

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Analýza dopadů na obyvatelstvo Jihočeského kraje při výpadku prvku kritické  
infrastruktury – vodní hospodářství

Diplomová práce

Vedoucí práce:  
Ing. Jiří Konečný, CSc.

Autor:  
Pavla Berková

2012

Abstrakt

**Analýza dopadů na obyvatelstvo Jihočeského kraje při výpadku prvku kritické infrastruktury – vodní hospodářství**

Dostatečné množství kvalitní pitné vody je pro lidskou společnost nepostradatelné. Samotná existence života, včetně života člověka, je vodou podmíněna. Voda má velký vliv i na kvalitu života, který vedeme.

V našich podmínkách je samozřejmostí, že prostřednictvím sítě veřejných vodovodů máme neomezený přístup k tekoucí pitné vodě. Kvalita pitné vody je v České republice přísně hlídána a voda pocházející z veřejných vodovodů vykazuje požadovanou jakost a zdravotní nezávadnost.

Úkolem společnosti je zajistit, aby tento stav trval i v budoucnu. Z tohoto důvodu bylo vodní hospodářství jmenováno odvětvím kritické infrastruktury.

Cílem diplomové práce bylo zmapování dopadů výpadku pitné vody na obyvatelstvo Jihočeského kraje. Práce byla zpracována za využití kvantitativního výzkumu, metodou sekundární analýzy dokumentu. Data o systému zásobování Jihočeského kraje pitnou vodou byla získána převážně z „Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací na území Jihočeského kraje“.

Byly stanoveny dvě hypotézy. Hypotéza 1: Při výpadku hlavního zdroje pitné vody lze zajistit nouzové zásobování obyvatelstva vodou z jiného zdroje. Hypotéza 2: Kapacita zdrojů surové vody v Jihočeském kraji je dostačující.

Na základě analýzy získaných data jsem zjistila, že stanovené hypotézy platí.

Abstract

**Impact Analysis in Population in the South Bohemia and Failure of Critical Infrastructure Element - Water Management**

Sufficient quantity of good quality of drinking water is essential for human society. The existence of life, including life of man is conditioned by water. Water has a large impact on quality of life that we lead.

In our conditions it is commonplace that we have unlimited access to drinking water which is provided through the public water supply system. Quality of drinking water in the Czech Republic is strictly monitored and the water from public water supply system has required quality and wholesomeness.

The role of society is to ensure that this state will continue in the future. For this reason, water management became a part of critical infrastructure.

The main purpose of this thesis is to map the impacts of drinking water supply system interruptions to the population of South Bohemia. This thesis was based on quantitative research and applied the method of secondary analysis of document. Data about drinking water supply system of the South Bohemian region was obtained mainly from the "Plan of water supply system and sewerage development of South Bohemian region"

Two hypotheses were formulated. H1: In case of failure of the main sources of drinking water it is possible to provide emergency water supply for the population from another source. H2: Capacity of raw water sources in the South Bohemian region is sufficient.

The analysis of the obtained data revealed that H1 and H2 were true.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Analýza dopadů na obyvatelstvo Jihočeského kraje při výpadku prvku kritické infrastruktury – vodní hospodářství“ vypracovala samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě, ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích.....

Podpis.....

### Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala Ing. Lence Brehovské za její odborné vedení a cenné podněty při zpracování této práce.

Obsah:

|  |    |
|--|----|
| ÚVOD.....  | 7  |
| 1 SOUČASNÝ STAV .....  | 8  |
| 1.1 Infrastruktura.....  | 8  |
| 1.2 Kritická infrastruktura z pohledu národní legislativy .....                              | 9  |
| 1.3 Kritická infrastruktura z pohledu předpisů Evropské unie .....                           | 10 |
| 1.3.1 Vývoj ochrany kritické infrastruktury v prostředí Evropské unie .....                  | 11 |
| 1.3.2 Zelená kniha o evropském programu na ochranu kritické infrastruktury. 12               |    |
| 1.3.3 Evropský program na ochranu kritické infrastruktury (EPCIP) .....                      | 13 |
| 1.3.4 Evropská strategie pro ochranu kritické infrastruktury před teroristickými útoky ..... | 15 |
| 1.4 Kritická infrastruktura.....   | 15 |
| 1.4.1 Ochrana kritické infrastruktury.....   | 17 |
| 1.4.2 Narušení kritické infrastruktury.....  | 20 |
| 1.5 Vodní hospodářství .....   | 20 |
| 1.5.1 Legislativa v oblasti vodního hospodářství .....                                       | 22 |
| 1.6 Pitná voda.....  | 23 |
| 1.6.1 Legislativa v oblasti pitné vody .....   | 24 |
| 1.6.2 Zdroje pitné vody.....   | 25 |
| 1.6.3 Doprava a akumulace vody.....  | 26 |
| 1.6.4 Odběr vody .....   | 28 |
| 1.6.5 Technologické procesy úpravy pitné vody .....  | 29 |
| 1.6.6 Hygienické limity pitné vody .....   | 31 |
| 1.6.7 Státní zdravotní dozor.....  | 31 |
| 1.7 Teplá voda.....  | 31 |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.8 | Vody odpadní .....                      | 32 |
| 2   | CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY .....              | 33 |
| 2.1 | Cíl práce .....                         | 33 |
| 2.2 | Hypotézy .....                          | 33 |
| 3   | METODIKA .....                          | 34 |
| 3.1 | Použitá metodika.....                   | 34 |
| 3.2 | Charakteristika výzkumného souboru..... | 34 |
| 4   | VÝSLEDKY .....                          | 35 |
| 5   | DISKUZE .....                           | 72 |
| 6   | ZÁVĚR .....                             | 82 |
| 7   | SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....           | 86 |
| 8   | KLÍČOVÁ SLOVA .....                     | 92 |
| 9   | PŘÍLOHY .....                           | 93 |

## ÚVOD

Infrastruktura je člověkem uměle vytvořený systém vzájemně propojených prvků, který vytváří moderní společnost. Lidská společnost je na dobře fungující infrastruktuře závislá, což s sebou přináší snížení její odolnosti vůči působení nepříznivých jevů.

Kritická infrastruktura státu představuje podmnožinu specializovaných infrastruktur. Jejich součástí jsou všechny systémy a aktiva, jejichž poškození, zničení nebo zneužití by vedlo k ohrožení života, zdraví a majetku občanů a ohrožení základních funkcí státu. Jedná se konkrétně o energetiku, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, dopravu, komunikační a informační systémy, finanční trh a měnu, nouzové služby a veřejnou správu.

Problémem, se kterým se potýká současná společnost, je zajištění dostatečné ochrany výše zmíněných odvětví kritické infrastruktury. Na jejich fungování je osud lidské společnosti závislý. Ochrana kritické infrastruktury musí reflektovat skutečnost, že se jedná o množinu prvků se vzájemnými vazbami. Jejich vzájemná závislost může způsobit řetězové hromadění problémů a selhání nezbytných služeb.

Ve své diplomové práci se věnuji problematice zásobování obyvatelstva Jihočeského kraje pitnou vodou. Voda je podmínkou existence života. Kromě přímého podmínění životních funkcí všech organismů, včetně člověka, má důležitý význam i pro osobní hygienu člověka a čistotu prostředí.

V rámci zásobování obyvatelstva pitnou vodou je důležité zajistit její dostatečné množství i vyhovující kvalitu. Pitná voda pocházející z veřejných vodovodů má v České republice obecně velmi dobrou kvalitu a je pro člověka v rámci pitného režimu nezastupitelná. Tato voda je vhodná pro každého jedince bez ohledu na věk a zdravotní stav a lze jí konzumovat bez omezování množství, ovšem úměrně k potřebám organismu.



# 1 SOUČASNÝ STAV

## 1.1 Infrastruktura

Infrastruktura představuje množinu strukturovaných prvků, které jsou vzájemně propojené, a poskytují rámcovou podporu určitému celku. Tyto strukturované prvky byly vytvořeny uměle (42). Podporují všechny funkce státu a oprávněné zájmy společenských struktur. Infrastruktura státu zahrnuje strojírenství, finance, energetiku, zemědělství, bezpečnost a veřejnou správu (33).

Dobře fungující infrastruktura vytváří moderní společnost, která je na ní závislá. Největší závislost je na technické infrastruktuře, do které se řadí dodávky vody a potravin, elektřiny a tepla, pohonných hmot, komunikace, mobilita apod. Porušení technické infrastruktury by mohlo ohrozit plnění základních lidských potřeb a snížit kvalitu lidského života. Technologická infrastruktura a infrastruktura řízení státu společně vytvářejí infrastrukturu lidské společnosti (29).

Infrastruktura společnosti je charakterizována skutečností, že na jejím fungování závisí současná společnost. Závislost společnosti na infrastruktuře má za následek snížení její odolnosti vůči působení nepříznivých jevů. Snížení zranitelnosti by vyžadovalo vynaložení značných finančních prostředků. Jednotlivé infrastruktury jsou vzájemně provázané a rozdělené mezi jednotlivé vlastníky. Každá infrastruktura využívá informační technologie a je řízena centrálně, což z hlediska poruchy informačních technologií představuje značné riziko (29).

### *Veřejná infrastruktura*

Veřejná infrastruktura je upřesněna v zákoně č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v §2 bodu k) a to následovně:

Veřejnou infrastrukturou jsou myšleny pozemky, stavby a zařízení, které mohou náležet k:

1. dopravní infrastruktury, např. stavby pozemních komunikací, drah, vodních cest, letišť a s nimi souvisejících zařízení;
2. technické infrastruktury, kterou jsou vedení a stavby a s nimi provozně související zařízení technického vybavení, například vodovody, vodojemy, kanalizace,

čistírny odpadních vod, stavby a zařízení pro nakládání s odpady, trafostanice, energetické vedení, komunikační vedení veřejné komunikační sítě a elektronické komunikační zařízení veřejné komunikační sítě, produktovody;

3. občanskému vybavení, kterým jsou stavby, zařízení a pozemky sloužící např. pro vzdělávání a výchovu, sociální služby a péči o rodiny, zdravotní služby, kulturu, veřejnou správu, ochranu obyvatelstva;

4. veřejnému prostranství zřizovanému nebo užívanému ve veřejném zájmu (48).

#### *Kritická infrastruktura*

Kritická infrastruktura státu představuje podmnožinu specializovaných infrastruktur státu. Jejich součástí jsou všechny systémy a aktiva, jejichž poškození, zničení nebo zneužití by vedlo k ohrožení života, zdraví a majetku občanů a ohrožení základních funkcí státu (33).

### **1.2 Kritická infrastruktura z pohledu národní legislativy**

Hlavními právními předpisy České republiky upravujícími oblast kritické infrastruktury jsou zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) a nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. Dále nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) (50, 31, 32).

#### *Definování kritické infrastruktury*

Výklad základních pojmů v oblasti kritické infrastruktury je stanoven zákonem č. 240/2000 Sb. a to v příslušných bodech § 2.

#### *Kritická infrastruktura:*

Prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury narušení, jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu (50).

*Evropská kritická infrastruktura:*

Kritická infrastruktura na území České republiky, jejíž narušení by mělo závažný dopad i na další členský stát Evropské unie (50).

*Prvek kritické infrastruktury:*

Zejména stavba, zařízení, prostředek nebo veřejná infrastruktura, určené podle průřezových a odvětvových kritérií; je-li prvek kritické infrastruktury součástí evropské kritické infrastruktury, považuje se za prvek evropské kritické infrastruktury (50)

*Ochrana kritické infrastruktury:*

Opatření zaměřená na snížení rizika narušení funkce prvku kritické infrastruktury (50).

*Subjekt kritické infrastruktury:*

Provozovatel prvku kritické infrastruktury; jde-li o provozovatele prvku evropské kritické infrastruktury, považuje se tento za subjekt evropské kritické infrastruktury (50).

*Průřezová kritéria:*

Soubor hledisek pro posuzování závažnosti vlivu narušení funkce prvku kritické infrastruktury s mezními hodnotami, které zahrnují rozsah ztrát na životě, dopad na zdraví osob, mimořádně vážný ekonomický dopad nebo dopad na veřejnost v důsledku rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiného závažného zásahu do každodenního života (50).

*Odvětvová kritéria:*

Technické nebo provozní hodnoty k určování prvku kritické infrastruktury v odvětvích energetika, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, doprava, komunikační a informační systémy, finanční trh a měna, nouzové služby a veřejná správa (50).

### **1.3 Kritická infrastruktura z pohledu předpisů Evropské unie**

V oblasti kritické infrastruktury je hlavním právním předpisem vydaným Evropskou unií směrnice Rady EU 2008/114/ES o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu. Dalšími

významnými evropskými dokumenty jsou Zelená kniha o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury a sdělení o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury (39, 8, 6).

#### *Definování kritické infrastruktury*

Výklad základních pojmů v oblasti kritické infrastruktury je uveden v článku 2 směrnice Rady EU 2008/114/ES.

#### *Kritická infrastruktura:*

Jedná se o prostředky, systémy a jejich části nacházející se v členském státě, které jsou zásadní pro zachování nejdůležitějších společenských funkcí, zdraví, bezpečnosti, zabezpečení nebo dobrých hospodářských či sociálních podmínek obyvatel a jejichž narušení nebo zničení by mělo pro členský stát závažný dopad v důsledku selhání těchto funkcí (39).

#### *Evropská kritická infrastruktura:*

Jedná se o kritickou infrastrukturu nacházející se v členských státech, jejíž narušení nebo zničení by mělo závažný dopad pro nejméně dva členské státy. Závažnost dopadu se posuzuje podle průřezových kritérií. To se vztahuje i na účinky způsobené meziodvětvovými závislostmi na jiných typech infrastruktury (39).

#### *Ochrana kritické infrastruktury:*

Jedná se o všechny činnosti zaměřené na zajištění funkčnosti, nepřetržitosti a celistvosti kritické infrastruktury s cílem zabránit hrozbě, riziku nebo zranitelnosti, zmírnit je a neutralizovat (39).

#### *Vlastník / provozovatel evropské kritické infrastruktury:*

Subjekt odpovídající za investice do konkrétního prostředku, systému nebo jeho části, které jsou podle této směrnice označeny za evropskou kritickou infrastrukturu, nebo za jejich každodenní provoz (39).

### *1.3.1 Vývoj ochrany kritické infrastruktury v prostředí Evropské unie*

V červnu 2004 začala Komise Evropské unie připravovat strategii na ochranu kritické infrastruktury, o jejíž vypracování byla požádána Evropskou radou. V říjnu roku 2004 Komise Evropské unie vydala sdělení s názvem „Ochrana kritické

infrastruktury v boji proti terorismu“. V tomto sdělení předložila návrhy, jak dosáhnout zlepšení prevence, připravenosti a schopnosti reakce na teroristické útoky, které by směřovaly k poškození až zničení kritické infrastruktury (5).

Rada Evropské unie reagovala vydáním svých závěrů: „Předcházení, připravenost a reakce na teroristické útoky“ a „Program solidarity EU o následcích teroristických hrozeb a útoků“ (5).

Rada Evropské unie dále podpořila záměr Komise Evropské unie vypracovat a předložit „Evropský program na ochranu kritické infrastruktury (EPCIP)“. Umožnila též Evropské komisi zřídit „Výstražnou informační síť kritické infrastruktury (CIWIN)“ (5).

V listopadu roku 2005 byla Evropskou Komisí přijata „Zelená kniha o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury (EPCIP)“. V tomto dokumentu jsou uvedeny podmínky, na základě kterých by bylo možné zřídit EPCIP a CIWIN. Na základě informací obsažených v tomto dokumentu vyzvala Rada Evropské unie prostřednictvím svých závěrů nazvaných „Ochrana kritické infrastruktury“, aby Komise Evropské unie předložila návrh „Evropského programu na ochranu kritické infrastruktury“ (5).

Evropská komise v prosinci roku 2006 přijala sdělení o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury. V tomto sdělení shrnula potřebné zásady, postupy a nástroje, které mají za cíl umožnit zavést systému EPCIP (5).

### *1.3.2 Zelená kniha o evropském programu na ochranu kritické infrastruktury*

Cílem Zelené knihy bylo získání konkrétních informací potřebných pro realizaci evropského programu na ochranu kritické infrastruktury od příslušných subjektů. Účinná ochrana kritické infrastruktury je podmíněna komunikací a spoluprací na národní i evropské úrovni. Musí probíhat mezi všemi zainteresovanými subjekty (8).

V Zelené knize je popsána zamýšlená podoba EPCIP a CIWIN a předloženy možnosti pro jejich zřízení (8).

### *1.3.3 Evropský program na ochranu kritické infrastruktury (EPCIP)*

Evropský program na ochranu kritické infrastruktury se zaměřuje na evropskou kritickou infrastrukturu a kritickou infrastrukturu jednotlivých států (6).

Obecným cílem je zlepšení ochrany kritických infrastruktur ve státech Evropské unie. Program se zabývá veškerými druhy ohrožení, ale důraz je kladen především na ohrožení v důsledku terorismu (5).

EPCIP stanovuje základní zásady pro provádění programu. Těmito zásadami jsou subsidiarita, doplňkovost, důvěrnost, spolupráce zainteresovaných subjektů, proporcionalita a odvětvový přístup (5).

Zásada subsidiarity znamená prioritní zaměření programu na infrastrukturu, jež je kritická spíše z evropského pohledu, nežli z pohledu vnitrostátního či regionálního. Přesto program není zaměřen výhradně na Evropskou kritickou infrastrukturu a v opodstatněných případech může poskytnout podporu členským státům i v souvislosti s jejich vnitrostátními kritickými infrastrukturami. Zásada doplňkovosti znamená navazování programu na již existující odvětvová opatření a jejich doplňování. Má zabránit zdvojování stávajícího úsilí. Zásada důvěrnosti s sebou nese potřebu utajování informací o ochraně kritické infrastruktury, kdy informace budou poskytovány jen v případech potřeby. Zásada spolupráce zainteresovaných subjektů znamená jejich zapojení do rozvoje a provádění EPCIP. Zainteresované subjekty se zapojí do programu v rámci svých možností. Zásada proporcionality zajišťuje provedení analýzy nedostatků v oblasti bezpečnosti. Na základě výsledků analýzy budou navržena opatření směřující k odstranění zjištěných nedostatků. Opatření budou úměrná úrovni a druhu daného ohrožení. Zásada odvětvového přístupu odráží odlišné zkušenosti, znalosti a požadavky na ochranu v závislosti na odvětví kritické infrastruktury (5).

*Rámec programu je tvořen (5):*

- postupem pro určení a označení evropských kritických infrastruktur a společným přístupem k posuzování potřeb zlepšování jejich ochrany;
- opatřeními usnadňujícími provádění EPCIP, včetně akčního plánu EPCIP, výstražné informační sítě kritické infrastruktury (CIWIN), využívání skupin

odborníků na ochranu kritické infrastruktury na úrovni EU, sdílením informací o ochraně kritické infrastruktury;

- poskytováním podpory členským státům v oblasti vnitrostátních kritických infrastruktur;
- pohotovostním plánováním;
- vnějším prostředím;
- finančními opatřeními (5).

Každý ze členských států EU by měl jmenovat kontaktní osobu pro ochranu kritické infrastruktury. Kontaktní osoba bude koordinovat otázky týkající se ochrany kritické infrastruktury v rámci daného státu a také ve spolupráci s ostatními členskými státy a Radou a Komisí Evropské unie (5).

#### *Akční plán EPCIP*

Evropský program na ochranu kritické infrastruktury je dlouhodobým procesem, jehož fungování je nutné pravidelně přezkoumávat a vyhodnocovat. Pro přezkoumávání jeho dosavadního průběhu je připravována forma akčního plánu EPCIP. Předpokládaná podoba akčního plánu EPCIP je uvedena v příloze Evropského programu na ochranu kritické infrastruktury. Akční plán EPCIP stanoví termíny pro dosažení plánovaných akcí. Na základě dosažených pokroků bude plán průběžně aktualizován (5).

Činnosti související s ochranou kritické infrastruktury jsou dle akčního plánu EPCIP členěny do tří pracovních oblastí (5).

První pracovní oblast se zaměřuje na strategické aspekty EPCIP a na rozvoj opatření v oblasti ochrany kritické infrastruktury, opatření by měla být horizontálně použitelná na veškerou práci v dané oblasti. Druhá pracovní oblast bude prováděna na úrovni odvětví evropských kritických infrastruktur a zabývá se tedy evropskými kritickými infrastrukturami. Třetí pracovní oblast se zaměřuje na podporu činností členských států, které se týkají vnitrostátních kritických infrastruktur (5).

#### *Výstražná informační síť kritické infrastruktury (CIWIN)*

Výstražná informační síť kritické infrastruktury je zavedena v rámci EPCIP. Tato síť má sloužit jako prostředek pro výměnu rychlých výstrah. Plánuje se propojení výstražné informační sítě kritické infrastruktury (CIWIN) se systémem ARGUS (5).

#### *1.3.4 Evropská strategie pro ochranu kritické infrastruktury před teroristickými útoky*

Ochrana kritické infrastruktury před teroristickými útoky je plně podporována Evropským parlamentem. V současném pojetí strategie ochrany kritické infrastruktury, je především zdůrazňována konečná odpovědnost členských států a vlastníků a provozovatelů prvků kritické infrastruktury v oblasti její ochrany. Evropská unie má oprávnění zasáhnout pouze v případě, že by byly teroristickým útokem postiženy nejméně tři členské státy nebo pokud jsou navíc postiženy i nejméně dva jiné členské státy jiné, než ty, v nichž je umístěna napadená kritická infrastruktura (7).

### **1.4 Kritická infrastruktura**

Kritickou infrastrukturou jsou myšleny výrobní a nevýrobní systémy a služby, při jejichž nefunkčnosti by vznikly závažné dopady, které by postihly bezpečnost státu, ekonomiku, veřejnou správu a zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva (24).

Kritická infrastruktura může být vnímána také jako souhrn fyzických, kybernetických a organizačních systémů, který je důležitý pro zajištění ochrany životů a zdraví osob a ochrany majetku, minimálního chodu ekonomiky a správy státu (37).

Kritická infrastruktura zahrnuje oblasti energetiky, vodního hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, dopravy, komunikačních a informačních systémů, finančního trhu a měny, nouzových služeb a veřejné správy (31).

Rozeznávají se tři základní skupiny prvků kritické infrastruktury (37):

- veřejné, soukromé a vládní prvky infrastruktury a navzájem vnitřně propojené kybernetické a fyzikální sítě
- procedury a relevantní jednotlivosti, které se vyznačují kontrolou nad funkcemi kritické infrastruktury
- objekty s kulturním nebo politickým významem (37).

Prvky kritické infrastruktury jsou určovány na základě průřezových a odvětvových kritérií. Tyto kritéria společně vytvářejí referenční soubor kritérií (38). Kritéria průřezová a odvětvová jsou popsána v Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury v § 1 a 2 (31).



Průřezovým kritériem je soubor hledisek pro posuzování závažnosti vlivu narušení funkce prvku kritické infrastruktury s mezními hodnotami, které zahrnují rozsah ztrát na životě, dopad na zdraví osob, mimořádně vážný ekonomický dopad nebo dopad na veřejnost v důsledku rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiného závažného zásahu do každodenního života (50). Z hlediska rozsahu ztrát na životě a poškození zdraví je mezní hodnotou více než 250 mrtvých nebo více než 2 500 osob vyžadujících hospitalizaci po dobu delší než 24 hodin. Z hlediska ekonomického dopadu mezní hodnotu představují hospodářské ztráty státu vyšší než 0,5 % hrubého domácího produktu. U dopadu na veřejnost je mezní hodnotou rozsáhlé omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiný závažný zásah do každodenního života postihujícího více než 125 000 osob (31).

Odvětvová kritéria představují technické nebo provozní hodnoty k určování prvku kritické infrastruktury v odvětvích energetika, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, doprava, komunikační a informační systémy, finanční trh a měna, nouzové služby a veřejná správa (50). Jsou vypsána v příloze nařízení vlády 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury (31).

