat vodní zdroj a případnou úpravnu vody. Vodojem by se měl vybudovat vždycky s ohledem na pokrytí denních špiček. U málo obydlených lokalit je možné

uvažovat o výstavbě obecného hlubinného vrtu nebo o zajištění cisterny v případě nedostatku vody ve studních.

2. Část obce má postaven místní Vodovod. Zde je nejvýhodnější napojení na nejbližší skupinový vodovod, pokud se nachází v dostupné vzdálenosti, má dostatečnou kapacitu, a náklady na jednoho připojeného obyvatele nepřekročí hranici 50 000 Kč. Po jednoduchém přepočtu vychází délka přívodného řadu 1500 m pro část obce s počtem 100 obyvatel. Pokud je částí obcí více vedle sebe, pak je třeba délky uvažovaných přívodných řadů mezi sebou propojit a vytvořit odbočnou větev. Pokud je skupinový vodovod daleko a lze propojit dva či více lokálních vodovodů, pak je vhodné vytvořit nový malý skupinový vodovod. Na tento se mohou napojit i přilehlé části obcí bez vodovodu. Konečně, pokud nelze z ekonomického hlediska provést ani jedno z předchozích řešení, pak je třeba posílit vodní zdroj, nebo provést navýšení kumulace ve vodojemu. Ta se ukazuje v rozvojových lokalitách dost často jako nedostatečná a vodní zdroj pak musí pokrývat výkyvy ve špičkách, na což jeho vydatnost mnohdy nestačí, přestože průměrnou potřebu vody by pokryl.

9 ZÁVĚR

Materiál řeší rizika dopadů sucha na jihočeský kraj v roce 2015 a v budoucnosti a navrhuje opatření k jeho minimalizaci. Dopady sucha v roce 2015 nejsou však dostatečně přesně identifikovány, aby se dalo jednoznačně říct, že byl problém v zásobování pitnou vodou. V řadě případů se tak může jednat o omezení odběrů povrchových vod, zákaz napouštění bazénů, provozní problémy, poruchy atd. Z tohoto důvodu byla opatření navržena jen tam, kde byla známa, nebo je vyslovil provozovatel. Na skupinových vodovodech problémy nenastaly díky dostatečným vodním zdrojům, spíše se dají předpokládat u místních vodovodů nebo u individuálního zásobení. V těchto případech je vhodné sousední vodovody vzájemně spojit do větších celků, nebo lokality připojit na skupinové vodovody v ekonomicky příznivé vzdálenosti. Pokud to není možné, pak lze posílit vodní zdroj jeho rozšířením, ale jen v případech, kdy jsou tomu hydrogeologické podmínky příznivě nakloněny.

U vodárenských soustav je důležitá jejich udržitelnost do budoucna. V některých částech se snaží města odpojovat (díky vyšší ceně vodného) a spoléhají 100% na své rizikovější zdroje s možností rezervy ze SV. Jedná se o nesystémová opatření, jelikož ani částečně nechtějí využívat vodu ze SV, která mohou znamenat při obnovování dálkových řadů nižší požadavky na kapacitu, což může vlastník akceptovat a města se již pak na řad znovu v plné kapacitě nepřipojí. Taková opatření by rozhodně neměla mít podporu v dotačních programech.