

**VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH
STUDIÍ, O. P. S., ČESKÉ BUDĚJOVICE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**PITNÁ VODA – KVALITA ŽIVOTA V OBCÍCH
A MĚSTECH REGIONU**

Autor práce: Milan Dufek

Studijní obor: Regionální studia

Forma studia: Kombinovaná

Vedoucí práce: PaedDr. Vladimír Kříž

Katedra: Katedra společenských věd

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění a s použitím odborné literatury a materiálů uvedených v této práci.

Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Vysoké školy evropských a regionálních studií v Českých Budějovicích a zpřístupněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění.

.....

Děkuji vedoucímu bakalářské práce PaedDr. Vladimíru Křížovi za cenné rady,
připomínky a metodické vedení práce.

ABSTRAKT

DUFEK, M. *Pitná voda – kvalita života v obcích a městech regionu: bakalářská práce.*

České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, o. p. s., 2011, 48 s.

Vedoucí bakalářské práce: PaedDr. Vladimír Kříž.

Tato bakalářská práce je zaměřena na popis a charakteristiku regionu, závislosti na jeho zdrojích vody, na to, jak voda ovlivňuje celý jeho rozvoj a prosperitu. V první části je obecně popsáno složení, rozdělení, způsoby získávání, druhy znečištění a ochrany vody jako takové. Je zde zmapováno povodí Litavky, využití přírodních zdrojů v Brdech a přivedení vody z Vltavy a její využití pro region. Další kapitola se zabývá úpravou surové vody a její přeměnou na vodu pitnou, vlastnostmi pitné vody, způsoby její úpravy a cestou ke konečnému odběrateli. Ve čtvrté části bakalářské práce je popsána historie prvního využívání vody pro hornické účely a zřizování prvních povrchových struh pro její gravitační dopravu, výstavba prvních vodovodů pro zásobení městských kašen a veřejných uličních pítek až po vybudování Dědičné štoly a výstavbu vodovodu pro různé městské části. Zde je vysvětleno, jaký vliv měl rozvoj průmyslu a města na zvýšení poptávky po pitné vodě. Také nastiňuje několik řešení, která se v té době nabízela. Nezanedbatelné bylo i působení průmyslových podniků na kvalitu vody a její znečištění. Poslední kapitola poskytuje pohled do budoucích možných řešení rozvoje města. Nastiňuje, jak se město a okolní obce vypořádají se zvýšenými nároky na kvalitu pitné vody, se zpřísněnými zákonnými normami. Poukazuje na příklady a možnosti získání finanční podpory na výstavbu zařízení sloužících k provozování vodovodních sítí od státních institucí a od EU.

Klíčová slova: voda, pitná voda, kvalita života, rozvoj, region

ABSTRACT

DUFEK, M.: *Drinking water - quality of life in villages and towns of the region: Bachelor Thesis.*

České Budějovice : The College of European and Regional Studies, o. p. s., 2011.

48 pg.

Supervisor : PaedDr. Vladimír Kříž

This Bachelor Thesis is focused on description and characteristics of the region, dependence on its water resources, on the way the water affects all its development and prosperity.

There is generally described composition, allocation, ways of acquiring, ways of water pollution and water protection in the first part. Basin of the Litavka river is mapped in this part, also utilization of natural resources in Brdy and bringing water from the Vltava river and its utilization in the region. The following chapter deals with modification of raw water and its change into drinking water, features of drinking water, ways of its modification and how it gets to a final consumer. In the forth part of this Bachelor Thesis there is described the history of first utilization of water for mining purposes and foundation of first surface lodes for its gravitational transport, development of first water mains for providing public fountains and public street drinking fountains with the water, up to foundation of “Dědičná štola” and water main for various urban neighborhoods. The influence of industrial development on increase of drinking water demand is also explained there and it also suggests several solutions of that time. Influence of industrial enterprises on quality of water and its pollution is also indispensable.