Odvětvová kritéria jsou stanovena konkrétně pro jednotlivá odvětví. Při identifikaci prvků kritické infrastruktury v rámci vodního hospodářství se posuzuje hledisko:

- zásobování vodou z jednoho nenahraditelného zdroje při počtu zásobovaných obyvatel nejméně 125 000,
- úprava vody o minimálním výkonu 3 000 l/s,

vodní dílo o minimálním objemu zachycené vody 100 mil. m<sup>3</sup> (30).

Při hodnocení prvků kritické infrastruktury je možné využít i posuzování dle rozsahu, závažnosti a časového faktoru. Rozsahem je myšlena velikost oblasti, která by byla zasažena při ztrátě nebo nedostupnosti posuzovaného prvku kritické infrastruktury. Rozsah může být mezinárodní, regionální, vnitrostátní a místní. Závažnost dopadu při ztrátě funkce prvku kritické infrastruktury může být žádná, minimální, mírná či velká. Pro hodnocení závažnosti jsou užívána kritéria posouzení dopadu na obyvatele,

hospodářství, životní prostředí, politiku a na jiné prvky kritické infrastruktury. V rámci dopadů na obyvatele je hodnocen počet zasažených obyvatel, počet úmrtí osob, závažné dopady na zdraví a nutnost provedení evakuace. Hospodářské dopady zahrnují vliv na HDP, velikost a závažnost hospodářských ztrát a zhoršení kvality služeb a výrobků. Třetím hlediskem, kromě rozsahu a závažnosti dopadů, je časový faktor, který definuje závažnost dopadů v závislosti na čase (38).

#### *1.4.1 Ochrana kritické infrastruktury*

Při ochraně kritické infrastruktury musí být zohledněna veškerá rizika a hrozby a zajištěno fungování prvků kritické infrastruktury a jejich vzájemných vazeb. Musí být dosaženo snížení zranitelnosti celého systému kritické infrastruktury. Součástí ochrany kritické infrastruktury jsou jednak preventivní opatření k předcházení vzniku mimořádných a krizových situací. Dále se jedná o opatření pro minimalizaci a odstranění jejích následků (42).

Dle zákona č. 240/2000 Sb., odpovídá za ochranu prvku kritické infrastruktury její provozovatel. Provozovatel prvku kritické infrastruktury je označován jako subjekt kritické infrastruktury (50).

*„Kritická infrastruktura může být poškozena, zničena nebo narušena úmyslnými teroristickými činy, přírodními pohromami, nedbalostí, nehodami nebo počítačovým hackerstvím, trestnou činností a chováním se zlým úmyslem.“ (8)*

Koncepce zabezpečení ochrany kritické infrastruktury musí reflektovat skutečnost, že systém kritické infrastruktury je vždy tvořen z prvků a vzájemných vazeb. Subjekty kritické infrastruktury jsou vzájemně propojené a na sobě závislé. Tato vzájemná závislost může způsobit řetězové hromadění problémů a selhání nezbytných služeb. Kritické infrastruktury jsou v současné době považovány za výrazně zranitelné a citlivé k narušení či zničení (37).

#### *Povinnosti a práva subjektu kritické infrastruktury*

Povinností subjektu kritické infrastruktury je zpracovat plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury. V tomto plánu jsou identifikována možná ohrožení funkce prvku kritické infrastruktury a stanovena opatření na jeho ochranu.

Dělí-li se prvek kritické infrastruktury na více samostatných celků, může být pro každý samostatný celek zpracován dílčí plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury. Tyto dílčí plány jsou součástí plánu krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury. V případě, že subjekt kritické infrastruktury má povinnost vést plánovací, organizační, nebo technickou dokumentaci, může požadavky na obsah plánu krizové připravenosti zapracovat do této dokumentace. Tyto části dokumentace se považují za části plánu krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury (50).

Subjekt kritické infrastruktury je povinen umožnit příslušnému ústřednímu správnímu úřadu vykonání kontroly plánu krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury a také mu umožnit vstup na pozemky a do prostorů, ve kterých se tento prvek nachází. Příslušnému ústřednímu správnímu úřadu je povinen oznámit informace o změnách, jež by mohly mít vliv na určení prvku kritické infrastruktury. Těmito změnami je myšleno např. zastavení provozu, ukončení činnosti, restrukturalizaci, apod. (50).

Subjekt kritické infrastruktury určuje styčného bezpečnostního zaměstnance, který poskytuje součinnost příslušným ústředním správním úřadům při plnění úkolů, jež jsou stanoveny zákonem. Identifikaci dané osoby oznámí subjekt kritické infrastruktury příslušnému ústřednímu správnímu úřadu. Styčným bezpečnostním zaměstnancem může být jmenována pouze osoba splňující požadavky odborné způsobilosti.

Zaměstnanci subjektu kritické infrastruktury, kteří se podílejí na zajištění jeho funkce, jsou osvobozeni od pracovní povinnosti a pracovní výpomoci (50).

#### *Plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury*

V nařízení vlády č. 462/2000Sb., jsou v § 17a vyjmenovány náležitosti, které má plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury splňovat.

Plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury se skládá ze základní, operativní a pomocné části.

#### Základní část plánu obsahuje:

- a) vymezení předmětu činnosti, úkolů a opatření, které byly důvodem zpracování plánu
- b) charakteristiku krizového řízení,

c) přehled a hodnocení možných zdrojů rizik, analýzy ohrožení a jejich možných dopadů

d) seznam prvků kritické infrastruktury

e) identifikaci možných ohrožení funkce prvku kritické infrastruktury (32).

Operativní část plánu obsahuje:

a) přehled opatření vyplývajících z krizového plánu příslušného orgánu krizového řízení a způsob zajištění jejich provedení,

b) způsob zabezpečení akceschopnosti pro zajištění provedení krizových opatření a ochrany činnosti,

c) postupy řešení krizových situací identifikovaných v analýze ohrožení,

d) plán opatření hospodářské mobilizace u dodavatelů mobilizační dodávky,

e) přehled spojení na příslušné orgány krizového řízení,

f) přehled plánů zpracovávaných podle zvláštních právních předpisů využitelných při řešení krizových situací.

g) stanovená opatření na jeho ochranu (32).

Pomocná část plánu obsahuje:

a) přehled právních předpisů využitelných při přípravě na mimořádné události nebo krizové situace a jejich řešení,

b) přehled uzavřených smluv k zajištění provedení opatření, které byly důvodem zpracování plánu,

c) zásady manipulace s plánem,

d) geografické podklady,

e) další dokumenty související s připraveností na mimořádné události nebo krizové situace a jejich řešením (32).

Subjekt kritické infrastruktury při přípravě plánu krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury projednává s ústředními správními úřady a Českou národní bankou zaměření a rozsah připravovaného plánu, podíl a rozsah spolupráce s dalšími subjekty na přípravě plánu a způsobech zajištění, termíny pro průběžnou kontrolu prací a závěrečný termín zpracování. Dále se zmíněnými subjekty projedná možná ohrožení funkce prvku kritické infrastruktury a opatření na jeho ochranu (32).

#### *1.4.2 Narušení kritické infrastruktury*

Důvodů možného narušení fungování kritické infrastruktury je celá řada. Zjednodušeně je lze rozdělit na vnitřní a vnější problémy (21).

Vnitřní problémy na objektech a v systémech kritické infrastruktury lze dále rozdělit dle možnosti jejich přímého ovlivnění příslušným subjektem kritické infrastruktury (21).

Vnitřní problémy, jejichž příčiny nemusí příslušný subjekt přímo ovlivnit, jsou technologické havárie, technické poruchy a nedostatek náhradních dílů, výpadky dodávek energií, vody a surovin a kolaps počítačových sítí (21).

Vnitřní problémy, jejichž příčiny byly přímo nebo nepřímo ovlivněny příslušným subjektem kritické infrastruktury jsou stávka, krach firmy, např. z ekonomických důvodů, dočasná změna priorit výroby a poskytovaných služeb z důvodu řešení mimořádných či krizových situací a dlouhodobá změna priorit výroby a poskytovaných služeb z důvodu rozhodnutí managementu subjektu kritické infrastruktury (21).

Příkladem vnějších důvodů vedoucích k narušení objektu kritické infrastruktury jsou živelné pohromy, rozsáhlé průmyslové havárie vzniklé v blízkém objektu, nedostatek pracovních sil a činnost člověka. Touto činností může být např. teroristický útok, kriminální čin a válka (21).

#### *Kritická informační infrastruktura státu*

Jedná se o komplex informačních a komunikačních systémů a jejich služeb, který má za úkol informačně zajistit řádné fungování kritické infrastruktury státu. Její součástí jsou telekomunikace, počítačové systémy, programové vybavení, internet, přenosové sítě, poskytované služby, apod. (38).

### **1.5 Vodní hospodářství**

Vodní hospodářství má v České republice dlouholetou tradici. Mezi jeho nejdůležitější úkoly patří zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a zmírnění důsledků extrémních jevů počasí, např. povodní nebo sucha (28).

Vodní hospodářství je možné definovat jako souhrn činností směřujících k zabezpečení správy vodních zdrojů s cílem zajistit jejich racionální využití, rozvoj a ochranu vodních zdrojů před znečištěním a vyčerpáním. Vodní hospodářství zahrnuje i ochranu před škodlivým působením vod (44).

V České republice je pro oblast vodního hospodářství zaveden tzv. systém sdílených kompetencí. Působnost ústředního správního orgánu je sdílena pěti ministerstvy (28). Jedná se o ministerstvo zemědělství, ministerstvo životního prostředí, ministerstvo dopravy, ministerstvo zdravotnictví a ministerstvo obrany (49).

Ministerstvo zemědělství je ústředním orgánem státní správy pro vodní hospodářství, s výjimkou ochrany přirozené akumulace vod, ochrany vodních zdrojů a ochrany jakosti povrchových a podzemních vod. Pro oblast ochrany přirozené akumulace vod, ochrany vodních zdrojů a ochrany jakosti povrchových a podzemních vod je ústředním orgánem státní správy ministerstvo životního prostředí. Ministerstvo dopravy je ústředním orgánem státní správy ve věcech dopravy (49). Z tohoto pohledu se v rámci své celkové činnosti zabývá i užíváním povrchových vod k plavbě (25). Ministerstvo zdravotnictví je ústředním orgánem státní správy pro ochranu a využívání přírodních léčivých zdrojů, přírodních léčebných lázní a zdrojů přírodních minerálních vod. Součástí Ministerstva zdravotnictví je Český inspektorát lázní a zřidel. Dále je ministerstvo zdravotnictví ústředním orgánem státní správy pro ochranu veřejného zdraví (49). V náplni činnosti krajských hygienických stanic jako orgánu ochrany veřejného zdraví je hygienický dozor nad požadavky kladenými na pitnou vodu a výrobky přicházející do přímého styku s vodou, chemické přípravky a vodárenské technologie, koupaliště a sauny (52). Ministerstvo obrany je ústředním orgánem státní správy pro vodní hospodářství ve věcech, v nichž je založena působnost újezdních úřadů na území vojenských újezdů (25).

Výkon státní správy vykonávají vodoprávní úřady, kterými jsou výše zmíněná ministerstva, tedy ministerstvo zemědělství, ministerstvo životního prostředí, ministerstvo dopravy, ministerstvo zdravotnictví a ministerstvo obrany, dále jsou jimi obecní úřady, pověřené obecní úřady, obecní úřady obcí s rozšířenou působností a krajské úřady (25).

### *1.5.1 Legislativa v oblasti vodního hospodářství*

Základními právními předpisy v oblasti vod jsou zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) a zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), včetně jejich prováděcích právních předpisů (23).

Související legislativou tvoří následující zákony:

- Zákon č. 305/2000 Sb., o povodích
- Zákon č. 164/2001 Sb., o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon)
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech)
- Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 385/2001 Sb., kterým se stanoví jednotková výše poplatku za přírodní minerální vodu odebíranou ze zdroje přírodní minerální vody (23).
- Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) (44).
- Zákon 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).

Významné jsou následující dva dokumenty, které mají přispět ke snížení znečištění vod. Jedná se o Státní politiku životního prostředí ČR a Program na snížení znečištění povrchových vod nebezpečnými závadnými látkami a zvláště nebezpečnými závadnými látkami (23).

## 1.6 Pitná voda

„Pitnou vodou je veškerá voda v původním stavu nebo po úpravě, která je určena k pití, vaření, přípravě jídel a nápojů, voda používaná v potravinářství, voda, která je určena k péči o tělo, k čištění předmětů, které svým určením přicházejí do styku s potravinami nebo lidským tělem a k dalším účelům lidské spotřeby, a to bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání (52, §3).“ Voda podmiňuje samotnou existenci člověka. Každý člověk bez ohledu na sociální a ekonomické podmínky má nárok na nezávadnou pitnou vodu. Využívání zdrojů pitné vody musí respektovat zásady trvale využitelného rozvoje (27).

Pitná voda představuje základní fyziologickou a hygienickou potřebu člověka. Má vliv na životní funkce organismu a je důležitá i jako prostředek pro osobní hygienu lidí a čistotu prostředí. Kromě množství pitné vody je důležitým faktorem i její kvalita (44).

Negativní vliv na kvalitu pitné vody má především přítomnost mikrobiální kontaminace a přítomnost toxických látek. Kontaminace vody může být příčinou širokého spektra poškození zdraví nebo onemocnění člověka (44).

### *Význam vody pro organismus*

Význam vody pro lidský organismus je obrovský, bez vody přežívá člověk přibližně 2 – 3 dny. U dospělých osob vytváří voda až 60 % hmotnosti organismu a až 70 % aktivní tělesné hmoty. Svalnatější jedinci mají vyšší podíl vody v organismu, důvodem je třikrát vyšší obsah vody ve svalch ve srovnání s tukovou tkání. S rostoucím věkem podíl vody v organismu klesá (36).

Voda v lidském těle představuje prostředí pro průběh biochemických reakcí, je současně i metabolitem, který se účastní látkové výměny. Voda představuje i zdroj důležitých minerálů (44).

Lidský organismus se vyznačuje vysokou citlivostí ke ztrátě tekutin. Při ztrátách tělesné vody okolo 3 % dochází k poklesu výkonu postižené osoby. Vyšší ztráty vody z organismu negativně ovlivňují mentální funkce a hrozí kolaps krevního oběhu (36).

Zdrojem vody pro organismus jsou nápoje, potraviny a metabolické pochody (36). Potravinami dodávajícími do lidského těla vodu jsou především tekuté



pokrmu, ale voda je navíc obsažena i v některých pevných potravinách, jako je např. ovoce, zelenina, maso. Voda vznikající v organismu při metabolických procesech se označuje jako tzv. metabolická voda (44).

Potřeba tekutin je individuální a její velikost je ovlivněna vnějšími i vnitřními faktory. Vnitřními faktory jsou věk, pohlaví, tělesná hmotnost, teplota těla a zdravotní stav organismu. Vnějšími faktory jsou teplota a vlhkost prostředí, tělesná aktivita, množství a složení stravy a druhu oblečení (44).

#### *1.6.1 Legislativa v oblasti pitné vody*

- Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
- Zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Zákon č. 18/1997 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) (44).

Prováděcí vyhlášky týkající se pitné a teplé vody jsou:

- Vyhláška č. 552/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody
- Vyhláška č. 409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody
- Vyhláška č. 275/2004 Sb. o požadavcích na jakost a zdravotní nezávadnost balených vod a o způsobu jejich úpravy (44).

V roce 1968 byla ve Štrasburku vyhlášena Evropská vodní charta, kterou se Česká republika zavázala respektovat (27). Evropská vodní charta shrnuje veliký význam vody pro člověka, upozorňuje na možnost vyčerpání sladkovodních zdrojů, na nebezpečí znečišťování vody a potřebu její ochrany (35).

Česká republika ratifikovala Protokol o vodě a zdraví, který byl vyhlášen Organizací spojených národů v roce 1999 (27).

### 1.6.2 Zdroje pitné vody

Zdroje pitné vody jsou děleny na povrchové a podzemní. Nejvhodnější jsou zdroje podzemní. Povrchová voda je nejvhodnější k odběru zejména v horních částech toku. Vhodný je i odběr vody z vodárenských nádrží, u kterých je nutné zajistit ochranu před znečištěním. Vodní zdroje nejsou na území České republiky rozloženy rovnoměrně a na některých místech je jich dokonce nedostatek, u některých vodních zdrojů dochází i k výkyvům jeho vydatnosti. Z těchto důvodů jsou často využívány i zdroje méně kvalitní, které vyžadují složitější úpravu na vodu pitnou (44).

Zvyšování množství vodních zdrojů je velmi problematické a nákladné. Jedná se např. o zřizování údolních nádrží nebo o převedení vodních zdrojů z oblastí jejich nadbytku do vzdálených oblastí, kde je vodních zdrojů naopak nedostatek. Další možností je využití umělé infiltrace povrchových vod do vod podzemních (2).

Jako zdroje pitné vody pro veřejné vodovody jsou v České republice využívány v 48 % podzemní zdroje a v 52 % zdroje povrchové (27). „*Dostatečná kapacita současných zdrojů pitné vody a stagnující, či spíše klesající potřeby vody, nevyvolávají významné požadavky na vyhledávání dalších zdrojů podzemní a povrchové vody. Stávající zdroje zpravidla nejsou využívány na hranici své kapacity. Současnou situaci je možné považovat za stabilizovanou. Do budoucna však bude třeba postupně řešit lokální problémy se zdroji, které svojí kvalitou nevyhovují požadavkům současné legislativy* (27).“ Současným problémem je potřeba postupně zrekonstruovat úpravní vody, které jsou v mnohých případech technicky zaostalé a jsou již v provozu často 30 a více let. Požadavky na rozšíření technologie úpravy vody jsou dány novým poznáním o škodlivosti řady látek, postupně byly zpřísněny hygienické limity na pitnou vodu a v průběhu let se změnila i kvalita surové vody. Ta je nyní odlišná oproti době, kdy byly technologie úpravy vody koncipovány (27).

#### *Ohrožení vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti vodních zdrojů*

Vydatnost, jakost a zdravotní nezávadnost vodních zdrojů může být ohrožena v důsledku změn přírodních poměrů. Mezi nejvýznamnější změny přírodních poměrů, které mohou ohrožovat využitelnost vodních zdrojů, patří změny vegetačního pokryvu, složení půdy a množství srážek. Mnohé změny přírodních poměrů, k nimž dochází, mají

příčinu v lidské činnosti. Využitelnost vodního zdroje může být ohrožena i v případě současného využívání daného zdroje k jiným účelům, jako je např. čerpání vody pro průmysl a zemědělství. Dalším zdrojem ohrožení může být přítomnost zástavby a hospodářské využívání prostředí v okolí vodního zdroje. Riziková je zejména přítomnost možných bodových nebo plošných zdrojů znečištění (44).

V zájmu ochrany vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti vodních zdrojů jsou v jejich okolí vyhlášována a zřizována ochranná pásma. Ochranná pásma stanovuje vodohospodářský orgán a jsou dělena na pásma 1. a 2. stupně (44). Ochranná pásma I. stupně slouží k ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení. Ochranná pásma II. stupně slouží k ochraně vodního zdroje v územích stanovených vodoprávním úřadem tak, aby nedocházelo k ohrožení jeho vydatnosti, jakosti nebo zdravotní nezávadnosti (51).

Pro oba stupně ochranného pásma jsou stanoveny činnosti, které nelze na území daného pásma provádět a technická opatření, která se provádějí v zájmu ochrany vodního zdroje. V případě potřeby může být omezen i způsob užívání pozemků a staveb nacházejících se na území ochranného pásma (44).

### *1.6.3 Doprava a akumulace vody*

V České republice byly v druhé polovině 20. století vystavěny velké distribuční systémy pitné vody. Tyto distribuční systémy zajišťují zásobování pitné vody pro rozsáhlá území. V současné době jsou s nimi spojeny mnohé problémy, je zde zpravidla přebytek kapacit ve vodních zdrojích, distribuční systém je předimenzovaný, potrubí je často vyrobeno z materiálu, který špatně odolává korozi a v důsledku dlouhého zdržení vody v distribuční síti dochází ke změnám kvality dodávané vody (27).

K rozvodu vody slouží vodovody. Vodovod je vodním dílem, který je vytvářen vodovodními řadami a vodárenskými objekty. Vodárenskými objekty jsou myšleny zejména stavby pro jímání a odběr povrchové nebo podzemní vody, její úpravu a shromažďování (53). Z vodního zdroje je voda čerpána do úpravně vody nebo přímo do vodojemu. Vodojem je akumulační nádrž, ve které se voda shromažďuje. Vodojem umožňuje rovnoměrně a nepřetržitě odebírat vodu ze zdroje, popř. z úpravně vody. Akumulací vody ve vodojemech jsou vyrovnávány rozličné požadavky na velikost

spotřeby pitné vody v průběhu dne. Z úpravny vody, popř. z vodojemu, je voda rozvážena pomocí systému vodovodních řad. Vodovodní řady mohou být přívodní, zásobní a rozvodné, dle způsobu fungování se rozlišují řady gravitační a výtlačné. U výtlačných vodovodů jsou užívány čerpací stanice. Gravitační vodovody využívají pouhé gravitace, podmínkou jejich fungování je správné umístění vodního zdroje nebo vodojemu, který musí být v dostatečném převýšení nad místem spotřeby dodávané vody (44). Jako vodovodní přípojka je označován úsek potrubí vedoucí od odbočení z vodovodního řadu k vodoměru, popř. k vnitřnímu uzávěru připojeného pozemku nebo stavby. Jedná se o součást vodovodu, ale vodovodní přípojka není vodním dílem. Vnitřní vodovod navazuje na konec vodovodní přípojky a je určen pro rozvod vody po pozemku nebo stavbě. Vnitřní vodovod není vodním dílem (53).

Vodovody, které zajišťují zásobování vodou na velkých územních celcích, jsou nazývány vodárenské soustavy. Vodárenské soustavy využívají více vodních zdrojů, které jsou rozlišovány na hlavní a spolupracující. Více zdrojové zásobování umožňuje při výpadku jednoho vodního zdroje zajistit alternativní zásobování vodou z jiného zdroje (44).

Režim čerpání a průtokové poměry v síti ovlivňují velikost doby, po kterou je voda zdržena v rozvodné síti. Ve velkých vodovodních systémech je doba zdržení vody odhadována až na 10 dnů. V současné době je velmi diskutovaným problémem změna kvality vody při dopravě. Na zdravotní nezávadnost a kvalitu vody dodávané ke spotřebě má vliv především doba zdržení vody v rozvodné síti, účinnost dezinfekčního prostředku, reakce látek obsažených ve vodě a produkty koroze potrubí a biofirmy na stěnách potrubí (44).

K odvodu vody slouží kanalizace. Kanalizace zahrnuje kanalizační stoky, kanalizační objekty, čistírny odpadních vod, i stavby určené k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizace. Kanalizační stoky mohou odvádět odpadní a srážkové vody dohromady či odděleně. Jedná-li se o společný odvod odpadní a srážkové vody, mluvíme o jednotné kanalizaci. V oddílné kanalizaci jsou srážkové a odpadní vody odváděny samostatně. Kanalizace je také vodním dílem. Kanalizační přípojka je úsekem potrubí vedoucím od vyústění vnitřní kanalizace stavby nebo od

vyústění odvodnění pozemku k zaústění do stokové sítě. Kanalizační přípojka není vodním dílem. Vnitřní kanalizace je potrubí určené k odvádění odpadních vod, popř. i srážkových vod, z pozemku nebo stavby až k místu připojení na kanalizační přípojku. Vnitřní kanalizace není vodním dílem (53).

#### *1.6.4 Odběr vody*

Odběr vody představuje množství vyrobené vody odebírané spotřebitelem z rozvodné sítě za časovou jednotku. Velikost odběru vody je základním kritériem pro navrhování a posuzování každého vodovodu (2).

Odběry vody se dělí do čtyř hlavních skupin, kterými jsou odběr pro veřejné zásobování pitnou vodou, pro zemědělství, pro průmyslové účely a pro jiné účely (2).

##### *Nerovnoměrnost potřeby vody*

Velikost odebírané vody kolísá v závislosti na čase, klimatických, hospodářských a místních podmínkách. Nerovnoměrný odběr vody v průběhu dne je dán rozdělením dne na pracovní část a režimem života obyvatel. Nejvíce je toto patrné u malých měst, kde není mnoho pracovních příležitostí, a většina obyvatel tedy dojíždí za prací do větších měst. V průběhu pracovní doby je v těchto malých městech přítomno méně lidí a tím klesá odběr vody. Po návratu obyvatel z práce velikost odběru vody stoupá. Měsíční kolísání vody je závislé na klimatických podmínkách. Větší odběry jsou v letních měsících a menší v měsících zimních (2).

##### *Akumulace vody ve vodojemech*

Vodojemy, neboli akumulční nádrže, vyrovnávají vzájemný poměr přítoku vody do vodojemu a odběru vody z vodojemu. Slouží k rovnoměrnému a nepřetržitému odběru vody ze zdroje. Při menším odběru vody ve vodárenské soustavě, např. v nočních hodinách, převyšuje přítok vody do vodojemu aktuální potřebu vody. Voda se ve vodojemu hromadí. Takto vzniklá zásoba vody je využita v okamžiku velkého požadavku na odběr vody, kdy množství vody, jež přitéká do vodojemu, je menší než okamžitá potřeba vody (2).

Funkce vodojemu:

- pokrytí nerovnoměrnosti potřeby pitné vody a umožnění hospodárného dimenzování vodních zdrojů. V tomto případě se hovoří o provozní zásobě vody  $V$  ( $\text{m}^3$ ),
- ve vodě nahromaděné ve vodojemu je i tzv. poruchová zásoba vody  $V_{por}$  ( $\text{m}^3$ ), která slouží k pokrytí požadavků na odběr vody v případě, že by došlo k poruše na přírodním potrubí z vodního zdroje do vodojemu,
- akumulovanou vodu je možné využít i jako zásobu vody požární  $V_{pož}$  ( $\text{m}^3$ ), pro účely požární ochrany (2).

Akumulační nádrže jsou nejčastěji zřizovány jako podzemní nádrže, které musí být ve velmi dobrém stavebně – technickém stavu (44).

#### *Spotřeba a ztráty vody*

Při výrobě pitné vody mají důležitý význam termíny potřeba a spotřeba vody. Potřeba vody představuje skutečné nebo předpokládané množství vody odebírané spotřebitelem či odběratelem za časovou jednotku. Spotřebou vody je myšlen rozdíl mezi množstvím vody odebíraným z vodního zdroje a množstvím vody, které je do vodního zdroje vrácené. Spotřeba vody může být absolutní nebo přechodná. Absolutní spotřeba je např. výpar vody při vaření, praní, kropení zeleně a ulic. Přechodná spotřeba vody je např. voda potřebná pro provoz úpravní vody (2).

Ztráty vody jsou způsobeny netěsnostmi spojů a uzávěrů, dále trhlinami v potrubí či haváriemi. U nově postavených vodovodních řadů se uvažuje o ztrátách pohybujících se okolo 20 % celkové potřeby vody. U starších vodovodních řadů se ztráty vody mohou pohybovat okolo 30 % a více (2).

#### *1.6.5 Technologické procesy úpravy pitné vody*

Zdroje pitné vody jsou děleny dle nároků na složitost úpravy:

- nevyžadující úpravu ani zdravotní zabezpečení (dezinfekci), odebíraná voda vyhovuje požadavkům na zdravotní nezávadnost,
- vyžadující pouze jednoduché úpravy kvality, např. dezinfekci, odkysličení, provzdušnění,

- vyžadující složitější úpravu, např. odstranění organických látek, radioaktivních látek, dusičnanů, železa a manganu a jiných kovů, které se vyskytují v surové vodě,
- nevhodné k úpravě na vodu pitnou (44).

*„Technologický postup úpravy vody musí odpovídat jakosti upravované vody a nesmí být příčinou vnesení cizorodých, zdraví škodlivých látek do pitné vody. Musí co nejvíce respektovat přírodní složení vody a zachovávat biologickou hodnotu pitné vody (26 §14).“*

V závislosti na jakosti surové vody v konkrétní lokalitě je třeba aplikovat vhodný postup úpravy (47).

*„Pro úpravu vody lze použít tyto technologické postupy:*

- a) mechanické provzdušňování vody,*
- b) písková filtrace,*
- c) stabilizace vody pomocí filtrace vody přes vápenec či odkyselovací hmotu nebo dávkováním vápna, případně dávkováním oxidu uhličitého,*
- d) jedno či dvoustupňové odželezování a odmanganování vody,*
- e) jednostupňové čiření (koagulační filtrace),*
- f) dvoustupňová úprava čiřením,*
- g) sedimentace,*
- h) adsorpce na práškovém nebo granulovaném aktivním uhlí,*
- i) oxidace anorganických (výjimečně organických) složek s použitím chloru, chlornanu sodného, chlornanu vápenatého, oxidu chloričitého, manganistanu draselného, peroxidu vodíku a ozonu,*
- j) pomalá biologická filtrace,*
- k) odstraňování organismů na mikrosítech,*
- l) úprava pH,*
- m) dezinfekce vody s použitím chloru, chlornanu sodného, chlornanu vápenatého, oxidu chloričitého, chloraminu a ozonu, nebo*
- n) ozařování ultrafialovým zářením o vlnové délce 250 - 270 nm a minimální dávce 400 J/m<sup>2</sup> v celém objemu vody s tím, že 85 % radiačního výkonu musí být při*

*vlnové délce 253,7 nm (monochromatické nízkotlaké lampy), nebo o vlnové délce v rozmezí 200 - 400 nm a minimální dávce 400 J/m<sup>2</sup> (polychromatické středotlaké lampy) (47 §14).“*

Užití jiné technologie musí být schváleno OOVZ (44).

#### *1.6.6 Hygienické limity pitné vody*

Hygienické požadavky na čistotu a zdravotní nezávadnost pitné vody jsou upraveny vyhláškou č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody (46).

Hygienické limity se vztahují k mikrobiologickým, biologickým, fyzikálním, chemickým a organoleptickým ukazatelům pitné vody (46). V pitné vodě jsou vždy v určitém množství přítomny organické a anorganické látky. Množství látek ve vodě závisí na prostředí, ze kterého voda pochází. Přítomnost některých látek, např. minerálních látek a esenciálních stopových prvků, je ve vodě vítaná a v přiměřeném množství působí prospěšně na lidské zdraví. Nežádoucí je naopak přítomnost mikroorganismů a toxických chemických látek (44).

Na kvalitu pitné vody jsou kladeny vysoké nároky, zejména kvůli její nepostradatelnosti a celoživotnímu užívání. Pitná voda nesmí způsobit vznik zdravotních poruch a onemocnění spotřebitele v důsledku akutního, chronického či pozdního působení látek a mikroorganismů přítomných ve vodě (44).

#### *1.6.7 Státní zdravotní dozor*

Krajská hygienická stanice působí jako kontrolní orgán státní správy v oblasti zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Jedná se o výkon státního zdravotního dozoru dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví (44).

### **1.7 Teplá voda**

Dříve používaným názvem byla „teplá užitková voda.“ Z toho vyplývá, že voda teplá není určená k pití ani vaření. Teplá voda může i nemusí být vyráběna z vody pitné (44).

Teplá voda, která je vyráběna z pitné vody, je dodávána spotřebiteli pomocí potrubí užitkové vody nebo vnitřním vodovodem. Ty jsou propojeny směšovací baterií



s vodovodním potrubím pitné vody. V takovýchto případech musí tato voda splňovat hygienické limity podle přílohy číslo 2 vyhlášky č. 252/2004 Sb. (44).

Dále je možné vyrábět teplou vodu pro účely osobní hygieny zaměstnanců z individuálního zdroje. Jedná se o pracoviště, u kterých není ze zákona dána povinnost zajistit tekoucí pitnou vodu. V takovémto případě není nutné teplou vodu vyrábět z vody pitné a zaměstnavatel musí zajistit splnění hygienických limitů v rozsahu přílohy číslo 3 vyhlášky č. 252/2004 Sb. Pro pitný režim zaměstnanců a zajištění první pomoci je potřeba dodávat vodu balenou (44).

### **1.8 Vody odpadní**

V České republice je za rok vyprodukována téměř miliarda litrů odpadních vod. Většina odpadních vod je nějakým způsobem znečištěna. Znečištění je ale pojmem relativním, neboť je možné znečištění definovat jako změny fyzikálních, chemických a biologických vlastností vody, které omezují, popř. znemožňují, použití vody k původnímu účelu. Znečišťující látky mají pestrý charakter (2).

## **2 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem této diplomové práce je zmapování dopadů výpadku pitné vody na obyvatelstvo Jihočeského kraje.

### **2.2 Hypotézy**

Ve své diplomové práci se zabývám těmito hypotézami:

Hypotéza 1: Při výpadku hlavního zdroje pitné vody lze zajistit nouzové zásobování obyvatelstva vodou z jiného zdroje.

Hypotéza 2: Kapacita zdrojů surové vody v Jihočeském kraji je dostačující.

## **3 METODIKA**

### **3.1 Použitá metodika**

Pro potřeby této diplomové práce jsem zvolila kvantitativní výzkum. Pro shromáždění potřebných dat jsem použila techniku sekundární analýzy dokumentu. Údaje o skupinových vodovodech na území kraje byly čerpány převážně z „Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací na území Jihočeského kraje“, který je zveřejněn na webových stránkách Jihočeského kraje. Výjimkou je část B3, která je přístupná k nahlédnutí na krajském úřadu Jihočeského kraje, odboru životního prostředí, zemědělství a lesnictví, oddělení rozvoje venkova, péče o krajinu a koncepcí.

### **3.2 Charakteristika výzkumného souboru**

Výzkum probíhal v akademickém roce 2011/2012.

Byla použita metoda SWOT analýzy, která umožňuje určení silných a slabých stránek zkoumané jednotky ve vztahu k příležitostem a hrozbám. Jedná se o nejjednodušší typ rizikové analýzy. Správné provedení SWOT analýzy umožňuje vytvořit podklady pro rozhodovací procesy a strategické plánování (22). Provedení SWOT analýzy je organizačně snadné, levné a poskytuje rychlou odpověď (43).

Ve SWOT analýze se zaměřujeme na prozkoumání vnitřního i vnějšího prostředí. Z vnitřního prostředí vychází určení silných a slabých stránek a z vnějšího prostředí vychází určení příležitostí a hrozeb (22).

- Silné stránky

Jaké máme přednosti? Co umíme udělat dobře? Jaké máme zdroje?

- Slabé stránky

Co děláme špatně? Co bychom mohli zlepšit? Čemu se máme vyhnout?

- Příležitosti

Kde jsou naše nejlepší příležitosti? Jaký je vývoj v našem oboru? Jaké jsou změny na trzích v náš prospěch?

- Hrozby

Před jakými překážkami stojíme? Jak si počíná konkurence? Jsme ohroženi změnami technologií?

## 4 VÝSLEDKY

### *Charakteristika Jihočeského kraje*

Jihočeský kraj představuje geograficky uzavřený celek. Jádro kraje tvoří jihočeská kotlina s Českobudějovickou a Třeboňskou pánví. Kraj se nachází při jižní hranici České republiky. Se svojí rozlohou 10 057,3 km<sup>2</sup> představuje 12,8 % rozlohy České republiky. Jedná se o druhý největší kraj v České republice. Převážná část území leží v nadmořské výšce 400 - 600 m n. m. Nejvyšším místem kraje je vrchol Plechý (1 378 m n. m.) a nejnižše položeným místem je hladina Orlické přehrady (350 m n. m.) (11).

Životní prostředí Jihočeského kraje lze v rámci České republiky charakterizovat jako méně narušené. Chráněná území přírody představují 28 % rozlohy kraje a poskytují vysokou úroveň životního prostředí. Příkladem jsou Národní park Šumava, Chráněná krajná oblast Šumava, Chráněná krajná oblast Blanský les apod. Naopak oblastmi s narušeným až silně narušeným životním prostředím jsou Budějovická a Táborská sídelní aglomerace (11).

Jihočeský kraj je dlouhodobě vnímán především jako zemědělská oblast s rozvinutým rybníkářstvím a lesnictvím. Zemědělství je tradičním a charakteristickým odvětvím hospodářství na území Jihočeského kraje (15). Orientuje se především na rostlinnou výrobu, ve které převažuje pěstování obilovin, olejnin a brambor. V živočišné výrobě jde především o chov skotu a prasat (11). Zemědělství se významně podílí na údržbě a tvorbě krajiny. Lesní hospodářství má velký význam v oblasti ekonomické, krajinnotvorné a rekreační. Fenomémem Jihočeského kraje je také rybářství s dlouholetou tradicí (15).

Území kraje patří do povodí horní a střední Vltavy a jejích přítoků Otavy, Lužnice, Malše, Blanice a dalších. V kraji se nachází více než 7 000 rybníků, jejichž celková výměra přesahuje 30 000 hektarů. Největšími rybníky jsou Rožmberk (490 ha), Bezdrev (450 ha) a Horusický rybník (415 ha), které jsou zároveň největšími rybníky v České republice. Na území kraje byla dále vybudována vodní nádrž Lipno (4 870 ha), Orlík, a také Římov. Vodní nádrž Římov slouží jako zdroj pitné vody pro značnou část

kraje. V souvislosti s výstavbou jaderné elektrárny Temelín byla vybudována vodní nádrž Hněvkovice (11).

Významné přírodní bohatství Jihočeského kraje představují rozsáhlé lesy. Jedná se především o lesy jehličnaté, smrkové a borové. Největší surovinové bohatství tvoří ložiska písků a šterkopísků, cihlářské hlíny, kameniva a sklářských písků. Z ostatních zdrojů je nejvýznamnější rašelina, vápenec, křemelina, rula, žula a grafit (11).

Ekonomika Jihočeského kraje je založena především na využívání místních surovinových zdrojů, což podmiňuje rozvoj dřevařského, papírenského, sklářského a keramického průmyslu a průmyslu stavebních hmot. Významný je i potravinářský průmysl zpracovávající místní produkty zemědělství – pivovarnictví, mlékárenský a masný průmysl. V současnosti jsou nejvýznamněji se uplatňujícími odvětvími v kraji zpracovatelský průmysl, obchod, opravy motorových vozidel a výrobků pro osobní potřebu, činnosti v oblasti nemovitostí a pronájmu a podnikatelské činnosti. Na území kraje se nachází jaderná elektrárna Temelín (15).

Počet obyvatel v Jihočeském kraji k 31. 12. 2010 činil 638 706 osob, z toho 314 880 představovali muži a 323 826 ženy (3). Hustota osídlení je zde nejmenší v České republice, a to 62 obyvatel na km<sup>2</sup> (11).

Jihočeský kraj je rozčleněn na území sedmi okresů, kterými jsou České Budějovice, Český Krumlov, Jindřichův Hradec, Písek, Prachatice, Strakonice a Tábor. Krajským městem jsou České Budějovice. V kraji se nachází 623 obcí, z nichž 52 disponuje statutem města. Na území Jihočeského kraje bylo ustaveno 17 správních obvodů obcí s rozšířenou působností (Blatná, České Budějovice, Český Krumlov, Dačice, Jindřichův Hradec, Kaplice, Milevsko, Písek, Prachatice, Soběslav, Strakonice, Tábor, Trhové Sviny, Třeboň, Týn nad Vltavou, Vimperk a Vodňany) a 37 správních obvodů obcí s pověřenými obecními úřady. Dále se zde nachází Vojenský újezd a Vojenský výcvikový prostor Boletice (15).

Z hlediska ekonomické vyspělosti se Jihočeský kraj řadí mezi průměrné regiony České republiky (hodnoceno na základě HDP/obyvatele). Míra nezaměstnanosti je však dlouhodobě nižší (15).

Cestovní ruch je podmíněn bohatou a rozmanitou strukturou přírodního i kulturního dědictví. V kraji se nachází rozvinuté lázeňství, různé formy zimní i letní turistiky, městské a venkovské památkové rezervace, jedinečná lidová architektura a pořádají se zde tradiční slavnosti a výstavy. Rozvoj cestovního ruchu je územně diferencovaný s výraznou sezónností (15).

### ***Zásobování pitnou vodou v Jihočeském kraji***

V Jihočeském kraji se nacházejí povrchové i podzemní zdroje pitné vody. Největším zdrojem pitné vody v kraji je vodárenská nádrž Římov, která tvoří 60 % zdrojů pitné vody. Další 25 % zdrojů pitné vody představuje podzemní voda z Dolního Bukovska. Zbývajících 15 % představuje voda z nádrží Landštejn, Halámky a Majdaléna, z řeky Otavy a z dalších nádrží nebo podzemních vrtů (1).

Příznivé podmínky pro výskyt větších a vodárensky využitelných **podzemních zdrojů** jsou v oblasti Třeboňské pánve, Novohradských hor, Šumavy a Blanského lesa. Pro podzemní zdroje je charakteristický zvýšený obsah bakteriologického znečištění a vyšší přítomnost dusičnanů. U některých podzemních zdrojů pitné vody se v odebírané vodě objevuje ve zvýšeném množství železo a mangan. V mnoha oblastech kraje se v podzemních vodách také vyskytuje zvýšený obsah radonu (14). Podzemní zdroje tvoří zhruba 1/4 všech zdrojů pitné vody v Jihočeském kraji (1).

Úpravami vody zpracovávající surovou vodu z podzemních zdrojů jsou Dolní Bukovsko, Vidov, Hajská, Nová Ves, Úsilné, Volary, Zliv, Nedabyle – prameniště, Sudoměřice u Bechyně, Suchdol nad Lužnicí, Sepekov – prameniště Louže, Větrní – Lužná I + II, Prachatice, Bavorov, Novosedly, Kaplice – Chuchlíky, Vlachovo Březí, Sepekov – prameniště Zůrová, Lomnice nad Lužnicí, Kunžak, Mladá Vožice, Řečice, Nová Včelnice, Blanský Les – Hošek, Jarošov nad Nežárkou, Vyšný a Lodhéřov. Úpravna vody Pracejovice zpracovává vodu z povrchového i podzemního zdroje pitné vody (14).

Nejvýznamnějším **povrchovým zdrojem** pitné vody je vodní nádrž Římov, která se nachází na řece Malší v blízkosti Českých Budějovic. Dalšími významnými odběrovými místy povrchové vody pro výrobu pitné vody jsou řeka Otava, vodní nádrž

Jordán, jezero Hamr, řeka Malše a vodárenská nádrž Lipno. Udržení potřebné jakosti povrchových vod je silně problematické, přesto lze v posledních letech sledovat příznivý posun kvality povrchových vod ve sledovaných ukazatelích (14).

Úpravami vody zpracovávající surovou vodu z povrchových zdrojů jsou Plav, Písek, Pořešín, Landštejn, Hamr – Chlum u Třeboně, Horní Pole, Bezdědovice, České Velenice – Halámky, Lipno I, Žirovnice a Volyňka (14).

### ***Popis skupinových vodovodů na území Jihočeského kraje***

V Jihočeském kraji má dominantní postavení Vodárenská soustava Jižní Čechy. Zbývající vodovody mají spíše lokální význam (14).

K největším lokálním systémům patří skupinové vodovody Landštejn, Sdružení měst a obcí Bukovská voda, Trhové Sviny, Konratice, Nové Hrady, Dobrá a Hojná Voda, Dolní Dvořiště, Lipensko a Křemže (14).

Dalšími skupinovými vodovody na území Jihočeského kraje jsou Borovany – Ledenice, Nesměň – Něchov – Todně, Dobrkovská Lhotka – Lniště, Lipensko, Vlachovo Březí a Lenora (14).

#### ***I. Vodárenská soustava Jižní Čechy***

Hlavním zdrojem surové vody je ***vodárenská nádrž Římov*** a ***vrt Vidov***. Vodárenská nádrž Římov umožňuje čerpat až 1 500 litrů vody za sekundu, z vrtu Vidov je čerpáno až 40 litrů vody za sekundu. Surová voda je přiváděna do ***úpravny vody Plav***. Úpravna vody Plav produkuje přibližně 21 mil. m<sup>3</sup> vody ročně a její celková projektová kapacita činí 1 400 litrů za sekundu (14). V současnosti je úpravna využívána na 650 – 720 litrů za sekundu (13).

Na Vodárenskou soustavu Jižní Čechy jsou napojeny, kromě vodárenské nádrže Římov a vrtu Vidov, i další spolupracující zdroje. Tyto spolupracující zdroje jsou využívány v různých místech soustavy. Voda z těchto zdrojů je míchána s vodou z úpravny vody Plav, tak aby jednotlivá spotřebišť byla zásobena vodou z dvou či více zdrojů. Do spotřebišť se tedy dostává voda pocházející z různých zdrojů. Toto má

velký význam, protože při výpadku jednoho z těchto zdrojů ještě nemusí dojít k selhání dodávek vody (13).

Již upravená voda je z Úpravny vody Plav čerpána do tří hlavních směrů pomocí **západní, severní a jižní větve** (14). Schéma Vodárenské soustavy Jižní Čechy je v příloze 2.

Vodárenská soustava Jižní Čechy představuje hlavní zdroj pitné vody pro přibližně 380 000 obyvatel Jihočeského kraje na území asi 4 000 km<sup>2</sup> (40). Její úloha při zásobování obyvatel kraje pitnou vodou je nezastupitelná. Voda z vodárenské soustavy Jižní Čechy je dodávána do všech okresů. Významnými spotřebišti, jež jsou zásobeny z tohoto zdroje, jsou České Budějovice, Český Krumlov, Prachatice, Strakonice, Písek, Tábor, Jindřichův Hradec, Milevsko a další obce (14).

Skupinovými vodovody, které jsou neoddělitelné od Vodárenské soustavy Jižní Čechy, jsou Skupinové vodovody Kaplice – Český Krumlov, Veselí – Soběslav – Tábor – Milevsko, Hamr, Milenovice a Týn – Bechně – Hodušín – Milevsko (13).

Vodárenská soustava Jižní Čechy může sloužit jako:

- **Hlavní zdroj** pitné vody, kdy zajišťuje zásobování obce či její části. Může v tomto případě být jediným zdrojem pitné vody, nebo může být přítomen ještě doplňkový zdroj vody. Příkladem jsou České Budějovice, Tábor, Prachatice, Český Krumlov, Milevsko, Vodňany a Blatná.
- **Doplňkový zdroj** pitné vody, který slouží pouze pro podporu lokálního zdroje pitné vody. Někdy jsou dané lokální zdroje pitné vody natolik vydatné, že by byly schopny i plně pokrýt potřeby místních obyvatel. Z významnějších lokalit se jedná např. o Strakonice, Jindřichův Hradec a Písek.
- **Záložní zdroj** pitné vody využitelný při výpadku lokálního zdroje pitné vody. Příkladem je město Týn nad Vltavou (13).

Sama Vodárenská soustava Jižní Čechy je schopna i s dostatečnou rezervou dodávat potřebné množství pitné vody do všech výše uvedených lokalit. Napojování nových zdrojů, popřípadě provádění rozsáhlých a nákladných rekonstrukcí stávajících nevyužívaných zdrojů, je problematické, neboť by vedlo k prodloužení doby zdržení vody v rozvodné síti a prohloubení problémů s udržení kvality dodávané vody. Doba



zdržení vody v rozvodné síti v současné době již dosahuje řádově dnů (13). Schéma Vodárenské soustavy Jižní Čechy je uvedené v příloze 2.

Zvláštností této vodárenské soustavy je skutečnost, že největší spotřebišť se nachází poměrně blízko hlavního zdroje surové vody a centrální úpravy vody Plav. České Budějovice jsou vzdáleny přibližně 10 km od úpravy vody Plav a přibližně 20 km od vodárenské nádrže Římov. Na vodárenskou soustavu Jižní Čechy jsou napojeny spotřebišť vzdálené přibližně 50 – 60 km. V zásobené oblasti žije 120 000 obyvatel v městských aglomeracích, což představuje asi 1/3 zásobených obyvatel (40).

U jiných vodárenských soustav v České republice se většinou klíčová spotřebišť nachází ve větší vzdálenosti od zdroje, někdy jsou umístěny až na konci soustavy (40).