The final chapter informs about prospective possible solutions of town development, it evokes the ways how the problem of raising demand for drinking water quality together with strict standards will be solved by the town and surrounding villages.

It presents the examples and possible ways of financial support by the European Union or by national institutions for development of facilities, which are used for water supply system running.

Key words: water, drinking water, life quality, development, region

OBSAH

ÚVOD	8
1 Metodika a cíl práce	10
2 Popis regionu z hlediska vodního hospodářství.....	11
2.1 Geografie vodstva, cirkulace, vodní ekosystém.....	11
2.2 Povrchová voda.....	13
2.2.1 Vodní nádrže a vlivy na ně působící.....	13
2.3 Podzemní voda.....	16
2.3.1 Způsoby získání podzemní vody.....	16
2.4 Znečištění povrchových a podzemních vod.....	18
2.4.1 Ochrana povrchových a podzemních vod.....	18
2.5 Region a jeho zásobení vodou.....	20
3 Zásobování pitnou vodou v jednotlivých oblastech regionu.....	23
3.1 Pitná voda.....	23
3.2 Úprava vody.....	24
3.3 Kvalita vody pro pitné účely.....	25
3.3.1 Stanovení hygienických limitů:	25
3.4 Změny kvality pitné vody při dopravě.....	26
3.5 Vliv vzdušné kontaminace	27
3.6 Výběr vhodného zdroje vody.....	27
3.7 Typy úprav pitné vody.	29
3.8 Zdroje pitné vody pro Příbram.....	31
3.8.1 Proč pít vodu z vodovodu?.....	33
4 Závislost rozvoje osídlení a kvality života na zásobení pitnou vodou.....	34
4.1 Počátky zásobování vodou.....	34
4.2 Počátky vodárenství v Příbrami	35
4.3 Vznik vodovodu v Příbrami.....	36
4.4 Rozvoj města a zvýšené nároky na zdroje pitné vody	37
4.5 Průmysl a jeho vliv na kvalitu vody v regionu	39
5 Plánovaný budoucí rozvoj příbramského regionu.....	41
5.1 Územní plánování a vliv na krajinu	41
5.2 Návrh koncepce řešení	42
5.3 Plánované rekonstrukce vodovodní sítě.....	42

5.4 Využívání financí z fondů EU.....	43
ZÁVĚR	45
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	46

ÚVOD

VODA – jak jednoduché slovo a co vše dokáže. Je to sloučenina dvou základních prvků na zemi – vodíku a kyslíku. Bez spojení těchto prvků by nebyl život. Žádný živý organismus na naší planetě bez vody nedokáže přežít. Voda také byla, je a bude jednou ze základních podmínek na osídlení a rozšíření regionů. Voda je nutnost nejen k přímé životní funkci, hygieně, ale také dokáže být velmi silný nepřítel, který se velmi těžce krotí. Její sílu se lidé pokoušejí využívat od nepaměti.

Od minulosti přes přítomnost k budoucnosti probíhá život lidské společnosti i každého jednotlivého člověka všude na Zemi. Poznaná a pochopená minulost je oporou přítomnosti a je ověřeným zdrojem poznatků a zkušeností pro toho, kdo chce být odpovědně připraven přijímat a spoluvytvářet věci budoucí. Minulost je i plná zajímavostí pro každého zvědavého člověka. Platí to jak pro přírodní prostředí, které nás obklopuje, tak pro dílo rukou a mozků nesčetných předchozích generací. Výsledky práce předků mnohdy bereme jako samozřejmou součást života a našeho životního prostředí. Je v nich však většinou skryto mnoho úsilí a umu, které by neměly být zapomenuty.