Další zvláštností je utváření terénu. Vodárenská nádrž Římov se nachází v relativně malé nadmořské výšce, maximální hladina vody v nádrži dosahuje 470 m n. m. Úpravna vody byla postavena na okraji českobudějovické pánve, kde terén je o 50 m níže než maximální hladina nádrže. Z úpravy vody je proto nutno veškerou vodu přečerpat do hlavních distribučních vodojemů. Tato skutečnost ovlivňuje fungování celé soustavy, průtokové poměry a ekonomiku provozu (40).

#### *Vodárenská nádrž Římov*

Vodárenská nádrž Římov je nejvýznamnějším povrchovým zdrojem pitné vody v Jihočeském kraji a hlavním zdrojem vody pro Vodárenskou soustavu Jižní Čechy (14). Představuje přibližně 60 % veškerých zdrojů pitné vody kraje (1). Nachází se na řece Malši v blízkosti Českých Budějovic. Kvůli ochraně kvality odebírané vody z vodní nádrže Římov a udržení poměrů v povodí byly vybudovány dočišťovací předzdrže. Jedná se o rybníky Malče, Květoňov, Štanglice, Dobečov, Budákov, Dlouhá a Výheň. Předpokladem správné funkčnosti těchto dočišťovacích předzdrží je jejich řádný provoz a údržba (14).

V současnosti nejvíce diskutovaným problémem je plošné znečištění v povodí a také přísun znečišťujících látek do nádrže. Problematické je i zanášení nádrže splaveninami vlivem smyvu z okolí. V minulosti bylo uvažováno o výstavbě nádrže Chlum nad nádrží Římov, která by problém zanášení nádrže Římov vyřešila.

V současnosti je však výstavba této nádrže nereálná, a to v důsledku všeobecného poklesu potřeby pitné vody (14).

#### *Západní větev*

Zásobuje severozápadní část Jihočeského kraje, včetně části Českých Budějovic. Pitnou vodu z této větve jsou zásobeny okresní města Písek, Prachatice a Strakonice. Dále zásobuje města Protivín, Netolice, Blatná a další. Délka zásobních řadů západní větve vodárenské soustavy činí 218,8 km (40).

#### *Severní větev*

Zásobuje severní a východní část Jihočeského kraje. Ze severní větve je pitná voda dodávána do krajského města České Budějovice a do okresních měst Tábor a Jindřichův Hradec. Dále jsou z této větve zásobovány města Veselí nad Lužnicí, Soběslav, Planá nad Lužnicí, Sezimovo Ústí, Milevsko a další. Délka zásobních řadů severní větve vodárenské soustavy činí 120,8 km (40).

#### *Jižní větev*

Zásobuje jižní část Jihočeského kraje včetně měst Český Krumlov, Kaplice, Velešín a další. Délka zásobních řadů jižní větve vodárenské soustavy činí 57,1 km (40).

#### *Úpravny vody na Vodárenské soustavě Jižní Čechy - neoddílné*

Na Vodárenské soustavě Jižní Čechy a na neoddělitelných skupinových vodovodech se nacházejí **úpravny vody Plav, Hamr a Nová Ves u Bechyně**. Vyřazeny z provozu jsou úpravny vody Veselí nad Lužnicí a Pořešín. Úpravny vody Husinec – Prachatice a Tábor – Rytíř slouží k náhradnímu zásobování obyvatel (13).

Úpravna vody Plav je hlavní úpravnou vody pro Vodárenskou soustavu Jižní Čechy. Zdrojem surové vody je vodárenská nádrž Římov a vrt Vidov. Ročně je zde vyprodukováno 21 mil. m<sup>3</sup> pitné vody ročně, čemuž odpovídá 665 litrů za sekundu. Celková kapacita přitom činí 1400 litrů za sekundu. Úpravna vody Plav využívá dvoustupňovou technologii úpravy vody s koagulací síranem železitým (13).

Úpravna vody Hamr využívá jako zdroj surové vody povrchovou vodu z pískovny Majdalény a podzemní vodu. V současné době je odebíráno 45 – 55 litrů

povrchové vody za sekundu, celková projektová kapacita činí 116 litrů za sekundu. Pitnou vodou jsou zásobeny města Třeboň, Chlum u Třeboně, Majdalena a Lutová. Úpravna vody Hamr využívá dvoustupňovou technologii úpravy vody, a to čiření síranem železitým, filtraci, alkalizaci a dezinfekci chlorem (13).

Úpravna vody Nová Ves u Bechyně využívá podzemní vodu z vrtu a zásobuje pitnou vodou město Bechyně a obec Nová Ves. V současné době je ze zdroje odebíráno 17,2 litrů za sekundu, přičemž jímací schopnost vrtu činí 18 litrů za sekundu (13).

Úpravna vody Tábor – Rytíř využívala k úpravě vodu z nádrže Jordán. V současné době je určena pro náhradní zásobení města Tábor a oblasti Milevska (13).

Úpravna vody Husinec – Prachatice využívá vodu z Vodárenské nádrže Husinec na řece Blanici. Touto vodou bylo dříve zásobeno město Prachatice, v současné době je tato úpravna vody určena pro náhradní zásobení (13).

*Úpravny vody spolupracující s Vodárenskou soustavou Jižní Čechy – nezávisle provozovatelné*

Na vodovodních systémech, které navazují na Vodárenskou soustavu Jižní Čechy, jsou přítomny úpravny vody Dolní Bukovsko, Hájská, Písek, Bezdějovice, Zliv, Pracejovice a Nemocnice – České Budějovice. Dané úpravny vody jsou nezávisle provozovatelné na Vodárenské soustavě Jižní Čechy (13).

Úpravna vody Dolní Bukovsko čerpá vodu z vrtů V-16, H-3 (oba celkem 50 l/s), H-4a (15 l/s), H-10, V-17 (oba celkem 50 l/s) a V-18 v Horusické linii, jímaná podzemní voda je vysoce kvalitní. Jedná se o druhou největší úpravnu vody v Jihočeském kraji. Roční produkce činí 3,312 mil. m<sup>3</sup> pitné vody, jedná se o 105 litrů vody za sekundu (13).

Úpravna vody Hájská zpracovává podzemní vodu ze studní a vrtů v lokalitě Hájská. Její kapacita činí 50 litrů za sekundu. Danou vodou je zásobeno město Strakonice (13).

Úpravna vody Písek používá jako zdroj surové vody řeku Otavu. Z daného zdroje jsou pitnou vodou zásobeny obce Písek, Putim, Smrkovice, Semice a Číževá. Stávající výkon úpravy vody představuje 65 litrů za sekundu a maximální kapacita činí 120 litrů za sekundu (13).

Úpravna vody Bezdějovice je v současné době mimo provoz a slouží jako případný záložní zdroj pitné vody pro město Blatná a okolní obce (13).

Úpravna vody Zliv využívá jako zdroj surové vody 3 vrty, ze kterých činí povolený odběr 10,5 litrů za sekundu. V současné době je výkon úpravny 5,7 litrů za sekundu (13).

Úpravna vody Pracejovice využívá podzemní vodu i povrchovou vodu z řeky Otavy. Pitnou vodou zásobí obce Strakonice, Pracejovice, Katovice, Střela a Nový Dražejov (13).

Úpravna vody nemocnice – České Budějovice čerpá surovou vodu z podzemního vrtu, který se nachází v areálu nemocnice. Vrt má vydatnost 40 litrů za sekundu a povolený odběr činí 30 litrů za sekundu.

## *II. Skupinový vodovod Sdružení měst a obcí Bukovská voda*

Zdrojem surové vody je kvalitní podzemní voda, kdy se jímací vrty nacházejí v těsné blízkosti **úpravny vody Dolní Bukovsko**. Jedná se o jímací vrty V-16, H-3 (oba celkem 50 l/s), H-4a (15 l/s), H-10, V-17 (oba celkem 50 l/s) a V-18. Do úpravny je voda čerpána (14).

Úpravna vody Dolní Bukovsko je druhou největší úpravnou vody v Jihočeském kraji. Roční produkce činí 3,312 mil. m<sup>3</sup> pitné vody, jedná se o 105 litrů vody za sekundu. Úpravna vody prošla v minulých letech zásadní rekonstrukcí, kdy byla změněna technologie úpravy vody, obměněna čerpací technika a ocelové trubní rozvody byly nahrazeny rozvody nerezovými. Zvětšila se možná kapacita čerpání vody až na 230 litrů za sekundu (14).

Z úpravny vody Dolní Bukovsko je voda čerpána směrem na Jindřichův Hradec a Týn nad Vltavou (26).

Úpravna vody Dolní Bukovsko je nenahraditelná v rámci nouzového zásobování Jihočeského kraje pitnou vodou. Má výhodnou geografickou polohu a čerpá vodu z kvalitních podzemních zdrojů, které se nacházejí v těsné blízkosti úpravny. Podzemní zdroje pitné vody jsou obecně méně zranitelnými ve srovnání se zdroji povrchovými. V případě, že by bylo vybudováno nové výtlačné potrubí do vodojemu Chotýčany, by bylo možné nouzově zásobovat z tohoto zdroje i České Budějovice (14).

Podzemní zdroj V-16 nacházející se poblíž obce Bošilec je do budoucna ohrožen postupující kontaminací dusičnany. Do budoucna se proto počítá s využitím náhradního zdroje, který by zajistit dostatek vody v případě odstávky vrtu V-16. Nové vrty se nacházejí v oblasti Mažice – Borkovice. Vydatnost těchto nových vrtů je vysoká (26).

V současné době je ze skupinového vodovodu Sdružení měst a obcí Bukovská Voda zásobováno pitnou vodou 25 měst a obcí. Nejvýznamnějšími odběrateli jsou Jindřichův Hradec, Veselí nad Lužnicí a Týn nad Vltavou (26). Schéma Skupinového vodovodu Sdružení měst a obcí Bukovská voda je umístěno v příloze číslo 3.

### *III. Skupinový vodovod Landštejn*

Surová voda natéká do vodojemu Landštejn, který má kapacitu 2 000 m<sup>3</sup>. Upravená voda je čerpána přívodním řadem směrem na:

- vodojem Kadolec s odbočkou na vodojem Staré Město, Slavonice a Dačice.
- vodojem Klášter a dále gravitačně do Nové Bystřice. Skupinový vodovod Dačice je dále propojen s vodárenskou soustavou Římov (26).

Do budoucna je navrženo propojení skupinového vodovodu Landštejn s Jihočeskou vodárenskou soustavou, a to ve dvou variantách. První možností je propojení v trase z vodojemu Fedrpuš v Jindřichově Hradci. Druhou možností je napojení přes odbočku z řadu v Lásenicích od obce Číměř do vodojemu Nová Bystřice (26).

### *IV. Skupinový vodovod Trhové Sviny*

Zdrojem vody jsou dva vrty HV1 Otěvěk – Lhotka a HV2 Otěvěk – Lhotka. Dalším zdrojem je Dluhošůvský potok, který je v současnosti odpojen. Surová voda je z vrtů čerpána do úpravny vody Otěvěk, odkud je dále čerpána do vodojemu Otěvěk. Z vodojemu Otěvěk je voda dopravována pomocí gravitace do vodojemu Valcha (14).

Zásobeny jsou obce Otěvěk a Rankov (14).

#### V. *Skupinový vodovod Konratice*

Zdrojem vody je studna a vrt. Surová voda natéká do úpravní vody ve vodojemu Konratice. Voda je přiváděna do obce Rychnov u Nových Hradů a do obce Kamenná (14).

#### VI. *Skupinový vodovod Dobrá a Hojná Voda*

Zdrojem vody je lesní prameniště v oblasti Vysoké v Novohradských horách. Odtud voda natéká řadem přes vodojem Hojná Voda do vodojemu Dobrá Voda. Do obou spotřebišť je voda dopravována gravitačně (14).

#### VII. *Skupinový vodovod Nové Hrady*

Město Nové Hrady je zásobeno z vodovodu Nové Hrady. Zdrojem pitné vody jsou 2 prameniště, a to Veverský potok a Jedlice (14).

#### VIII. *Skupinový vodovod Borovany – Ledenice*

Zdrojem vody jsou dva vrty BJ-1 a BJ-2. Surová voda je čerpána do úpravní vody Borovany. Odtud je po úpravě čerpána do vodojemu Borovany II a odtud gravitačně natéká do věžového vodojemu za spotřebišťem Borovany I. Do spodní akumulace tohoto vodojemu je přiváděna i voda z prameniště Radostice. Město je zásobeno gravitačně (14).

Dále je voda přečerpávána do vodojemu Ledenice, který zásobuje obec Ledenice a výhledově obec Růžov. Tento vodojem je dotován i z vrtu L1 Ledenice. Voda zásobuje i obce Radostice, Trocnov, Strážkovice, Hlubokou u Borovana a Vrcov (14).

#### IX. *Skupinový vodovod Nesměň – Něchov – Todně*

Zdrojem vody je studna a vrt. Touto vodou jsou zásobeny obce Nesměň, Něchov a Todně (14).

#### X. *Skupinový vodovod Dobrkovská Lhotka – Lniště*

Zdrojem vody je prameniště Kohout. Voda je dopravována do obcí Dobrkovská Lhotka, Záluží, Slávče, Mohuřice, Keblany a Lniště (14).

### *XI. Skupinový vodovod Dolní Dvořiště*

Zásobuje pitnou vodou obce Dolní Dvořiště, Rychnov nad Malší, Rybník a části osady Trojany. Zdrojem vody jsou 2 vrty podzemní vody HV 8 a 7. Záložními zdroji vody jsou 3 vrtané studny HV 3, HJ 4 a HJ 6 (14).

### *XII. Skupinový vodovod Křemže*

Skupinový vodovod Křemže slouží k zásobení pitnou vodou obcí Křemže, Chlum, Chlumeček, Stupná, Mříč, Vrábče, Koroseky, Kroclov, Jamné a Záhorčice (14).

Vodovod slouží také jako posílení vodovodu Chmelná (14).

Zdrojem vody je prameniště „Blanský les“ s kopanou studnou a pramenní jámkou se třemi zaústěnými jímacími zářezy.

### *XIII. Skupinový vodovod Lipensko*

Skupinový vodovod Lipensko zásobuje pitnou vodou obce Horní Planá, Černá v Pošumaví, Frymburk, Lipino nad Vltavou a další (14).

### *XIV. Skupinový vodovod Vlachovo Březí*

Vodovod Vlachovo Březí je zásobován podzemní vodou ze dvou zdrojů a dvou vodojemů, ze kterých je voda dopravována gravitačně do obce Vlachovo Březí (14).

### *XV. Skupinový vodovod Lenora*

Hlavním vodním zdrojem jsou dva vrty, ze kterých je voda čerpána do sběrné studny a do úpravní vody (14).

## ***Vodárenská soustava Jižní Čechy – aktuální problémy***

V současné době je největším problémem snižování rychlosti proudění vody v potrubí. Výsledkem je značné stárí vody dodávané do spotřebiště a snížení její jakosti. Délka zdržení v síti dosahuje řádově dnů. Při navrhování Vodárenské soustavy Jižní Čechy se počítalo s vyšší spotřebou vody, ale v současné době spotřeba vody naopak klesá. Oproti plánovaným spotřebám vody se jedná o dramatický pokles. Zároveň se změnila ekonomická situace a řada obcí si zajišťuje vlastní zdroje pitné vody, dále došlo

ke zlepšení technického stavu vodovodů a snížení ztrát vody při přepravě. Odhady budoucího vývoje počítají s dalším mírným snižováním potřeby vody a snižováním ztrát vody při přepravě (13).

Řešením této situace by mohlo být použití menších profilů potrubí na problematických místech, což by zrychlilo rychlost proudění vody v potrubí. Problémem je vysoká finanční náročnost (13).

Dalšími možnostmi řešení jsou napojení nových lokalit na Vodárenskou soustavu Jižní Čechy nebo omezení odběrů ze stávajících spolupůsobících zdrojů (13).

Malý odběr vody je problémem, který trápí většinu vodovodů v České republice (34).



## **SWOT ANALÝZA**

| <i>SILNÉ STRÁNKY</i>                          | <i>SLABÉ STRÁNKY</i>   |
|---|--|
| Geografická poloha kraje                      | Velikost Jihočeského kraje, malá hustota osídlení                |
| Celková kapacita vodních zdrojů               | Předimenzovanost skupinových vodovodů                            |
| Podzemní zdroje pitné vody                    | Kolísání spotřeby vody v průběhu dne                             |
| Záložní zdroje pitné vody                     | Pokles spotřeby vod  |
| Vodárenská soustava Jižní Čechy               | Převaha povrchových zdrojů pitné vody                            |
| Využití cisteren a balených vod               | Znečištění povrchových zdrojů                                    |
|   | Nízká míra využívání podzemních zdrojů                           |
|   | Zásobování Českých Budějovic                                     |
| <i>PŘÍLEŽITOSTI</i>                           | <i>HROZBY</i>  |
| Kritická infrastruktura                       | Znečišťování vodních zdrojů                                      |
| Rekonstrukce vodovodních soustav              | Výpadek Vodárenské soustavy Jižní Čechy                          |
| System zdrojů pro nouzové zásobování vodou    | Nedostatek finančních prostředků pro zajištění náhradních zdrojů |
| Napojení nových oblastí na skupinové vodovody | Další pokles spotřeby vody                                       |

## Výsledky SWOT analýzy

SWOT analýza byla aplikována na systém zásobování obyvatelstva Jihočeského kraje pitnou vodou. Byly hledány silné a slabé stránky systému a dále související příležitosti a hrozby.

### *SILNÉ STRÁNKY*

#### *1) Geografická poloha*

Za silnou stránku považují geografickou polohu Jihočeského kraje. Jihočeský kraj se nachází v jižní části České republiky u státních hranic s Rakouskem a Německem. Sousedními kraji jsou kraj Plzeňský, Středočeský, kraj Vysočina a kraj Jihomoravský. V případě výpadku pitné vody lze požádat o pomoc sousední kraje, popřípadě lze požádat v rámci příhraniční spolupráce o pomoc sousední státy, Rakousko nebo Německo.

#### *2) Celková kapacita vodních zdrojů*

Z hlediska kapacity vodních zdrojů je Jihočeský kraj plně soběstačný. Vydatnost vodních zdrojů v kraji je obrovská. Kapacita vodních zdrojů v Jihočeském kraji je stanovena na 103 340 m<sup>3</sup> vody na den. Minimální celková denní potřeba vody v kraji je stanovena na 9 705,2 m<sup>3</sup> vody na den. Zdroje pitné vody jsou tedy schopny pokrýt minimální denní potřebu přibližně 11 krát (27).

Největším zdrojem pitné vody v kraji je vodárenská nádrž Římov, která tvoří 60 % zdrojů pitné vody. Další 25 % zdrojů pitné vody představuje podzemní voda z Dolního Bukovska. Zbývajících 15 % představuje voda z nádrží Landštejn, Halámky a Majdaléna, z řeky Otavy a z dalších nádrží nebo podzemních vrtů (1).

Rozeznávají se zdroje pitné vody hlavní, doplňkové a záložní (13).

#### *3) Podzemní zdroje pitné vody*

V Jihočeském kraji jsou využívány převážně povrchové zdroje pitné vody, které svým rozsahem zabezpečují zhruba 3/4 spotřeby vody v kraji. Podzemní zdroje pitné vody jsou v kraji také přítomny a v současné době představují asi 1/4 využívaných

vodních zdrojů. Podzemní vody v kraji jsou kvalitní. Vodohospodářsky nejvýznamnějšími oblastmi jsou především Třeboňská pánev, Novohradské hory, Šumava a Blanský les. V těchto oblastech se nacházejí podzemní zdroje pitné vody, u kterých je možné ve větším rozsahu jímat podzemní vodu (14). Třeboňská pánev, Novohradské hory a Šumava jsou oblastmi Jihočeského kraje, které jsou vládou registrovány jako Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). CHOPAV je významným prvkem z hlediska zajištění ochrany podzemních vod (27).

Dalšími oblastmi, ve kterých se nacházejí podzemní zdroje pitné vody vhodné k odběru, jsou oblast Českobudějovické pánve, Blanice, Otavy a Novovonské Pánve. Podzemní vody, které se v těchto oblastech nacházejí, mají také vyhovující kvalitu, ale je zde umožněno jímání vody pouze menšího rozsahu (14).

Jakost podzemních vod je v České republice dlouhodobě stabilizována a vyplývá z geologických podmínek, ve kterých se podzemní voda nachází (27). U některých podzemních zdrojů pitné vody v Jihočeském kraji se v odebírané vodě objevuje ve zvýšeném množství železo a mangan. V mnoha oblastech kraje se v podzemních vodách také vyskytuje zvýšený obsah radonu (14).

Jakost podzemních vod je obecně vyšší než u vod povrchových. Prakticky všechny odebírané povrchové vody je nutné před dodávkou do spotřebiště technologicky upravit. Podzemní vody je nutné technologicky upravovat pouze z 1/3, ze 2/3 se jedná o podzemní vodu, kterou není třeba upravovat vůbec (4).

Zranitelnost vodních zdrojů je pojmem, který vyjadřuje míru rizika jejich zasažení škodlivými látkami nebo procesy. Podzemní zdroje jsou nesporně méně zranitelné oproti zdrojům povrchovým. Tato nižší zranitelnost je dána hydrogeologickou pozicí, kdy jsou zdroje chráněny přirozeným půdním pokryvem. Nižší zranitelnost se nejvíce projevuje při živelných katastrofách (4).

Pokud uvažujeme o možnosti cíleného vnějšího nepřátelského zásahu, tak znečištění povrchových vodních zdrojů nevyžaduje žádné mimořádné úsilí, ani překonání významné překážky. Povrchový zdroj může být tedy zlikvidován téměř okamžitě. Na druhé straně doba průsaku škodlivin, jedů a radioaktivních látek do

podzemních zdrojů je delší. To umožňuje provedení ochranných a preventivních opatření, např. sanace či zajištění náhradního zdroje (4).

Podzemní vodní zdroje mají i výrazně menší kvantitativní zranitelnost, jsou tedy po stránce vydatnosti zdroje stálejší. Z důvodu sucha a změn rostlinného pokryvu má kolísání zásob podzemní vody výrazně plošší průběhy. Další výhodou je větší rozptýlenost zdrojů podzemní vody, kdy je jednodušší nahradit postižený zdroj. Naopak u obrovského koncentrovaného zdroje je možnost jeho náhrady obtížnější (4).

#### *4) Zdroje pitné vody pro náhradní a nouzové zásobení*

Rozeznávají se zdroje pitné vody hlavní, doplňkové a záložní (13).

Při přípravě zdrojů pitné vody pro náhradní a nouzové zásobení je třeba přihlídnout k řadě faktorů, jako jsou např. stávající systém zásobování vodou, dostupnost vodních zdrojů, struktura osídlení, apod. Při posuzování dostupnosti vodních zdrojů je třeba se zaměřit na počet vodních zdrojů a jejich kapacitu, dopravní dostupnost a možnosti jejich zabezpečení proti případnému znehodnocení (27).

Aby byla zajištěna funkčnost vodovodu, musí se ve vodovodním systému nacházet alespoň 2/3 obvyklé spotřeby vody. Velikost množství dodávané vody je závislá na velikosti sídla (13).

V minulých letech byly vyhledávány na území Jihočeského kraje nové zdroje podzemní vody, které by bylo možné využít pro zajištění nouzového zásobování pitnou vodou. K jednotlivým vrtům byly dle správních obvodů přiřazeny obce, které se nacházejí v jejich blízkosti a jež by reálně mohly z těchto zdrojů být zásobeny. Tyto vytipované zdroje pitné vody ale nejsou v současné době využívány, a proto nelze předpokládat, že by jich mohlo být využito jako zdrojů pitné vody bez budoucího zajištění dalších provozně technických a legislativních opatření (26).

Navrženými zdroji pitné vody pro nouzové zásobení obyvatelstva Jihočeského kraje jsou tedy převážně stávající zdroje pitné vody, které jsou v současné době využívány k hromadnému zásobení obyvatelstva pitnou vodou. Nezbytné je, aby tyto zdroje měly dostatečnou vydatnost, nebo aby se v jejich blízkosti nacházel vodojem (26).

Pro celé území Jihočeského kraje je nutné počítat pro nouzové zásobování s potřebou vody v rozsahu 9 705 m<sup>3</sup> vody na den. Kapacita záložních zdrojů pitné vody dokonce přesahuje potřebné minimální množství vody (26).

Záložním zdrojem je pro Týn nad Vltavou Vodárenská soustava Jižní Čechy, za normálních okolností je toto město zásobováno ze skupinového vodovodu Sdružení měst a obcí Bukovská voda (13).

Pro město Tábor zajišťuje náhradní zásobování úpravna vody Rytíř. Úpravna vody Husinec zajišťuje náhradní zásobování Prachatic a úpravna vody Bezdějovice náhradně zásobuje město Blatná. Hlavním zdrojem pitné vody je pro výše zmíněná města úpravna vody Plav (13).

Náhradní zásobování Českých Budějovic je problematické, neboť doposud jsou České Budějovice závislé na Úpravně vody Plav. Jako záložní zdroje byly navrženy Hrdějovice a vrty v oblasti Mažice – Borkovice. Doposud ale nedošlo k napojení těchto zdrojů na Vodárenskou soustavu Jižní Čechy (13).

Úpravna vody Dolní Bukovsko je nenahraditelná v rámci nouzového zásobování Jihočeského kraje pitnou vodou. Má výhodnou geografickou polohu a čerpá vodu z kvalitních podzemních zdrojů, které se nacházejí v těsné blízkosti úpravně. Jedná se o druhou největší úpravnu vody v Jihočeském kraji, jejíž produkce činí 105 litrů vody za sekundu. Úpravna vody Dolní Bukovsko prošla v minulých letech zásadní rekonstrukcí, kdy byla změněna technologie úpravy vody, obměněna čerpací technika a ocelové trubní rozvody byly nahrazeny rozvody nerezovými. Zvětšila se možná kapacita čerpání vody až na 230 litrů za sekundu (14).

##### *5) Vodárenská soustava Jižní Čechy*

Z Vodárenské soustavy Jižní Čechy je voda rozváděna do většiny kraje, zásobované území má rozlohu 4 000 km<sup>2</sup>. Počet zásobovaných obyvatel je přibližně 380 000 osob (14). Schéma Vodárenské soustavy Jižní Čechy je v příloze 2.

V rámci zásobení pitnou vodou na území Jihočeského kraje je její úloha jako hlavního zdroje pro řadu lokalit nezastupitelná (13).

Vodárenská soustava Jižní Čechy má hlavní zdroj surové vody a další spolupracující zdroje (14).

Hlavním zdrojem, který Vodárenská soustava Jižní Čechy využívá, je vodárenská nádrž Římov a vrt Vidov s úpravnou vody Plav. Vodárenská nádrž Římov umožňuje čerpat až 1 500 litrů vody za sekundu, z vrtu Vidov je možno čerpat až 40 litrů vody za sekundu. Z těchto zdrojů je surová voda přiváděna do Úpravny vody Plav. V současnosti je úpravna vody Plav využívána na výkonu 650 – 720 litrů za sekundu. V případě potřeby lze kapacitu úpravny vody zvýšit, a to až na výkon 1 400 litrů za sekundu (13).

Sama o sobě vodárenská nádrž Římov – úpravna vody Plav dokáže vyprodukovat dostatečné množství vody pro všechna zásobená místa (13).

Na Vodárenskou soustavu Jižní Čechy jsou napojeny, kromě vodárenské nádrže Římov a vrtu Vidov, i další spolupracující zdroje. Tyto spolupracující zdroje jsou využívány v různých místech soustavy. Voda z těchto zdrojů je míchána s vodou z úpravny vody Plav, tak aby jednotlivá spotřebišť byla zásobena vodou ze dvou či více zdrojů. Do spotřebišť se tedy dostává voda pocházející z různých zdrojů. Toto má velký význam, protože při výpadku jednoho z těchto zdrojů ještě nemusí dojít k selhání dodávek vody (13).

Jak již bylo výše zmíněno, Vodárenská nádrž Římov – úpravna vody Plav dokáže sama o sobě vyprodukovat dostatečné množství vody pro všechna zásobená místa. To znamená, že v případě výpadku některého z vedlejších zdrojů není ohrožena funkčnost této rozvodné soustavy, ani dodávky pitné vody obyvatelstvu (13).

Výpadek vodárenské nádrže Římov – úpravny vody Plav je popsán v části ohrožení.

#### *6) Využití cisteren a balených vod*

Z hlediska technického vybavení pro zajištění náhradních dodávek pitné vody je rozdílné, zda se jedná nebo nejedná o krizovou situaci (27).

Při omezení či přerušení dodávky pitné vody je provozovatel vodovodu povinen zajistit náhradní zásobování obyvatelstva, k tomuto účelu musí mít zajištěny odpovídající disponibilní prostředky. Tyto prostředky jsou běžně využívány v případě výskytu poruch a havárií na vodovodní síti. (27).

V případě vyhlášení krizového stavu mohou být použity jednak disponibilní prostředky provozovatele vodovodu, nebo lze využít i pohotovostní zásoby a prostředky, které jsou uloženy ve státních hmotných rezervách. Jedná se o pohotovostní zásoby a prostředky, které jsou využívány již nad rámec běžných poruch a havárií. Prostředky ze státních hmotných rezerv jsou uvolňovány po vyhlášení krizového stavu a jsou převáděny pro potřeby regionů (27).

Základ materiálního zabezpečení ale vždy tvoří disponibilní prostředky provozovatelů vodovodů. Pouze v případě, že tyto prostředky pro zvládnutí situace nestačí, lze zažádat o přidělení pohotovostních zásob a prostředků ze státních hmotných rezerv (27).

V nich jsou zahrnuty prostředky pro rozvoz, úpravu a dekontaminaci vody. Rozvoz vody je zajišťován cisternami automobilovými, přívěsnými a kontejnerovými. Ve státních hmotných rezervách jsou dále uloženy čerpací agregáty, náhradní zdroje elektrické energie a tzv. suchovody, což jsou mobilní trubní rozvody, dále se jedná o prostředky pro čerpání a dopravu kontaminované vody, prostředky pro zjištění druhu kontaminace vody, popř. půdy, a prostředky pro vyhledávání nových vodních zdrojů a pro obnovu stávajících vodních zdrojů a zřizování jímacích objektů (27).

V rámci krizových plánů je potřeba smluvně zajistit přednostní dodávku balených vod do postižených oblastí u jejích výrobců a distributorů (27).

Způsob nouzového zásobování obyvatelstva Jihočeského kraje pitnou vodou:

- Balená voda

Zásobování pomocí rozvozu balených vod do postižených míst je určeno pro obce s denní nouzovou spotřebou vody do 2 m<sup>3</sup>.

- Voda v cisternách

Zásobování pitnou vodou z cisteren je určeno pro obce s denní nouzovou spotřebou vody nad 2 m<sup>3</sup> (12).

## SLABÉ STRÁNKY

### 1) Velikost Jihočeského kraje, hustota osídlení

Se svojí rozlohou 10 057,3 km<sup>2</sup> představuje Jihočeský kraj 12,8 % rozlohy České republiky. Jedná se o druhý největší kraj v České republice (11). Počet obyvatel v Jihočeském kraji k 31. 12. 2010 činil 638 706 osob, z toho 314 880 osob představovali muži a 323 826 ženy (3). Hustota osídlení je zde nejmenší v České republice, a to 62 obyvatel na km<sup>2</sup> (11).

Zajištění dodávek kvalitní pitné vody do vzdálených a málo osídlených oblastí je problematické v případě, že jsou napojeny na vzdálený vodní zdroj (13).

V případě dopravy vody na velké vzdálenosti se totiž objevují problémy se změnami její kvality. Hlavní příčinou je zdržení vody v rozvodné síti, které u velkých distribučních systémů dosahuje řádově dnů. Současně je kvalita vody negativně ovlivněna i jinými faktory. Jedním z nich je účinnost dezinfekčního prostředku, která postupem času klesá. V případě rozsáhlých distribučních systémů se dezinfekční prostředky přidávají do vody na více místech během její dopravy. Příčinou je nutnost udržet účinné koncentrace dezinfekčního prostředku v celé rozvodné síti. Dále se na stěnách potrubí ve zvýšené míře tvoří biofilmy, potrubí podléhá korozi a může docházet k reakcím mezi látkami, jež jsou ve vodě obsaženy. Dezinfekce vody se provádí z důvodu zajištění její mikrobiální nezávadnosti (44).

### 2) Předimenzovanost skupinových vodovodů

V době, kdy byly vodovodní řady budovány, byla spotřeba vody větší než nyní a počítalo se s dalším zvýšením spotřeby do budoucna. Tato situace nenastala. Naopak spotřeba vody razantně klesla a do budoucna se počítá s dalším poklesem (13).

Předimenzovanost je nejpatrnější na Vodárenské soustavě Jižní Čechy. U Vodárenské soustavy Jižní Čechy jsou značně předimenzovány kapacity vodních zdrojů, tedy vodárenské nádrže Římov a vrtu Vidov. Dále je předimenzována kapacita úpravny vody Plav a velikost rozvodného potrubí. Úpravna vody Plav je z důvodu malého odběru v současné době využívána přibližně pouze z 50 % své celkové kapacity (13).



Při výstavbě stávajících vodovodních řadů byla použita potrubí s velkým profilem, která v současné době s sebou přináší řadu problémů (13). Hlavním problémem je, že malý odběr vody ze sítě snižuje rychlost proudění vody v potrubí. Následkem je zvyšování stáří vody dodávané ke spotřebě. Voda dodávaná do vzdálených spotřebišť má stáří řádově až několik dní (44).

Situaci nezlepšuje ani snaha některých obcí zřídit si vlastní zdroj pitné vody a odpojit se tedy od velkých skupinových vodovodů. Tyto snahy vedou k dalším poklesům odběrů vody ze sítě, zvyšování stáří vody a vyšší náročnosti na udržení potřebné kvality dodávané pitné vody. Důvody obcí jsou ekonomické. Odběr vody ze sítě je snížen i díky zlepšování technického stavu vodovodů, kdy dochází ke snížení ztrát vody při přepravě potrubím (13).

Jak již bylo řečeno výše, nejkritičtější je situace na Vodárenské soustavě Jižní Čechy, kde v některých úsecích se rychlost proudění vody dostává až pod úroveň 0,2 metrů za sekundu (13).

Nepříznivou situaci skupinových vodovodů by mohlo pozitivně ovlivnit napojení nových lokalit, popř. v lokalitách, které využívají kombinaci místního a veřejného zdroje pitné vody, snížit odběr z místního zdroje. Výsledkem by bylo zvýšení odběru ze skupinových vodovodů a snížení doby zdržení vody při dopravě. Takováto situace se ale do budoucna nepředpokládá (13).

Jiným řešením je rekonstrukce vodovodních řadů. Především v lokalitách s velkým zdržením vody v síti a malou rychlostí proudění vody, tak nahradit stávající potrubí potrubím s menším průměrem. Problémem je vysoká finanční náročnost takovýchto rekonstrukcí (13).

### *3) Kolísání spotřeby v průběhu dne*

Nerovnoměrný odběr vody v průběhu dne je dán především rozdělením dne na pracovní část a režimem života obyvatel. Nejvíce je toto patrné u malých měst, kde není mnoho pracovních příležitostí a většina obyvatel tedy dojíždí za prací do větších měst. V průběhu pracovní doby je v těchto malých městech přítomno méně lidí a tím klesá odběr vody. Po návratu obyvatel z práce velikost odběru vody stoupá. Měsíční kolísání

vody je závislé na klimatických podmínkách. Větší odběry jsou v letních měsících a menší v měsících zimních (2).

#### 4) *Pokles spotřeby vody*

Za hlavní důvod poklesu spotřeby vody je považováno především vybavení domácností modernějšími zařízeními, která se vyznačují menší spotřebou vody. Příkladem jsou například myčky s nízkou spotřebou, úsporné pračky, sprchy a další vybavení (34).

Snížení spotřeby je ovlivňováno i zlepšováním technického stavu vodovodů, kdy dochází ke snížení ztrát vody při přepravě potrubím (13). Ztráty vody jsou způsobeny netěsnostmi spojů a uzávěrů, dále trhlinami v potrubí či haváriemi. U nově postavených vodovodních řadů se uvažuje o ztrátách pohybujících se okolo 20 % celkové potřeby vody. U starších vodovodních řadů se ztráty vody mohou pohybovat okolo 30 % a více (2).

Pokles spotřeby vody způsobil snížení rychlosti proudění vody v potrubí. Následkem je zvyšování stáří vody dodávané ke spotřebě. Voda dodávaná do vzdálených spotřebišť má stáří řádově až několik dní (44).

#### 5) *Převaha povrchových zdrojů pitné vody, znečištění povrchových zdrojů*

V Jihočeském kraji se nacházejí povrchové i podzemní zdroje pitné vody. Využívány jsou převážně zdroje povrchové, které svým rozsahem zabezpečují zhruba 3/4 spotřeby vody v kraji. Nejvýznamnějším povrchovým zdrojem pitné vody je vodní nádrž Římov, která se nachází na řece Malši v blízkosti Českých Budějovic. Dalšími významnými odběrovými místy povrchové vody pro výrobu pitné vody jsou řeka Otava, vodní nádrž Jordán, jezero Hamr, řeka Malše a vodárenská nádrž Lipno (14).

Udržení potřebné jakosti povrchových vod je silně problematické, přesto lze v posledních letech sledovat příznivý posun kvality povrchových vod (14). Zlepšení jakosti povrchových vod souvisí s výstavbou řady komunálních a průmyslových čistíren odpadních vod. Stanovení přísných limitů pro vypouštěné odpadní vody tedy s sebou přináší zlepšení stavu povrchových vod. Pozitivní vliv má i útlum provozu řady technicky zastaralých podniků. Na nově vznikající výroby a výroby po rekonstrukci

jsou již kladeny velmi přísné limity z hlediska ochrany životního prostředí. Dalším pozitivním faktorem je útlum zemědělské výroby, přesto v souvislosti se zemědělstvím na kvalitu vod negativně působí nárůst používání průmyslových hnojiv (27).

#### *6) Nízká míra využívání podzemních zdrojů*

V Jihočeském kraji se nachází značné množství podzemní vody. Tyto podzemní vody jsou kvalitní a mohly by být tedy využívány pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Přesto zastoupení podzemních zdrojů pitné vody v Jihočeském kraji představuje pouze 1/4 ze všech zdrojů. Zbylé 3/4 spotřeby vody jsou hrazeny z povrchových zdrojů (14).

Vodohospodářsky nejvýznamnějšími oblastmi jsou především Třeboňská pánev, Novohradské hory, Šumava a Blanský les. V těchto oblastech se nacházejí podzemní zdroje kvalitní pitné vody, u kterých je možné ve větším rozsahu jímat podzemní vodu. Dalšími oblastmi, ve kterých se nacházejí podzemní zdroje pitné vody vhodné k odběru, jsou oblast Českobudějovické pánve, Blanice, Otavy a Novovenské Pánve. Podzemní vody, které se v těchto oblastech nacházejí, mají také vyhovující kvalitu, ale je zde umožněno jímání vody pouze menšího rozsahu (14).

Napojení nových vodních zdrojů do stávajícího systému je značně problematické, neboť by došlo ke snížení odběrů ze stávajících zdrojů a ke zpomalení průtoku vody potrubím. I v případě, že by se nové zdroje zapojily do systému pouze jako zdroje záložní, je nutné je provozovat na jejich technologické minimum, a to z důvodu možnosti jejich rychlého zapojení v případě potřeby (13).

#### *7) Zásobování Českých Budějovic*

Závislost města na jednom zdroji pitné vody je doposud patrná na krajském městě Jihočeského kraje, na Českých Budějovicích (13).

Pro České Budějovice byl navržen nový zdroj pitné vody Hrdějovice, který je schopen zabezpečit 1/3 spotřeby vody v Českých Budějovicích. Pro zajištění pokrytí zbylých 2/3 spotřeby se navrhuje vybudování nového vodovodního řádu z oblasti Mažice – Borkovice, který povede vodu do Úpravny vody Dolní Bukovsko a dále do

Českých Budějovic. K tomu je nutná výstavba nového výtlačného potrubí do vodojemu Chotýčany (13).

## *HROZBY*

### *1) Znečištění vodních zdrojů*

Ideálním stavem z hlediska ochrany vody je situace, kdy nemusíme vodu chránit, protože nejsou produkovány žádné znečišťující látky. Takováto situace je však nereálná (20).

Možnosti ochrany vody před znečištěním jsou různé. K dispozici jsou technické, administrativní, finanční a legislativní nástroje (20).

Rozhodující vliv na jakost vod mají antropogenní vlivy. Zdroje znečištění dělíme na bodové a plošné (9).

Mezi bodové zdroje patří např. průmyslové zdroje, odpadní vody a další. Odpadní vody lze rozdělit podle původu na komunální, průmyslové, odpadní vody z energetiky, ze zemědělství a na ostatní (9). K čištění odpadních vod slouží městské i průmyslové čistírny odpadních vod. Čistírny se od sebe vzájemně liší svojí kapacitou a technickým řešením. V dnešní době již umožňují relativně vysoký stupeň odbourání znečištění (20).

Řada chemických látek, která vzniká při průmyslové výrobě, má velmi nebezpečné vlastnosti. Jedná se např. o látky toxické, karcinogenní či mutagenní. Specifickým problémem jsou látky perzistentní a látky schopné bio-akumulace. Chemické látky navíc mohou cestovat na velké vzdálenosti a ohrožovat životní prostředí a zdraví lidí daleko od místa svého původu. Evropská unie identifikovala tzv. prioritní nebezpečné látky, které by měly jednotlivé členské státy zcela eliminovat z vodního prostředí do dvaceti let. Důležité je postupně začít nahrazovat nebezpečné chemické látky jejich bezpečnějšími alternativami. Tento princip „substituce“ je zakotven i v evropské legislativě známé pod zkratkou REACH (9).

Plošným znečištěním se rozumí znečištění, které se do vod dostává především splachem z okolní zemědělsky obdělávané půdy, případně aplikací rozstříkem, dále atmosférickou depozicí apod. Plošným znečištěním dochází ke kontaminaci vod

zejména dusíkem, fosforem a pesticidy (48). Zvýšená množství dusíku a fosforu ve vodě je podstatou eutrofizace. Vlivem eutrofizace vod dochází k přemnožení sinic a bakterií, které zhoršují použitelnost vodních nádrží pro výrobu pitné vody i rekreaci. Při jejich rozkladu se mohou také uvolňovat toxiny, jež způsobují např. četné alergické reakce (9). U zemědělské výroby je potom velmi důležitým prvkem ochrany prevence, tedy dodržování správných hospodářských praktik a odpovědný přístup k životnímu prostředí (20).

Dalším závažným zdrojem znečištění jsou havárie. Každoročně dochází v České republice k velkému počtu havárií, které postihnou vodní prostředí, někdy s fatálními důsledky. Jejich počet se naštěstí snižuje. Velmi častým původcem havárií bývá doprava. U mnoha havárií se ale původce nepodaří zjistit (9).

## *2) Výpadek Vodárenské soustavy Jižní Čechy*

V rámci zásobení pitnou vodou na území Jihočeského kraje je její úloha jako hlavního zdroje pro významnou řadu lokalit nezastupitelná. Naopak u některých měst a obcí slouží převážně jen jako záložní, popř. doplňkový, zdroj (13).

Hlavním zdrojem, který Vodárenská soustava Jižní Čechy využívá, je vodárenská nádrž Římov a vrt Vidov s úpravnou vody Plav. Vodárenská soustava Jižní Čechy má však řadu spolupracujících zdrojů, které jsou buď na vodárenské soustavě neoddílné, nebo jsou nezávisle provozované. Tyto spolupracující zdroje jsou využívány v různých místech soustavy. Voda z těchto zdrojů je míchána s vodou z úpravny vody Plav tak, aby jednotlivá spotřebišť byla zásobena vodou ze dvou či více zdrojů. V případě výpadku některého z nich je tedy přesto možné zajistit dodávku pitné vody (13).

Aby byla zajištěna funkčnost vodovodu, musí se ve vodovodním systému nacházet alespoň 2/3 obvyklé spotřeby vody. Velikost množství dodávané vody je závislá na velikosti sídla (13).

Vodárenská soustava Jižní Čechy dodává pitnou vodu do všech okresů Jihočeského kraje. Jak již bylo výše zmíněno, Vodárenská soustava Jižní Čechy získává vodu z více zdrojů a v rozvodné síti jsou vody z různých zdrojů promíchávány. Hlavním zdrojem vody je Vodárenská nádrž Římov – úpravna vody Plav, která sama o sobě

dokáže vyprodukovat dostatečné množství vody pro všechna zásobená místa. To znamená, že v případě výpadku některého z vedlejších zdrojů není ohrožena funkčnost této rozvodné soustavy, ani dodávky pitné vody obyvatelstvu. Závažnější problém představuje výpadek vodárenské nádrže Římov – úpravny vody Plav (13).

Do žádného ze zásobovaných okresů Jihočeského kraje není dodávána voda, která by pocházela pouze z vodárenské nádrže Římov, vždy se jedná o vodu pocházející z více zdrojů. V případě výpadku vodárenské nádrže Římov – úpravny vody Plav lze tedy vodu získat ze stávajících spolupracujících zdrojů, u některých z nich je možné navýšit jejich kapacity, a dále je možné na soustavu napojit náhradní zdroje. Jedná se o zdroje, které za normálních okolností dodávají vodu do jiných oblastí (13).

V příloze číslo 4, „Bilance potřeby vody a kapacit při výpadku zdroje Římov – Plav“ je podrobně popsán způsob zásobení jednotlivých okresů při běžném a náhradním provozu (13).

Z této tabulky „Bilance potřeby vody a kapacit při výpadku zdroje Římov – Plav“ je patrné, že pro spotřebišť v okresech Jindřichův Hradec, Písek, Prachatice, Strakonice a Tábor lze zajistit dostatečné množství pitné vody pouze na základě činnosti stávajících a náhradních zdrojů. Dostatečným množstvím je myšleno zajištění minimálně 2/3 běžné potřeby, jedná se množství vody které je nezbytné pro funkčnost rozvodné soustavy (13).

Pro spotřebišť v okrese Český Krumlov je pro zajištění dodávek 2/3 běžné potřeby nezbytné zajistit připojení dalšího zdroje pitné vody. Vytipován je vrt Vidov Nový. Pro město České Budějovice v současné době také nelze zajistit dodávku vody, která by odpovídala 2/3 minimální potřeby. Do budoucna proto byly vytipovány nové zdroje pitné vody, které by měly situaci s náhradním zásobením Českých Budějovic vyřešit. Jedná se o úpravnu vody Hrdějovice a vrty v oblasti Mažice – Borkovice (13).

### *3) Nedostatek finančních prostředků pro zajištění náhradních zdrojů*

Do budoucna je nutné vyřešit náhradní zásobení pro město České Budějovice a pro spotřebišť v okrese Český Krumlov. Vytipována byla úpravna vody Hrdějovice a vrty v oblasti Mažice – Borkovice pro město České Budějovice. Pro okres Český Krumlov byl vytipován vrt Vidov Nový (13).

Realizace tohoto projektu bude vyžadovat značné množství finančních prostředků. Je nutné zajistit napojení těchto nových zdrojů na Vodárenskou soustavu Jižní Čechy a úpravný vody. V případě vrtů v oblasti Mažice – Borkovice se předpokládá jejich napojení na úpravnu vody Dolní Bukovsko a odtud bude voda čerpána do vodojemu Chotýčany. K tomu je nutná výstavba nového výtlačného potrubí (13).

Finanční prostředky je navíc nutné zajistit i pro provádění průběžných rekonstrukcí a modernizací současných vodovodů. Dále je na mnoha místech v kraji malý odběr vody ze sítě (14). V některých oblastech se rychlost proudění vody dostává až pod úroveň 0,2 metrů za sekundu a zdržení vody v síti dosahuje řádově dnů. Situace je nejkritičtější na Vodárenské soustavě Jižní Čechy (13).

V případě, že se na postižených místech nepodaří jinými prostředky zvednout odběr vody, je dalším řešením výměna stávajícího potrubí za potrubí menšího průměru. K takovému kroku se přistupuje až jako k poslední možnosti. Důvodem je značná finanční náročnost (14).

#### *4) Další pokles spotřeby vody*

Pokles spotřeby vody je způsoben zvyšováním počtu domácností, které jsou vybaveny modernějšími zařízeními, jež se vyznačují menší spotřebou vody. Příkladem jsou například myčky s nízkou spotřebou, úsporné pračky, sprchy a další vybavení (34). Dalším faktorem je zlepšování technického stavu vodovodů, kdy dochází ke snížení ztrát vody při přepravě potrubím (13). Ztráty vody jsou způsobeny netěsnostmi spojů a uzávěrů, dále trhlinami v potrubí či haváriemi. U nově postavených vodovodních řadů se uvažuje o ztrátách pohybujících se okolo 20 % celkové potřeby vody. U starších vodovodních řadů se ztráty vody mohou pohybovat okolo 30 % a více (2).

V závislosti na faktorech, které mají na svědomí snížení spotřeby vody, lze do budoucna předpokládat další snižování (34).

Možnostmi řešení jsou omezování množství vody odebírané ze zdroje, omezování odběrů ze spolupracujících zdrojů a v případě potřeby převádění spolupracujících zdrojů na zdroje záložní. Dále je možné napojovat oblasti, které

doposud čerpaly vodu z vlastních zdrojů, na skupinové vodovody. Možné je i provést rekonstrukci rozvodných řadů (13).

## *PŘÍLEŽITOSTI*

### *1) Kritická infrastruktura*

Kritickou infrastrukturou jsou myšleny výrobní a nevýrobní systémy a služby, při jejichž nefunkčnosti by vznikly závažné dopady, které by postihly bezpečnost státu, ekonomiku, veřejnou správu a zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva (24).

Vodní hospodářství je jedním z odvětví kritické infrastruktury. Odvětví kritické infrastruktury a průřezová a odvětvová kritéria pro určování prvku kritické infrastruktury jsou stanovena v Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury (30).

Kritické infrastruktury jsou v současné době považovány za výrazně zranitelné a citlivé k narušení či zničení. Z tohoto důvodu je legislativně stanovena povinnost ochrany kritické infrastruktury (37).

Koncepce zabezpečení ochrany kritické infrastruktury musí reflektovat skutečnost, že systém kritické infrastruktury je vždy tvořen z prvků a vzájemných vazeb. Subjekty kritické infrastruktury jsou vzájemně propojené a na sobě závislé. Tato vzájemná závislost může způsobit řetězové hromadění problémů a selhání nezbytných služeb (37). Systém zásobování obyvatelstva pitnou vodou je závislý na dodávkách elektrické energie. Elektrická energie je potřebná pro činnost úpraven vody a činnost čerpacích stanic u výtlačných rozvodných řad (44).

Rozhodující úlohu při zabezpečení ochrany kritické infrastruktury mají subjekty kritické infrastruktury. Jejich povinností je zpracovat plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury. V tomto plánu jsou identifikována možná ohrožení funkce prvku kritické infrastruktury a stanovena opatření na jeho ochranu (50).

Při ochraně kritické infrastruktury musí být zohledněna veškerá rizika a hrozby a zajištěno fungování prvků kritické infrastruktury a jejich vzájemných vazeb. Musí být dosaženo snížení zranitelnosti celého systému kritické infrastruktury. Součástí ochrany



kritické infrastruktury jsou jednak preventivní opatření k předcházení vzniku mimořádných a krizových situací, dále se jedná o opatření pro minimalizaci a odstranění jejích následků (42).

### *2) Rekonstrukce vodovodních soustav*

Do budoucna je nutné připojit do rozvodné sítě zdroj vody Hrdějovice a vrty v oblasti Mažice – Borkovice. Tato rekonstrukce by zajistila náhradní zásobení Českých Budějovic při výpadku Vodárenské nádrže Římov – úpravny vody Plav. Bez této rekonstrukce není možné v případě výpadku Vodárenské nádrže Římov – úpravny vody Plav zajistit dostatečné množství pitné vody pro obyvatele Českých Budějovic prostřednictvím veřejného vodovodu. Dodávka pitné vody by musela být zajištěna jiným způsobem, např. cisternami (13).

Pro zajištění náhradního zásobení spotřebišť v okrese Český Krumlov je nutné připojit zdroj vody vrt Vidov Nový (13).

Je nutné zajistit napojení těchto nových zdrojů na Vodárenskou soustavu Jižní Čechy a úpravny vody. V případě vrtů v oblasti Mažice – Borkovice se předpokládá jejich napojení na úpravnu vody Dolní Bukovsko a odtud bude voda čerpána do vodojemu Chotýčany. K tomu je nutná výstavba nového výtlačného potrubí (13).

### *3) Systém vodních zdrojů pro nouzové zásobování vodou*

V roce 2001 začal být v České republice budován systém vodních zdrojů pro nouzové zásobování vodou. Ten by měl zahrnovat vybudování záložních zdrojů pitné vody, přípravu technických prostředků pro náhradní čerpání, úpravu i rozvod vody, zajištění polních souprav pro rozbor vody a periodickou kontrolu stavu záložních zdrojů (44).

Pro celé území Jihočeského kraje je nutné pro nouzové zásobování počítat s potřebou vody v rozsahu 9 705 m<sup>3</sup> vody na den (26).

Záložním zdrojem je pro Týn nad Vltavou Vodárenská soustava Jižní Čechy. Za normálních okolností je toto město zásobováno ze skupinového vodovodu Sdružení měst a obcí Bukovská voda. Pro město Tábor zajišťuje náhradní zásobování úpravna vody Rytíř. Úpravna vody Husinec zajišťuje náhradní zásobování Prachatic a úpravna

vody Bezdějovice náhradně zásobuje město Blatná. Hlavním zdrojem pitné vody je pro výše zmíněná města Úpravna vody Plav. Náhradní zdroje pro město České Budějovice a pro okres Český Krumlov byly vytipovány, ale doposud nebyl projekt realizován (13).

Záložní zdroje, je nutné provozovat alespoň na jejich technologické minimum, a to z důvodu možnosti jejich rychlého zapojení v případě potřeby (13).

Prostředky pro zajištění nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou, jako jsou např. cisterny, prostředky pro náhradní čerpání, jsou poskytovány především provozovateli vodovodu. Ti jsou povinni při omezení či přerušení dodávky pitné vody zajistit náhradní zásobování obyvatelstva a právě k tomuto účelu musí mít zajištěny odpovídající disponibilní prostředky (27).

V případě, že prostředky provozovatelů vodovodů nestačí ke zvládnutí situace, a v případě, že je vyhlášen krizový stav, mohou být použity pro středky ze státních hmotných rezerv. V tomto případě se jedná o pohotovostní zásoby a prostředky, které jsou využívány již nad rámec běžných poruch a havárií. Jsou v nich zahrnuty prostředky pro rozvoz, úpravu a dekontaminaci vody. Rozvoz vody je zajišťován cisternami automobilovými, přívěsnými a kontejnerovými. Ve státních hmotných rezervách jsou dále uloženy čerpací agregáty, náhradní zdroje elektrické energie a tzv. suchovody, což jsou mobilní trubní rozvody. Dále se jedná o prostředky pro čerpání a dopravu kontaminované vody, prostředky pro zjištění druhu kontaminace vody, popř. půdy, a prostředky pro vyhledávání nových vodních zdrojů a pro obnovu stávajících vodních zdrojů a zřizování jímacích objektů (27).

#### *4) Napojení nových oblastí na skupinové vodovody*

Společným problémem skupinových vodovodů nacházejících se na území Jihočeského kraje je malý odběr vody a s tím související značné stáří vody dodávané do vzdálených spotřebišť. Nepříznivou situaci skupinových vodovodů by mohlo pozitivně ovlivnit napojení nových lokalit (39).

### ***Náhradní zásobování pitnou vodou***

Provozovatel vodovodu je povinen při omezení či přerušení dodávky pitné vody zajistit náhradní zásobování obyvatelstva pitnou vodou. O přerušení či omezení dodávky pitné vody a způsobu zajištění náhradního zásobování neprodleně informuje odběratele, vodoprávní úřad a orgán ochrany veřejného zdraví (44).

### ***Nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou v krizových situacích***

Nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou je způsobem řešení zásobování vodou v krizových situacích. Účelem je zajištění nezbytného množství pitné vody v případech, kdy jsou vyřazeny z provozu stávající systémy hromadného zásobování a zároveň se předpokládá, že nejsou použitelné zdroje individuálního zásobování. V takovéto situaci je zabezpečováno nezbytně nutné množství pitné vody. V prvních dvou dnech je třeba zajistit pitnou vodu v minimálním množství 5 litrů na osobu na den, v dalších dnech 10 – 15 litrů na osobu na den. Nouzové zásobování může být využito pouze na dobu nezbytně nutnou (12).

Plán nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou vychází z následujících předpokladů:

- rozsahu zásobování pouze trvale bydlících obyvatel v obci,
- výpočtu potřebného množství pitné vody dle požadavku 15 litrů na osobu na den,
- reálné využitelnosti zdroje pitné vody pro nouzové zásobování vodou (12).

Nouzové zásobování vodou musí být řešeno na následujících úrovních:

- zajistit zásobování pitnou vodou formou cisteren či balených vod,
- zajistit zásobování vodou užitkovou, která je určena pro pokrytí hygienických potřeb obyvatelstva. V takovýchto případech může být jako užitková voda využita voda z vodovodu. O přípustné kvalitě užitkové vody rozhoduje orgán ochrany veřejného zdraví (27).

Varianty nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou vycházejí z pravděpodobnosti rizik a vzniku krizových situací. Rizika jsou dělena na vysoce

aktuální a málo pravděpodobná. Do vysoce aktuálních rizik jsou řazeny živelné katastrofy, ekologické a průmyslové havárie a šíření epidemií. Za málo pravděpodobná rizika jsou považovány hrozby vojenského napadení a diverzní činnosti (27).

Krizové situace jsou zcela osobité, pouze výjimečně se opakují za stejných podmínek. Musí být tedy řešeny zcela individuálně, nutné je při jejich řešení přihlídnout ke konkrétní místní situaci (44).

#### *Zásady nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou*

Vyhlášením krizového stavu se aktivuje systém nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Tento systém se snaží v co největší možné míře využít vodovodní systém. Nenarušuje-li krizová situace systém zásobování obyvatelstva pitnou vodou, je způsob a rozsah běžného zásobování pitnou vodou nezměněn (27).

Kvalitu pitné vody dodávané při nouzovém zásobování obyvatelstva vodou určuje orgán ochrany veřejného zdraví. Pro nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou bylo vypracováno metodické doporučení Státního zdravotního ústavu – Národního referenčního centra pro pitnou vodu. V metodickém doporučení jsou stanoveny doporučené limity ukazatelů jakosti pitné vody nouzového zásobování, doporučený rozsah a četnost kontroly kvality vody v krizových podmínkách a doporučená opatření pro nouzové zásobování pitnou vodou (41).

V průběhu mimořádné či krizové situace, mohou být obyvatelé zásobeni balenou vodou nebo vodou pitnou, která svojí kvalitou plně vyhovuje hygienickým požadavkům kladeným na pitnou vodu vyhláškou č. 252/2004 Sb. Krátkodobě mohou být zásobeni vodou snížené jakosti, která ale odpovídá nouzovým limitům kvality pitné vody. Nouzové limity jsou stanoveny orgánem ochrany veřejného zdraví na základě metodického doporučení Státního zdravotního ústavu – Národního referenčního centra pro pitnou vodu. Ve výjimečných případech lze takovouto vodou, která neodpovídá požadavkům kladeným vyhláškou č. 252/2004 Sb., ale odpovídá nouzovým limitům stanoveným orgánem ochrany veřejného zdraví, zásobovat i zdravotnická zařízení, ústavy sociální péče a provozovny činností epidemiologicky závažných. Použití takovéto vody schvaluje orgán ochrany veřejného zdraví. V některých případech může nastat i situace, kdy je obyvatelstvo zásobeno vodou jiné kvality než pitné (44).

System nouzového zásobování vodou je součástí krizového plánu. Nouzové zásobování pitnou vodou se zahajuje nejpozději do pěti hodin od okamžiku, kdy byla přerušena dodávka vody. Požadované minimální množství dodávané pitné vody v prvních dvou dnech je 5 litrů na osobu a den. Po další dny je minimálním množstvím pitné vody 10 – 15 litrů na osobu a den (27).

Upřednostňovány jsou podzemní zdroje pitné vody před povrchovými zdroji. Podzemní zdroje pitné vody se vyznačují vyšší odolností před případným narušením (27).

#### *Technická opatření pro jednotlivé vodovody a vodovodní systémy*

Při plánování nouzového zásobování obyvatelstva vodou je třeba přihlídnout k mnoha faktorům. Jsou jimi např. stávající systém zásobování vodou, dostupnost vodních zdrojů, struktura osídlení a přítomnost prioritních skupin obyvatel. Při posuzování dostupnosti vodních zdrojů je třeba se zaměřit na počet vodních zdrojů a jejich kapacitu, dopravní dostupnost a možnosti jejich zabezpečení proti případnému znehodnocení. Z hlediska posuzování strukturálního osídlení je důležité, zda se jedná o rozptýlenou nebo sídlištní zástavbu. Prioritní skupiny obyvatel při zásobování vodou jsou nemocnice, ústavy sociální péče, školy a školská zařízení, potravinářský průmysl a záchranné složky (27).

#### *Možnosti řešení krizové situace*

- přepojení vodovodní sítě na jiný zdroj pitné vody
- vyhlášení regulačních stupňů pro omezení odběru vody
- instalace rezervních zdrojů
- dovezení vody do akumulární nádrže (vodojemu)
- využití cisteren, popř. balených vod
- zajištění náhradní technologické úpravy vody (27).

Pokud je rozhodnuto o využití nového zdroje vody, který doposud nebyl nikdy jako zdroj pitné vody použit, je nezbytné před jeho použitím zkontrolovat kvalitu vody. Vstupní test kvality vody musí být proveden minimálně v rozsahu kráceného rozboru pitné vody. Krácený rozbor pitné vody je definován vyhláškou č. 252/2004 Sb., který je

navíc nezbytné doplnit o vyšetření na přítomnost enterokoků, popř. se přidají další ukazatele indikované jako potencionálně rizikové místním šetřením (41).

#### *Materiální a organizační zabezpečení pro nouzové zásobování vodou*

Základ materiálního zabezpečení tvoří disponibilní prostředky provozovatelů vodovodů. Tyto prostředky jsou běžně využívány v případě výskytu poruch a havárií na vodovodní síti. Dále se jedná o pohotovostní zásoby a prostředky, které jsou již nad rámec běžných poruch a havárií, a které jsou uloženy ve státních hmotných rezervách. Jsou v nich zahrnuty prostředky pro rozvoz, úpravu a dekontaminaci vody. Rozvoz vody je zajišťován cisternami automobilovými, přívěsnými a kontejnerovými. Ve státních hmotných rezervách jsou dále uloženy čerpací agregáty, náhradní zdroje elektrické energie a tzv. suchovody, což jsou mobilní trubní rozvody, dále se jedná o prostředky pro čerpání a dopravu kontaminované vody, prostředky pro zjištění druhu kontaminace vody, popř. půdy, a prostředky pro vyhledávání nových vodních zdrojů a pro obnovu stávajících vodních zdrojů a zřizování jímacích objektů (27).

Prostředky ze státních hmotných rezerv jsou uvolňovány po vyhlášení krizového stavu a jsou převáděny pro potřeby regionů (27).

V rámci krizových plánů je potřeba smluvně zajistit přednostní dodávku balených vod do postižených oblastí u jejích výrobců a distributorů (27).

Na řešení krizových situací se podílejí všechny stupně veřejné správy, a to v souladu s krizovými plány a s přihlédnutím ke konkrétní situaci. Dále se na řešení podílejí provozovatelé vodovodů, orgán ochrany veřejného zdraví, apod. V době nouzového zásobování obyvatelstva vodou je Vodotechnická služba nahrazena Službou pro nouzové zásobování vodou. Tato služba má za úkol zajistit nouzové zásobování obyvatelstva vodou, je ustanovena v rámci resortu Ministerstva zemědělství a funguje také na regionálních úrovních. Základ Služby pro nouzové zásobování vodou je vytvářen provozovateli vodovodních systémů určených subjekty hospodářské mobilizace (27).

Úkoly Služby pro nouzové zásobování vodou jsou:

- nouzové zásobování vodou v krizových situacích
- zabezpečovací a likvidační práce realizované na vodohospodářských zařízeních

- preventivní opatření k zabránění úniku závadných látek do vody a půdy
- vyhledávání nových vodních zdrojů a zřizování jímacích objektů (27).

Rozsah nouzového zásobování vodou a provozní hodnoty potřebného množství vody jsou stanoveny provozovatelem vodovodu, a to ve spolupráci s příslušným správním úřadem. O využitelnosti vodních zdrojů pro nouzové dodávky vody rozhoduje orgán ochrany veřejného zdraví (27).

Od roku 2001 je v České republice budován Systém vodních zdrojů pro nouzové zásobování vodou (41).

**Tabulka číslo 3: Zdroje pro nouzové zásobování pitnou vodou**

| <b>Kraj</b>                         | <b>Kapacita zdrojů<br/>(m<sup>3</sup>/den)</b> | <b>Minimální celková<br/>denní potřeba vody<br/>pro kraj (m<sup>3</sup>/den)</b> |
|-------------------------------------|--|--|
| Hlavní město Praha                  |  | 18 090,0   |
| Středočeský                         | 86 400,0 <sup>6</sup><br>46 509,6              | 16 151,7   |
| <b>Jihočeský</b>                    | <b>103 340,0</b>                               | <b>9 705,2</b>   |
| Plzeňský                            | 16 048,7                                       | 8 585,6  |
| Karlovarský                         | 24 732,8                                       | 4 642,6  |
| Ústecký                             | 51 840,0                                       | 14 469,3   |
| Liberecký                           | 75 084,0                                       | 6 576,8  |
| Královéhradecký                     | 75 045,0                                       | 7 105,3  |
| Pardubický                          | 74 390,4                                       | 7 942,6  |
| Vysočina                            | 12 928,0                                       | 6 740,2  |
| Jihomoravský                        | 185 574,2                                      | 17 011,5   |
| Olomoucký                           | 48 988,8                                       | 9 801,1  |
| Zlínský                             | 72 576,0                                       | 8 686,5  |
| Moravskoslezský                     | 64 419,8                                       | 20 297,3   |
| <b>Česká republika –<br/>celkem</b> | <b>937 877,3</b>                               | <b>155 805,7</b>   |

*Zdroj: (27)*

Pozn. k tabulce číslo 3: <sup>6</sup> Hlavní město Praha nemá na svém území vhodné zdroje pro nouzové zásobování vodou. Voda určená pro zásobování hlavního města Prahy je rezervována v úpravně vody Káraný.

S výjimkou hlavního města Prahy disponují všechny kraje dostatečnou kapacitou vodních zdrojů (27).

V České republice se přesto nacházejí oblasti, kde je nedostatek vody i pro zajištění standardního zásobování pitnou vodou. Voda se musí do těchto deficitních oblastí dopravovat z poměrně velkých vzdáleností. Kdyby stávající zdroje pitné vody, ze kterých se do těchto deficitních oblastí voda běžně dopravuje, byly poškozeny, tak zajištění nouzových vodních zdrojů by představovalo veliký problém (27).

### ***Nouzové zásobování obyvatelstva užitkovou vodou***

Nouzové zásobování obyvatelstva užitkovou vodou musí být zajišťováno s přihlédnutím k rozsahu krizové situace. Užitková voda je určena především pro zajištění základních sociálních a hygienických potřeb obyvatel. Rozhodnutí o tom, v jaké kvalitě bude užitková voda dodávána, je v kompetenci orgánu ochrany veřejného zdraví (27).

Pro potřeby nouzového zásobování užitkovou vodou bude možné využívat existující vodovodní systémy, obecní studny, vodoteče a rybníky nacházející se v blízkém okolí. Využívání existujících vodovodních systémů má výhodu v tom, že velké vodárenské systémy zpravidla umožňují variabilní využívání více vodních zdrojů. Při využívání obecních studní musí být k dispozici čerpací technika pro odběr užitkové vody ze studně. V některých případech je možné jako zdroj užitkové vody využít i vodoteče a rybníky nacházející se v obci. Předpokladem je, že tato voda nesmí být kontaminována (27).

Se souhlasem orgánu ochrany veřejného zdraví je možné ve městech čerpat povrchovou vodu do vodovodního systému, a tím zajistit obyvatelstvu přísun užitkové vody. Předpokladem je poškození zdrojů pitné vody (27).

V případě, že začne být do vodovodu přiváděna voda i z jiných zdrojů, je důležité ve vodovodní síti důsledně oddělit provoz těchto zdrojů. Po ukončení krizové situace je nezbytné vodovodní síť vyčistit (27).



## 5 DISKUZE

Diplomová práce má název „Analýza dopadů na obyvatelstvo Jihočeského kraje při výpadku prvku kritické infrastruktury – vodní hospodářství“. Vodní hospodářství je širokým pojmem a není reálné se v mezích diplomové práce zabývat podrobně celou jeho problematikou a všemi jeho částmi. Z tohoto důvodu jsem si pro svoji diplomovou práci vybrala pouze jednu část vodního hospodářství, a to problematikou zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Cílem diplomové práce bylo zmapování dopadů výpadku pitné vody na obyvatelstvo Jihočeského kraje. K tomuto cíli jsou staženy dvě hypotézy. První hypotéza předpokládá možnost zajištění nouzového zásobování obyvatelstva při výpadku hlavního zdroje pitné vody vodou z jiného zdroje. Druhá hypotéza předpokládá existenci dostatečné kapacity vodních zdrojů v Jihočeském kraji.

Údaje o skupinových vodovodech na území kraje byly čerpány převážně z „Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací na území Jihočeského kraje“, který je zveřejněn na webových stránkách Jihočeského kraje. Výjimkou je část B3, která je přístupná k nahlédnutí na krajském úřadu Jihočeského kraje.

Vodní hospodářství je chápáno jako souhrn činností, které vedou k zabezpečení správy vodních zdrojů. Mají za cíl zajistit jejich racionální využití, rozvoj, ochranu před znečištěním a vyčerpáním a ochranu před škodlivým působením vod (44). Mezi nejdůležitější úkoly ve vodním hospodářství patří zajištění zásobení obyvatelstva *pitnou vodou* a užitkovou vodou, řešení problematiky odpadních vod a zmírnění důsledků extrémních jevů, tedy sucha a povodní (23).

Nejdůležitější právní předpisy upravující oblast pitné vody jsou zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů a zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání

jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) (44). Oblasti pitné vody se dotýká i zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), poněvadž vodní hospodářství je jednou z odvětví kritické infrastruktury (50).

Prováděcími právními předpisy v oblasti legislativy pitných vod jsou vyhláška č. 552/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, vyhláška č. 409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody a vyhláška č. 275/2004 Sb. o požadavcích na jakost a zdravotní nezávadnost balených vod a o způsobu jejich úpravy (44).

V roce 2010 byl naposledy novelizován výše zmíněný krizový zákon, tedy zákon č. 240/2000 Sb. Hlavním důvodem novelizace zákona byla nutnost zapracovat do právního řádu České republiky požadavky Směrnice Rady Evropské unie č. 2008/114/ES ze dne 8. prosince 2008 o určování a označování evropských kritických infrastruktur a posuzování potřeby zvýšit jejich ochranu. Tato Směrnice mohla být zpracována buď ve formě samostatného zákona, nebo zapracována do stávajícího krizového zákona. Důvodem volby novelizace krizového zákona byla skutečnost, že kritická infrastruktura včetně její ochrany jednoznačně patří do oblasti zachování základních funkcí státu a ochrany obyvatelstva. V případě narušení kritické infrastruktury je pravděpodobné přijetí krizových opatření (16).

Odvětví kritické infrastruktury jsou legislativně stanoveny. Řadí se do nich energetika, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, doprava, komunikační a informační systémy, finanční trh a měna, nouzové služby a veřejná správa (30).

V návaznosti na novelu krizového zákona bylo přijato nařízení vlády č. 432/2010 Sb. o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. Jsou v něm specifikována průřezová a odvětvová kritéria.

V rámci odvětví vodního hospodářství nemohou být identifikovány prvky Evropské kritické infrastruktury, ale pouze prvky kritické infrastruktury. Důvodem je, že není naplněna definice Evropské kritické infrastruktury, jak je uvedena v zákonu č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).

Evropskou kritickou infrastrukturou je kritická infrastruktura na území České republiky, jejíž narušení by mělo závažný dopad i na další členský stát Evropské unie (50). Narušení vodního hospodářství by mělo závažný dopad pouze na obyvatele České republiky. Významný negativní dopad na jiné členské státy při výpadku vodního hospodářství České republiky je nepravděpodobný.

Využívání povrchových a podzemních zdrojů vody je v České republice přibližně vyrovnané. V České republice je pitná voda získávána přibližně ve 48 % z podzemních zdrojů a v 52 % ze zdrojů povrchových (27). V Jihočeském kraji je zastoupení povrchových vodních zdrojů vyšší než odpovídá celorepublikovému průměru. Povrchové vody představují v Jihočeském kraji 3/4 vodních zdrojů a 1/4 vodních zdrojů jsou vody podzemní (26). Podzemní vody jsou jako zdroj surové vody pro výrobu vody pitné vhodnější. Povrchová voda je nejvhodnější k odběru v horních částech toku a z vodárenských nádrží (27). V některých částech České republiky se vyskytuje problém nerovnoměrného rozmístění zdrojů pitné vody, což může vést k nutnosti v některých lokalitách využívat i méně kvalitní zdroje vody. Voda čerpaná z takovýchto zdrojů vyžaduje složitější úpravu (44).

V „Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací území Jihočeského kraje“ je popsáno postavení jednotlivých vodovodních řadů v Jihočeském kraji.

Dominantní postavení z hlediska dodávek pitné vody je v Jihočeském kraji zaujímano Vodárenskou soustavou jižní Čechy. Další vodovody mají spíše lokální význam. Skupinový vodovod sdružení města a obcí Bukovská voda je nenahraditelný v rámci zajištění nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou. K největším lokálním vodovodním systémům dále patří skupinové vodovody Landštejn, Trhové Sviny, Konratice, Nové Hrady, Dobrá a Hojná Voda, Dolní Dvořiště, Lipensko a Křemže. Dále se na území kraje nacházejí malé skupinové vodovody, jež zásobují pouze velmi malá území. Jsou jimi skupinové vodovody Borovany – Ledenice, Nesměň – Něchov – Todně, Dobrkovská Lhotka – Lniště, Lipensko, Vlachovo Březí a Lenora (14).

### ***Zdroje pro náhradní zásobení Vodárenské soustavy Jižní Čechy***

Vodárenská soustava Jižní Čechy zásobuje pitnou vodou obyvatele téměř všech bývalých okresů, její výpadek by tedy představoval závažný problém (13).

Vodárenská nádrž Římov – úpravna vody Plav, jako hlavní zdroj vody pro Vodárenskou soustavu Jižní Čechy, dokáže sama o sobě vyprodukovat dostatečné množství vody pro všechna zásobená místa. To znamená, že v případě výpadku některého z vedlejších zdrojů, není ohrožena funkčnost této rozvodné soustavy, ani dodávky pitné vody obyvatelstvu (13).

K náhradnímu zásobování Vodárenské soustavy Jižní Čechy dochází při výpadku Úpravny vody Plav. Náhradní zásobování je řešeno lokálně na úrovni jednotlivých obcí a měst (13).

Aby byla zajištěna funkčnost vodovodu, musí se ve vodovodním systému nacházet alespoň 2/3 obvyklé spotřeby vody. Množství potřebné dodávané vody je závislé na velikosti sídla. V případě, že funkčnost vodovodu nelze zajistit, je zajištění dodávek pitné vody řešeno např. cisternami a balenými vodami (13).

O náhradním zásobování se uvažuje především u větších měst a obcí, kdy by případná regulace potřeby vody probíhala v závislosti na konkrétních místních podmínkách. Využito by mohlo být snížení tlaku v soustavě, regulace počtu zásobených osob, apod. Menší obce, které jsou napojeny na Vodárenskou soustavu Jižní Čechy, předpokládají především využití cisteren pro zajištění pitné vody. Délka výpadku centrálního zdroje se při náhradním zásobování uvažuje maximálně v rozsahu jednoho měsíce (13).

### ***Zdroje pro náhradní zásobení***

Na území Jihočeského kraje nejsou přítomny zdroje pitné vody, jež by byly schopny plně zastoupit roli centrálního zdroje Vodárenské soustavy Jižní Čechy, tedy úpravny vody Plav. Při jejím výpadku se počítá s pomocí stávajících spolupracujících zdrojů, které by mohly poskytnout část své kapacity a zajistit dodávky vody do postižených oblastí (13).

Pouze na základě využití spolupracujících zdrojů nelze zajistit zásobení všech dotčených lokalit. Z tohoto důvodu byly vytipovány další zdroje, které budou primárně dodávat vodu do těchto oblastí (13).

Jako zdroje náhradního zásobení jsou určeny úpravna vody Rytíř pro město Tábor, úpravna vody Husinec pro město Prachatice a úpravna vody Bezdějovice pro město Blatná (13).

Pro České Budějovice byl navržen nový zdroj pitné vody Hrdějovice, který je schopen zabezpečit 1/3 potřeby vody pro obyvatele Českých Budějovic. Další zdroje jsou vybrány v oblasti Mažice – Borkovice. Navrhuje se výstavba nového vodovodního řadu, který by surovou vodu čerpal do úpravny vody Dolní Bukovsko a odtud do vodojemu Chotýčany. Vydatnost vrtů v oblasti Mažice – Borkovice pokryje zbývající 2/3 potřeb obyvatel. Zdroje pitné vody pro Budvar a Samson nejsou zahrnuty do zdrojů náhradního zásobení (13).

### ***Nouzové zásobování pitnou vodou v Jihočeském kraji***

Pro celé území Jihočeského kraje je nutné počítat pro nouzové zásobování s potřebou vody v rozsahu **9 705 m<sup>3</sup>** vody na den. Dané množství představuje 112 litrů za sekundu. Na území kraje byla vybrána řada zdrojů, které by bylo možné v případě potřeby použít jako nouzové zdroje pitné vody a jejichž celková kapacita dokonce přesahuje potřebné minimální množství vody (26).

V minulých letech byly vyhledávány na území Jihočeského kraje nové zdroje podzemní vody, které by bylo možné využít pro zajištění nouzového zásobování pitnou vodou. K jednotlivým vrtům byly dle správních obvodů přiřazeny obce, které se nacházejí v jejich blízkosti a jež by reálně mohly z těchto zdrojů být zásobeny. Z přibližně 5 000 provedených hydrogeologických vrtů byly vybrány ty, jež splňují základní kritéria. Vydatnost zdrojů by měla převyšovat množství 1,5 litru vody za sekundu. Odebíraná voda musí mít též odpovídající kvalitu, aby jí bylo možno použít jako zdroj pitné vody (12).

Tyto vytipované zdroje pitné vody nejsou v současné době využívány, a proto nelze předpokládat, že by jich mohlo být využito jako zdrojů pitné vody bez zajištění

dalších provozně technických a legislativních opatření. Jedná se zejména o zajištění technického stavu vrtu, provedení čerpacích zkoušek a ověření vydatnosti vrtu. Dále je nutné pozemky oplotit, provést požadované rozborů vody a zajistit povolení potřebné k odběru podzemní vody (12).

Dalšími navrženými zdroji pitné vody pro nouzové zásobení obyvatelstva Jihočeského kraje jsou stávající zdroje pitné vody, které jsou v současné době využívány k hromadnému zásobení obyvatelstva pitnou vodou. Nezbytné je, aby tyto zdroje měly dostatečnou vydatnost, nebo aby se v jejich blízkosti nacházel vodojem (12).

Způsob nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou:

- Balená voda

Zásobování pomocí rozvozu balených vod do postižených míst je určeno pro obce s denní nouzovou spotřebou vody do 2 m<sup>3</sup>.

- Voda v cisternách

Zásobování pitnou vodou z cisteren je určeno pro obce s denní nouzovou spotřebou vody nad 2 m<sup>3</sup> (12).

Voda užitková by měla být pro nouzové zásobování užitkovou vodou zajišťována ze stávajících zdrojů, tedy ze soukromých a veřejných studní a z povrchových vod (12).

### ***Dopady na obyvatelstvo pramenící ze snížené jakosti či nedostatku pitné vody***

Pitnou vodou je veškerá voda v původním stavu nebo po úpravě, která je určena k pití, vaření, přípravě jídel a nápojů, voda používaná v potravinářství, voda, která je určena k péči o tělo, k čištění předmětů, které svým určením přicházejí do styku s potravinami nebo lidským tělem a k dalším účelům lidské spotřeby, a to bez ohledu na její původ, skupenství a způsob jejího dodávání. Takto pitnou vodu definuje zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v § 3. Důvodem této rozsáhlé definice je skutečnost, že pitná voda má krom přímého

podmínění životních funkcí všech organismů včetně člověka význam i pro osobní hygienu člověka a čistotu prostředí (52).

Důležitost vody a nutnost její ochrany je řešena v řadě dokumentů. Významnými zahraničními dokumenty, které se Česká republika zavázala respektovat, jsou Evropská vodní charta a Protokol o vodě a zdraví (27, 35). Snaha o zajištění dostatku nezávadné pitné vody v zemích, které jsou postiženy jejím nedostatkem, je dokonce součástí činnosti Světové zdravotnické organizace (45).

Voda má zásadní význam pro člověka i společnost, neboť již sama existence člověka je vodou podmíněna. Potvrzuje to i výše zmíněná „Evropská vodní charta“, ve které je již na samém začátku zdůrazněno, že bez vody není života a zásoby sladkých vod nejsou nevyčerpatelné. Z tohoto důvodu je ochrana vod velmi důležitá a využívání zdrojů pitné vody musí respektovat zásady trvale využitelného rozvoje (35).

Zásobování dobrou a bezpečnou pitnou vodou je základním předpokladem zdravé společnosti a jejího ekonomického rozvoje. Úlohou státu je vytvoření příslušné právní a institucionální základny (18).

### *Kvalita vody z veřejných vodovodů*

Každý člověk má právo na nezávadnou pitnou vodu bez ohledu na své sociální a ekonomické podmínky (27). Pitná voda pocházející z veřejných vodovodů má obecně v České republice velmi dobrou kvalitu a je pro člověka v rámci pitného režimu nezastupitelná. Tato voda je vhodná pro každého jedince bez ohledu na věk a zdravotní stav a lze jí konzumovat bez omezování množství, ovšem úměrně k potřebám organismu (17). Hygienické limity, které musí voda dodávaná z veřejného vodovodu splňovat, jsou poměrně přísné. I přesto je nutné mít na paměti, že hygienické limity byly stanoveny na základě potřeb průměrného spotřebitele. Voda tedy nemusí plně vyhovovat některým okrajovým skupinám spotřebitelů, např. nemocným a malým dětem (44).

V pitné vodě jsou vždy v určitém množství přítomny organické a anorganické látky. Množství látek ve vodě závisí na prostředí, ze kterého voda pochází. Přítomnost některých látek, např. minerálních látek a esenciálních stopových prvků, je ve vodě

vítaná a v přiměřeném množství působí prospěšně na lidské zdraví. Nežádoucí je naopak přítomnost mikroorganismů a toxických chemických látek (44).

U pitné vody je rozhodující nejen její *množství ale i kvalita*. Na kvalitu a zdravotní nezávadnost pitné vody jsou kladeny vysoké nároky, zejména kvůli její nepostradatelnosti a celoživotnímu užívání. Nezbytné je zajistit, aby užívání pitné vody nebylo příčinou onemocnění spotřebitele v důsledku akutního, chronického nebo pozdního působení mikroorganismů a látek, které jsou ve vodě přítomny (44).

### *Možný negativní vliv vody na člověka – snížená jakost*

Původně člověku stačila k pití jakákoliv čistá voda. Člověk tím byl vystaven riziku poškození svého zdraví, toto riziko však bylo nevědomé a malé (19).

Během staletí došlo ke změnám životního stylu osob a tím snížení jejich přirozené imunity na úroveň, kdy pro většinu současných osob je požití jiné vody, než zdravotně zabezpečené, velmi rizikové. Každoročně ve světě po požití nevhodné vody onemocní statisíce lidí a tisíce jich zemřou (19).

Při současném stupni poznání o nemocech přenášených vodou bylo dosaženo i neuvěřitelného pokroku v oblasti zabezpečení nezávadné pitné vody. Tento pokrok však není rovnoměrný. Dle Světové zdravotnické organizace žije na naší planetě stále ještě 1,2 miliardy lidí, kteří nemají přístup k nezávadné pitné vodě. Mikrobiologicky znečištěná voda má za následek několik tisíc úmrtí denně. Jedná se především o problém rozvojové části světa. Ušetřena však není ani Evropa. V roce 2001 zemřelo v Evropě (včetně Turecka, Izraele a zemí bývalého SSSR) v důsledku špatné kvality pitné vody 13,5 tisíce dětí do 14 let (18). V České republice se případy onemocnění po požití nevhodné vody také objevují, ale nebývají nijak drastické. Příčinou je nejčastěji požití vody ze zdrojů, které nejsou součástí systémů vodovodů pro veřejnou potřebu (19).

Původci nemocí mohou být u pitné vody povahy biologické, chemické i radiologické. Nejčastěji se jedná o příčiny biologické (18).

Příkladem nemocí, které se mohou přenášet vodou, jsou břišní tyfus, salmonelóza, cholera, bacilární úplavice, virové hepatitidy, legionelóza a další. Příklady chemických látek, které mohou kontaminovat pitnou vodu, jsou dusičnany a dusitany,



olovo, měď, arzen, vedlejší produkty dezinfekce, pesticidy, toxiny sinic a další. Radiologickou příčinou nemocí je radon (18).

Zdravotní závadnost pitné vody se může projevit po různě dlouhé době, a to v závislosti na druhu znehodnocujícího faktoru. Rozlišujeme účinky akutní a chronické. Zjednodušeně lze za původce akutního poškození zdraví považovat mikroorganismy a chemické látky za původce chronického poškození zdraví (18).

V některých případech se člověk může na závadnou pitnou vodu adaptovat. Nízké počty některých patogenů mohou při opakované expozici vést k vytvoření specifické imunity (18).

### *Zastavení dodávek pitné vody*

Zařízení k výrobě a dodávkám pitné vody patří mezi nejzranitelnější prvky technické infrastruktury, spolu s distribučními sítěmi energetických medií. Narušení jejich funkcí působí problémy v rámci celého systému služeb v obecném zájmu. Z tohoto důvodu zaujímají veřejné vodovody v koncepci kritické infrastruktury České republiky zvláštní místo. Přímou ovlivňují kvalitu lidského života (10).

Pitná voda je důležitá pro zajištění chodu strategických systémů, prvků a funkcí státu, včetně dalších souvisejících oblastí kritické infrastruktury (10).

Zastavení dodávek vody nesnižuje jen obvyklé životní standardy lidí. Současně narušuje činnost řady odvětví technické infrastruktury státu. Příkladem je požární bezpečnost a různé nouzové služby. Zasažena je dále činnost zdravotních a sociálních zařízení a výroben potravin (10).

Ochrana infrastruktury veřejných vodovodů a kanalizací vyžaduje úzkou součinnost mezi jejich vlastníky a provozovateli a složkami krizového řízení (53).

### *Význam vody pro lidský organismus*

Voda v lidském těle představuje prostředí pro průběh biochemických reakcí, je současně i metabolitem, který se účastní látkové výměny. Voda představuje i zdroj důležitých minerálů (44).

Lidský organismus se vyznačuje vysokou citlivostí ke ztrátě tekutin. Při ztrátách tělesné vody okolo 3 % dochází k poklesu výkonnosti postižené osoby. Vyšší ztráty

vody z organismu negativně ovlivňují mentální funkce a hrozí kolaps krevního oběhu (36).

Zdrojem vody pro organismus jsou nápoje, potraviny a metabolické pochody (36).

## 6 ZÁVĚR

Kritická infrastruktura je zákonem č. 240/2000 Sb. definována jako prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury narušení, jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu.

Odvětvími kritické infrastruktury jsou energetika, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, doprava, komunikační a informační systémy, finanční trh a měna, nouzové služby a veřejná správa.

Prvky kritické infrastruktury jsou označovány v rámci odvětví kritické infrastruktury na základě splnění legislativně stanovených kritérií. Ta jsou průřezová a odvětvová.

V rámci odvětví vodního hospodářství nemohou být identifikovány prvky Evropské kritické infrastruktury, ale pouze prvky kritické infrastruktury. Důvodem je, že není naplněna definice Evropské kritické infrastruktury, jak je uvedena v zákonu č. 240/2000 Sb. Evropskou kritickou infrastrukturou je kritická infrastruktura na území České republiky, jejíž narušení by mělo závažný dopad i na další členský stát Evropské unie. Narušení vodního hospodářství by mělo závažný dopad pouze na obyvatele České republiky. Významný negativní dopad na jiné členské státy při výpadku vodního hospodářství České republiky je nepravděpodobný.

Vodní hospodářství je souhrn činností, které vedou k zabezpečení správy vodních zdrojů. Mají za cíl zajistit jejich racionální využití, rozvoj, ochranu před znečištěním a vyčerpáním a ochranu před škodlivým působením vod. Mezi nejdůležitější úkoly ve vodním hospodářství patří zajištění zásobení obyvatelstva pitnou vodou a užitkovou vodou, řešení problematiky odpadních vod a zmírnění důsledků extrémních jevů, tedy sucha a povodní.

Diplomová práce má název „Analýza dopadů na obyvatelstvo Jihočeského kraje při výpadku prvku kritické infrastruktury – vodní hospodářství“. Z celkové problematiky vodního hospodářství jsem se při psaní své diplomové práce blíže

zaměřila na problematiku zásobování obyvatelstva pitnou vodou, a to konkrétně na Jihočeský kraj.

Cílem diplomové práce je zmapování dopadů výpadku pitné vody na obyvatelstvo Jihočeského kraje. K tomuto cíli jsou staženy dvě hypotézy.

Hypotéza 1: Při výpadku hlavního zdroje pitné vody lze zajistit nouzové zásobování obyvatelstva vodou z jiného zdroje.

Hypotéza 2: Kapacita zdrojů surové vody v Jihočeském kraji je dostačující.

Převážně jsou v Jihočeském kraji využívány povrchové zdroje pitné vody, které svým rozsahem zabezpečují zhruba 3/4 spotřeby vody v kraji. Podzemní zdroje pitné vody jsou v kraji také přítomny a v současné době představují asi 1/4 využívaných vodních zdrojů. Podzemní vody nacházející se v Jihočeském kraji jsou kvalitní.

Největším zdrojem pitné vody v kraji je vodárenská nádrž Římov, která tvoří 60 % zdrojů pitné vody. Dalších 25 % zdrojů pitné vody představuje podzemní voda z Dolního Bukovska. Zbývajících 15 % představuje voda z nádrží Landštejn, Halámky a Majdaléna, z řeky Otavy a z dalších nádrží nebo podzemních vrtů.

Z hlediska kapacity vodních zdrojů je Jihočeský kraj plně soběstačný. Vydatnost vodních zdrojů v kraji je obrovská. Kapacita vodních zdrojů v Jihočeském kraji je stanovena na 103 340 m<sup>3</sup> vody na den. Minimální celková denní potřeba vody v kraji je stanovena na 9 705,2 m<sup>3</sup> vody na den. Zdroje pitné vody jsou tedy schopny pokrýt minimální denní potřebu přibližně 11 krát.

Hypotéza 2: Kapacita zdrojů surové vody v Jihočeském kraji je dostačující platí.

V případě narušení normálního systému zásobování obyvatelstva pitnou vodou může být k zajištění náhradního, popř. nouzového, zásobování použit vodovodní systém, nebo mohou být využity cisterny či balené vody.

V roce 2001 začal být v České republice budován systém vodních zdrojů pro nouzové zásobování vodou, který zahrnuje vybudování záložních zdrojů pitné vody, přípravu technických prostředků pro náhradní čerpání, úpravu i rozvod vody, zajištění polních souprav pro rozbor vody a periodickou kontrolu stavu záložních zdrojů.

V Jihočeském kraji byly z tohoto důvodu v minulých letech vyhledávány nové zdroje podzemní vody, které by bylo možné využít pro zajištění nouzového zásobování pitnou vodou. Nalezené zdroje pitné vody ale nejsou využívány a nelze proto předpokládat, že by jich mohlo být v současné době využito jako zdrojů pitné vody. Pro nouzové zásobování pitnou vodou byly nakonec navrženy převážně stávající zdroje pitné vody. Nezbytné je, aby tyto zdroje měly dostatečnou vydatnost nebo aby se v jejich blízkosti nacházel vodojem.

Velká spotřebišť se proti výpadku pitné vody chrání tím, že do vodovodní sítě spotřebišť je přiváděna voda z několika zdrojů. Nejlepším příkladem je systém Vodárenské soustavy Jižní Čechy, která jako hlavní zdroj využívá vodárenskou nádrž Římov s úpravnou vody Plav. Dále má řadu spolupracujících zdrojů, které využívá v různých částech soustavy. S pitnou vodou z úpravní vody Plav jsou tyto zdroje různými způsoby míchány nebo jsou vodovodní řady a objekty uspořádány a propojeny tak, aby mohlo být spotřebišť zásobeno z obou či několika zdrojů alternativně v případě výpadku některého z nich. Vodárenská nádrž Římov s úpravnou vody Plav dokáže sama o sobě vyprodukovat dostatečné množství vody pro všechna zásobená místa. To znamená, že v případě výpadku některého z vedlejších zdrojů, není ohrožena funkčnost této rozvodné soustavy ani dodávky pitné vody obyvatelstvu.

V rámci nouzového zásobování Jihočeského kraje pitnou vodou má významné postavení úpravna vody Dolní Bukovsko, která z tohoto důvodu prošla v minulých letech zásadní rekonstrukcí. Mimo jiné byla navýšena celková kapacita čerpání vody až na 230 litrů za sekundu. Toto navýšení slouží k případnému pokrytí potřeb vody při výpadku jiných zdrojů. Důvodem volby úpravní vody Dolní Bukovsko, jako potencionálního zdroje nouzového zásobení, je v její výhodné geografické poloze. Navíc čerpá vodu z kvalitních podzemních zdrojů, které se nacházejí v její těsné blízkosti.

Záložním zdrojem je pro Týn nad Vltavou Vodárenská soustava Jižní Čechy, za normálních okolností je toto město zásobováno ze skupinového vodovodu Sdružení měst a obcí Bukovská voda.

Pro město Tábor zajišťuje náhradní zásobování úpravna vody Rytíř. Úpravna vody Husinec zajišťuje náhradní zásobování Prachatic a úpravna vody Bezdějovice náhradně zásobuje město Blatná. Hlavním zdrojem pitné vody je pro výše zmíněná města úpravna vody Plav (13).

Náhradní zásobování Českých Budějovic je problematické, neboť doposud jsou České Budějovice závislé na Úpravně vody Plav. Jako záložní zdroje byly navrženy Hrdějovice a vrty v oblasti Mažice – Borkovice. Doposud ale nedošlo k napojení těchto zdrojů na rozvodnou soustavu.

V případě, že není možné užít vodovodní soustavy, lze vodu do postižených oblastí dopravovat cisternami. Další možností je zajištění balených vod.

Hypotéza 1: Při výpadku hlavního zdroje pitné vody lze zajistit nouzové zásobování obyvatelstva vodou z jiného zdroje platí.

Cíl práce byl splněn.

## 7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

[1] AQUASERV s.r.o. *Jaké jsou zdroje pitné vody v Jižních Čechách* [online]. [cit. 2012-02-01]. Dostupné z:

<[http://www.aquaserv.cz/eag\\_cz/resources/631068685195519839\\_638995375367999863.pdf](http://www.aquaserv.cz/eag_cz/resources/631068685195519839_638995375367999863.pdf)>.

[2] BINDZARD, Jan a kol. *Základy úpravy a čištění vod*. 1 vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2009. 251 s. ISBN: 978-80-7080-729-3.

[3] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Statistická ročenka Jihočeského kraje; obyvatelstvo* [online]. [cit. 2012-01-14]. Dostupné z: <[http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/krajkapitola/311011-11-r\\_2011-04](http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/krajkapitola/311011-11-r_2011-04)>.

[4] DUBÁNEK, Václav. *Potřeba restrukturalizace zdrojů pitné vody v České republice* [online]. [cit. 2012-03-29]. Dostupné z:

<<http://www.smv.cz/res/data/015/001755.pdf>>.

[5] EUROPEAN PARLIAMENT. *Communication from the Commission on a European Programme for Critical Infrastructure Protection* [online]. [cit. 2011-11-23].

Dostupné z: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52006DC0786:EN:NOT>>.

[6] EUROPEAN PARLIAMENT. *European Programme for Critical Infrastructure Protection* [online]. [cit 2011-11-23]. Dostupné z:

<[http://europa.eu/legislation\\_summaries/justice\\_freedom\\_security/fight\\_against\\_terrorism/l33260\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/justice_freedom_security/fight_against_terrorism/l33260_en.htm)>.

[7] EUROPEAN PARLIAMENT. *Evropská strategie pro ochranu kritické infrastruktury před teroristickými útoky* [online]. [cit 2011-11-23]. Dostupné z:

<<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+IM-PRESS+20070709IPR08970+0+DOC+XML+V0//EN>>.

[8] EVROPSKÝ PARLAMENT. *Zelená kniha o evropském programu na ochranu kritické infrastruktury* [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <[http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/cs/com/2005/com2005\\_0576en01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/cs/com/2005/com2005_0576en01.pdf)>.

[9] FREIDINGER, Jan. *Snižování znečištění vod* [online]. [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <<http://www.koaliceproreky.cz/temata/snizovani-znecistenivod/>>.

[10] HUBÁČKOVÁ, Jana; PETRUŽELA, Lubomír; ŠŤASTNÝ, Václav. *Proč ochrana kritické infrastruktury v oblasti zásobování obyvatelstva vodou?* [online]. [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <<http://www.smv.cz/res/data/054/006012.pdf>>.

[11] JIHOČESKÝ KRAJ. *Charakteristika území Jihočeského kraje a jeho ekonomických aktivit* [online]. [cit. 2012-01-14]. Dostupné z: <[www.kraj-jihocesky.cz/file.php?par%5Bid\\_r%5D=1014...0](http://www.kraj-jihocesky.cz/file.php?par%5Bid_r%5D=1014...0)>.

[12] JIHOČESKÝ KRAJ. *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací na území Jihočeského kraje : B.3 Nouzové zásobování pitnou vodou*. Dostupné: Krajský úřad Jihočeského kraje.

[13] JIHOČESKÝ KRAJ. *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací na území Jihočeského kraje: B.4 Krajská vrstva* [online]. [cit. 2012-01-14]. Dostupné z: <[http://www.kraj-jihocesky.cz/index.php?par%5Bid\\_v%5D=1230&par%5Blang%5D=>](http://www.kraj-jihocesky.cz/index.php?par%5Bid_v%5D=1230&par%5Blang%5D=>)>.

[14] JIHOČESKÝ KRAJ. *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území Jihočeského kraje : B.1 Popis neobecních systémů vodovodů a kanalizací* [online]. [cit. 2012-01-14]. Dostupné z:

<[http://www.kraj-jihocesky.cz/index.php?par%5Bid\\_v%5D=1230&par%5Blang%5D=>](http://www.kraj-jihocesky.cz/index.php?par%5Bid_v%5D=1230&par%5Blang%5D=>)>.



- [15] JIHOČESKÝ KRAJ. *Sociálně ekonomický profil kraje* [online]. [cit. 2012-01-14]. Dostupné z: <[www.kraj-jihocesky.cz/file.php?par%5Bid\\_r%5D=35270...0](http://www.kraj-jihocesky.cz/file.php?par%5Bid_r%5D=35270...0)>.
- [16] KOLEŇÁK, Ivan; MIKLÓS, Daniel; ROSINOVÁ, Marika. Novelizace krizového zákona. *112 Odborný časopis požární ochrany, IZS a ochrany obyvatelstva*, 2011, roč. 2011, č. 2 ISSN 1213- 7057.
- [17] KOŽÍŠEK, František. *Pitný režim* [online]. [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/pitny-rezim>>.
- [18] KOŽÍŠEK, František; KOS, Jiří; PUMANN, Petr. *Hygienické minimum pro pracovníky ve vodárenství* [online]. [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <<http://www.khszlin.cz/doc/HOK-min.pdf>>.
- [19] KROČOVÁ, Šárka; LINDOVSKÝ, Milan. *Slabé a silné stránky vodovodů pro veřejnou potřebu v 21. století* [online]. [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <<http://www.smv.cz/res/data/051/005771.pdf>>.
- [20] LANGHAMMER, Jakub. *Znečištění povrchových vod v ČR* [online]. [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <<http://www.cuni.cz/IFORUM-1130.html>>.
- [21] MARTÍNE, Bohumír. Východiska a principy zajištění ochrany kritické infrastruktury v České republice. *112 Odborný časopis požární ochrany, IZS a ochrany obyvatelstva*, 2008, roč. 2008, č. 4. ISSN 1213- 7057.
- [22] MASARYKOVA UNIVERZITA. *Jak napsat SWOT analýzu* [online]. [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <<http://strategie.rect.muni.cz/?cs/Hodnoceni-studijnich-oboru/Jak-psat-SWOT-analyzu>>.
- [23] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. Ochrana povrchových a podzemních vod [online]. [cit. 2011-11-24]. Dostupné z: <<http://www.mpo.cz/dokument5088.html>>.
- [24] MINISTERSTVO VNITRA ČR. *Pojmy* [online]. [cit. 2011-11-14]. Dostupné z: <<http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-kriticka-infrastruktura.aspx>>.

[25] MINISTERSTVO VNITRA. *Sněmovna - vládní novela vodního zákona* [online]. [cit 2011-11-24]. Dostupné z: <<http://www.mvcr.cz/clanek/snemovna-vladni-novela-vodniho-zakona.aspx>>.

[26] MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací na území České republiky: Jihočeský kraj* [online]. [cit. 2012-02-01]. Dostupné z: <[http://eagri.cz/public/web/file/40136/\\_22861\\_13022\\_CZ031\\_Jihocesky\\_kraj.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/40136/_22861_13022_CZ031_Jihocesky_kraj.pdf)>.

[27] MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Plán rozvoje vodovodů a kanalizací území ČR: souhrnná zpráva* [online]. [cit. 2011-11-30]. Dostupné z: <[http://eagri.cz/public/web/file/40130/PRVKU\\_CR\\_Souhrnna\\_zprava.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/40130/PRVKU_CR_Souhrnna_zprava.pdf)>.

[28] MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. *Voda* [online]. [cit 2011-11-24]. Dostupné z: <<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/>>.

[29] MOZGA, Jaroslav. *Kritická infrastruktura a veřejná správa* [online]. [cit 2011-11-24]. Dostupné z: <[http://www.population-protection.eu/attachments/036\\_vol0\\_mozga.pdf](http://www.population-protection.eu/attachments/036_vol0_mozga.pdf)>.

[30] Nařízení vlády 432/2010 Sb. o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury.

[31] Nařízení vlády 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury.

[32] Nařízení vlády 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).

[33] NOVÁK, Václav. *Úrovně přiměřené bezpečnostní odolnosti IKS kritické informační infrastruktury ČR* [online]. [cit. 2011-11-14]. Dostupné z: <[www.issc.cz/archiv/2004/download/prezentace/micr\\_novak.ppt](http://www.issc.cz/archiv/2004/download/prezentace/micr_novak.ppt)>.

[34] OSTRAVSKÉ VODÁRNY A KANALIZACE a.s. *Spotřeba vody klesá na hygienické minimum* [online]. [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: <<http://www.ovak.cz/index.php?document=293>>.

- [35] PRAŽSKÉ VODOVODY A KANALIZACE a. s. *Evropská vodní charta* [online]. ©2010. [cit. 2011-11-30]. Dostupné z: <<http://www.vodnistrazci.cz/vse-o-vode/ruzne/evropska-vodni-charta.html>>.
- [36] PROVAZNÍK, Kamil a kol. *Manuál prevence v lékařské praxi: I. Výživa*. [online]. [cit. 2011-11-27]. Dostupné z: <<http://www.szu.cz/uploads/documents/czsp/manual/Manual%20souhrn-1.pdf>>.
- [37] ŘÍHA, Josef. Kritická infrastruktura a riziko mimořádní události. *Urbanismus a územní rozvoj*, 2007, roč. 2007, č. 4. ISSN 1212-0855.
- [38] ŘÍHA, Josef. Typologické znaky kritické infrastruktury. *The science for population protection*, 2009, roč. 2009, č. 1. ISSN 1803-635X.
- [39] Směrnice Rady 2008/114/ES o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu.
- [40] SOVAK. *Jihočeský vodárenský svaz a vodárenská soustava*. SOVAK : časopis oboru vodovodů a kanalizací, 2007, roč. 2007, č. 4. Číslo 4/2007. ISSN 1210 – 3039.
- [41] STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV. *Nouzové zásobování pitnou vodou: metodické doporučení SZU – Národního referenčního centra pro pitnou vodu* [online]. [cit. 2011-11-30]. Dostupné z: <<http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/voda/pdf/nouzvod.pdf>>.
- [42] ŠENOVSKÝ, Michail; ADAMEC, Vilém; ŠENOVSKÝ, Pavel. *Ochrana kritické infrastruktury*. 1vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě. 2007. 139 s. ISBN: 978-80-7385-025-8.
- [43] TICHÝ, Milík. *Ovládání rizika : analýza a management*. 1 vyd. Praha: C.H.BECK, 2006. ISBN 80-7179-415-5.
- [44] VELIKOVSKÝ, Zdeněk a kol. *Vybraná témata z hygieny životního prostředí*. 1 vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 186 s. ISBN 978-80-7040-945-9.

[45] VURM, Vladimír. Vybrané kapitoly z veřejného a sociálního zdravotnictví. 1. vydání, České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 78 s. ISBN 978-80-7254-997-9

[46] Vyhláška 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.

[47] Vyhláška 409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.

[48] Zákon 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).

[49] Zákon 2/1969 Sb. o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky.

[50] Zákon 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).

[51] Zákon 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

[52] Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.

[53] Zákon 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).

## **8 KLÍČOVÁ SLOVA**

Vodní hospodářství – Water management

Pitná voda – Drinking water

Kritická infrastruktura – Critical infrastructure

## **9 PŘÍLOHY**

Příloha 1: Přehled významných zdrojů pitné vody v Jihočeském kraji

Příloha 2: Schéma Vodárenské soustavy Jižní Čechy

Příloha 3: Schéma Vodárenské soustavy Dolní Bukovsko

Příloha 4: Bilance potřeby vody a kapacit při výpadku zdroje Římov - Plav

**Příloha 1:****Přehled významných zdrojů pitné vody v Jihočeském kraji**

| Název                         | povolený<br>odběr,<br>vydatnost<br>l/s | přihlášený<br>odběr l/s | vody vyrobená<br>celkem m <sup>3</sup> /rok | zdroj   |
|-------------------------------|--|-------------------------|---|---------|
| ÚV Plav (VN Římov)            | 1480                                   | 648                     | 20 839 425                                  | povrch. |
| Dolní Bukovsko                | 105                                    | 104,99                  | 2 914 081                                   | podz.   |
| ÚV Písek (Otava)              | 140                                    | 60,44                   | 1 613 843                                   | povrch. |
| Pořešín (Malše)               | 100                                    | 7,93                    | 203 409                                     | povrch. |
| Landštejn                     | 56                                     |                         | 956 000                                     | povrch. |
| ÚV Pracejovice (Otava)        | 50                                     | 32,06                   | 183 600                                     | obojí   |
| Vidov                         | 45                                     | 31,71                   |   | podz.   |
| ÚV Hamr – Chlum u<br>Třeboně  | 40                                     | 21,37                   | 570 000                                     | povrch. |
| Horní Pole (rybník<br>Karhov) | 31,3                                   |                         | 390 000                                     | povrch. |
| ÚV Bezdědovice                | 26                                     | 12,68                   | 379 500                                     | povrch. |
| ÚV Hajská                     | 25                                     | 18,65                   | 660 500                                     | podz.   |
| České Velenice –<br>Halámky   | 25                                     |                         | 256 000                                     | povrch. |
| Lipno I                       | 25                                     |                         |   | povrch. |
| Nová Ves                      | 17                                     | 13,33                   | 397 000                                     | podz.   |
| Úsilné                        | 15                                     | 7,93                    | 306 900                                     | podz.   |
| Volary                        | 13                                     |                         | 204 169                                     |         |
| Zliv                          | 11                                     | 6,12                    | 175 500                                     | podz.   |
| Nedabyle – prameniště         | 11                                     |                         |   | podz.   |
| Sudoměřice u Bechyně          | 10                                     | 5,71                    | 174 102                                     | podz.   |
| Suchdol nad Lužnicí           | 10                                     |                         | 147 000                                     | podz.   |
| Sepekov – pram. Louže         | 8                                      | 2,66                    | 76 204                                      | podz.   |
| Žirovnice                     | 7,2                                    |                         | 227 630                                     | povrch. |
| Větrní – Lužná I + II         | 7                                      |                         | 101 140                                     | podz.   |
| Prachatice                    | 7                                      |                         | 174 020                                     | podz.   |
| Bavorov                       | 7                                      |                         | 58 137                                      | podz.   |
| Novosedly                     | 6,7                                    |                         | 34 000                                      | podz.   |
| Kaplice – Chuchlíky           | 6                                      |                         | 110 095                                     | podz.   |
| Vlachovo Březí                | 5                                      |                         | 78 050                                      | podz.   |
| Sepekov – pram. Zůrová        | 5                                      | 3,23                    | 1130903                                     | podz.   |
| Lomnice nad Lužnicí           | 5                                      |                         | 87 000                                      | podz.   |
| Kunžak                        | 5                                      |                         | 53 000                                      | podz.   |
| Mladá Vožice                  | 5                                      |                         | 85 623                                      | podz.   |
| Volyňka                       | 4,8                                    |                         | 150 875                                     | povrch. |
| Řečice                        | 4,2                                    |                         | 121 180                                     | podz.   |
| Nová Včelnice                 | 4,2                                    |                         | 83 000                                      | podz.   |
| Blanský Les – Hošek           | 3,9                                    | 1,28                    | 16 784                                      | podz.   |
| Jarošov nad Nežárkou          | 3,4                                    |                         | 27 000                                      | podz.   |
| Vyšný                         | 2,5                                    | 6,34                    | 187 046                                     | podz.   |
| Lodhéřov                      | 1,1                                    |                         | 23 000                                      | podz.   |

Zdroj: 35

## Příloha 2:

### Schéma Vodárenské soustavy Jižní Čechy



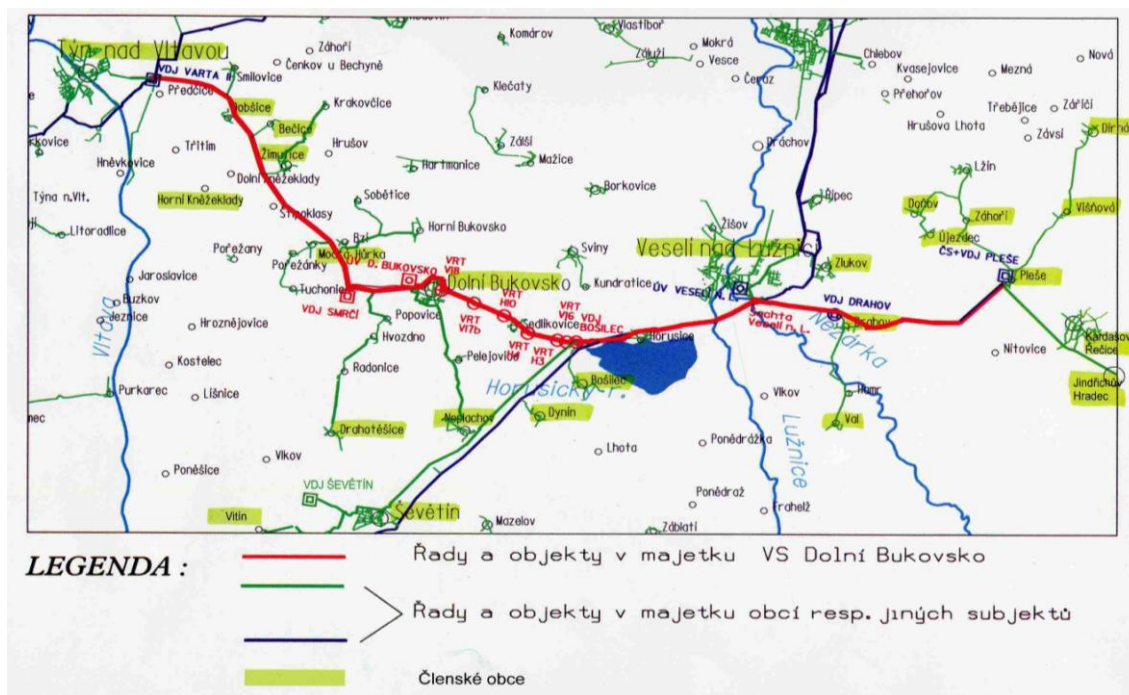
Zdroj: 14

- LEGENDA: ■ Obce nad 500 obyvatel, kde VAKJČ provozuje vodovod nebo kanalizaci  
■ Obce na 500 obyvatel  
— Vodárenská soustava Jižní Čechy  
— Hranice Jihočeského kraje



### Příloha 3:

### Schéma Vodárenské soustavy Dolní Bukovsko



Zdroj: 14

**Příloha 4:**

**Bilance potřeby vody a kapacit při výpadku zdroje Římov - Plav**

| Zásobní oblasti                 | Běžný provoz |                          |           | Náhradní provoz           |                          |                           |                          |                                |                  |
|---------------------------------|--------------|--------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------|
|                                 | potřeba l/s  | název zdroje             | zdroj l/s | potřeba min 2/3 běžné l/s | název zdroje             | disp. zdroje současné l/s | disp. zdroje budoucí l/s | kapacita pro oblast celkem l/s | % zásoby oblasti |
| Obl. vodovod ČB redistribuce ČB | 306,9        | ÚV Plav                  | 264,7     | 204,6                     | ÚV Hrdějovice            |                           | 80,0                     | 262,9                          | 85,70%           |
|                                 |              | vrt Úsilné               | 10        |                           | vrt Úsilné               | 16,0                      |                          |                                |                  |
|                                 |              | vrt Nemocnice            | 16,7      |                           | vrt Nemocnice            | 24,0                      |                          |                                |                  |
|                                 |              | prameniště Nedabyle      | 9,2       |                           | prameniště Nedabyle      | 9,2                       |                          |                                |                  |
|                                 |              | prameniště Zliv          | 5,7       |                           | vrt Mažice - Borkovice   |                           |                          |                                |                  |
|                                 |              | prameniště Rudolfov      | 0,5       |                           | prameniště Zliv          | 5,7                       |                          |                                |                  |
|                                 |              |                          |           | prameniště Rudolfov       | 0,5                      |                           |                          |                                |                  |
|                                 |              |                          |           | vrt Vi 5                  | 17,5                     |                           |                          |                                |                  |
| Oblastní vodovod ČB             | 41,5         | ÚV Plav                  | 17,6      | 27,7                      | vrt Vi 5                 | 12,5                      |                          | 36,4                           | 87,80%           |
|                                 |              | D. Bukovsko pro Týn/Vlt. | 13,8      |                           | D. Bukovsko pro Týn/Vlt. | 13,8                      |                          |                                |                  |
|                                 |              | D. Bukovsko ostatní ČB   | 9,2       |                           | D. Bukovsko ostatní ČB   | 9,2                       |                          |                                |                  |
|                                 |              | prameniště Lipí          | 0,9       |                           | prameniště Lipí          | 0,9                       |                          |                                |                  |
| Spotřebiště v okrese ČK         | 75,3         | ÚV Plav                  | 60,2      | 50,2                      | vrt Vi 5                 | 5,0                       | 35,0                     | 55,2                           | 73,20%           |
|                                 |              | prameniště Vyšný         | 10,8      |                           | vrt Vidov nový           |                           |                          |                                |                  |
|                                 |              | prameniště Chuchlíky     | 1,3       |                           | prameniště Vyšný         | 10,8                      |                          |                                |                  |
|                                 |              | prameniště Větrní        | 3         |                           | prameniště Chuchlíky     | 1,3                       |                          |                                |                  |
|                                 |              |                          |           | prameniště Větrní         | 3,0                      |                           |                          |                                |                  |
| Spotřebiště v okrese JH         | 108,0        | ÚV Plav                  | 37,7      | 72,0                      | D. Bukovsko navýšení     | 15,2                      |                          | 108,0                          | 100,00%          |
|                                 |              | D. Bukovsko pro JH       | 63,1      |                           | D. Bukovsko pro JH       | 63,1                      |                          |                                |                  |
|                                 |              | ÚV Hamr                  | 7,3       |                           | ÚV Hamr                  | 7,3                       |                          |                                |                  |
|                                 |              |                          |           | ÚV Hamr navýš. Třeboň     | 22,4                     |                           |                          |                                |                  |
| Spotřebiště v okrese PI         | 107,4        | ÚV Plav                  | 47,3      | 71,6                      | ÚV Písek navýšení        | 30                        |                          | 100,1                          | 93,20%           |
|                                 |              | ÚV Písek                 | 60,1      |                           | ÚV Písek                 | 60,1                      |                          |                                |                  |
|                                 |              |                          |           | ÚV Tábor pro Milevsko     | 10                       |                           |                          |                                |                  |
| Spotřebiště v okrese PT         | 40,0         | ÚV Plav                  | 31,1      | 26,7                      | ÚV Prachatice            | 31,1                      |                          | 40,0                           | 99,90%           |
|                                 |              | prameniště Fefry         | 6,2       |                           | prameniště Fefry         | 6,2                       |                          |                                |                  |
|                                 |              | prameniště Lhenice       | 0,5       |                           | prameniště Lhenice       | 0,5                       |                          |                                |                  |
|                                 |              | prameniště Netolice      | 2,2       |                           | prameniště Netolice      | 2,2                       |                          |                                |                  |
| Spotřebiště v okrese ST         | 79,5         | ÚV Plav                  | 39,9      | 53,0                      | ÚV Prachatice            | 19                        |                          | 78,8                           | 99,20%           |
|                                 |              | ÚV Pracejovice + Hájská  | 39,6      |                           | ÚV Pracejovice + Hájská  | 39,6                      |                          |                                |                  |
|                                 |              |                          |           |                           | ÚV Prac. + Hájská navýš. | 10,3                      |                          |                                |                  |
|                                 |              |                          |           | ÚV Bezdějovice            | 10,0                     |                           |                          |                                |                  |
| Spotřebiště v okrese TA         | 162,4        | ÚV Plav                  | 126,3     | 108,3                     | ÚV Tábor                 | 100,0                     |                          | 160,9                          | 99,10%           |
|                                 |              | ÚV N. Ves Bechyně        | 17,2      |                           | ÚV N. Ves Bechyně        | 17,2                      |                          |                                |                  |
|                                 |              | D. Bukovsko pro Veselí   | 18,8      |                           | N. Ves navýšení          | 10,0                      |                          |                                |                  |
|                                 |              |                          |           |                           | D. Bukovsko pro Veselí   | 18,8                      |                          |                                |                  |
|                                 |              |                          |           | D. Bukovsko navýšení      | 14,9                     |                           |                          |                                |                  |
| Celkem                          | 921          |                          | 921       | 614                       |                          |                           |                          | 842                            | 91,50%           |

*Zdroj: 13*

Pozn. **červeně: zdroje, které mohou v případě potřeby zvýšit kapacitu**

**modře: náhradní zdroje, které dodávají do více oblastí**