Na území Čech byl první vodovod postaven již v roce 1150 v Praze. Úloha vodního hospodářství pro život lidí začala nabývat na významu zejména od druhé poloviny 19. století. Jedním z charakteristických rysů současné společnosti je stále stoupající množství vody odebrané z hydrosféry a rostoucí náklady na její pořízení. Česká republika je vnitrozemským státem v centru Evropy, žádná významnější řeka k nám nepřitéká, ale některé zde pramení. Využitelné množství podzemní vody je celkově malé a množství povrchové vody je závislé pouze na srážkách. Těchto skutečností si byli předkové dobře vědomi. Rozsáhlé i menší jednotlivé rybníky, budované od středověku, i přehrady, postavené zejména v druhé polovině dvacátého století, zpomalují odtok, vytvářejí využívané nebo využitelné vodní zdroje a mají důležitou úlohu jako rezervy pro suchá období.

Bez významu nejsou ani nepatrné průsaky z vodních nádrží do okolního prostředí, které podporují přirozený oběh podzemních vod. Podzemní voda má zejména význam pro zásobování pitnou vodou a je u nás pro tento účel odedávna využívána. Důvodů, proč tomu tak bylo a stále se tak děje, je mnoho. Zejména se jedná o menší náchylnost podzemních vod k povrchovému znečištění, obecně příznivějšímu složení pro lidský organismus a zdravotní nezávadnosti této vody. Na nezastupitelný význam podzemní

vody pamatuje i naše legislativa. Zákon stanovuje, že zdroje pozemní vody jsou přednostně vyhrazeny pro zásobování pitnou vodou.

Právě při řešení otázky zajištění dostatečného množství kvalitní pitné vody pro region města Příbrami a jeho nejbližšího okolí navazují představitelé města a vodohospodáři na své předky. Konají tak ve snaze jednat s rozumem i citem, s cílem zajistit vhodné podmínky pro rozvoj města vycházející z požadavků dnešní doby a mající na zřeteli také výhled do blízké i vzdálenější budoucnosti.

1 Metodika a cíl práce

Metodika práce

Pro tuto práci je jako nejvhodnější metoda získání dostatečného množství informací zvolena metoda sběru a analýzy dostupných písemných dokumentů, jejich rozřídění a analyzování. Jednalo se o dokumenty oficiální a podle pramene informací označené za sekundární.

Cíl práce

Cílem této práce bylo popsání způsobu zásobování příbramského regionu vodou. Byl vysvětlen postup úpravy vody surové na vodu pitnou. Nahlédlo se do historie osidlování díky místním zdrojům vody a nastínil se pohled do budoucnosti na způsoby, jakým byla a bude po městě voda rozváděna, jaký má voda a hospodaření s ní vliv na život, životní prostředí a průmyslové využití. Práce se zmiňuje o čerpání dotací z fondů Evropské unie na stavby, které již fungují, i na programy do budoucna.

2 Popis regionu z hlediska vodního hospodářství

2.1 Geografie vodstva, cirkulace, vodní ekosystém

Geografie vodstva či hydrologie poznává a studuje spolu s dalšími vědními obory zákony plošného a časového výskytu i oběhu vody na Zemi. Sledují se především na jedné straně otázky formování životní úrovně a rozvoje ekonomické aktivity společnosti, na druhé straně antropogenní změny v místním a regionálním hydrologickém cyklu.

Voda je nejrozšířenější látkou na Zemi. Vyskytuje se v omezeném množství, které je prostorově a časově nerovnoměrně rozděleno. Je nezbytnou součástí životního prostředí člověka, rostlinných a živočišných ekosystémů. Pohyb vody je v rámci globálního koloběhu látek v přírodě absolutní, téměř nezničitelný a uměle nevyvolatelný. Voda nemůže existovat bez pohybu, nemůže ztratit schopnost stále nových změn.¹

ŘÍHA² píše: “Základními složkami oběhu vody v přírodě jsou srážky, výpar, povrchový, podpovrchový a podzemní odtok, voda akumulovaná v přirozených a umělých nádržích. Voda se vyskytuje v přírodě ve všech skupenských formách, ta, která podléhá uzavřenému cyklu v důsledku slunečního záření, je označována jako voda sladká. Odhad celkového množství vody na Zemi je $1\,359\,644,500 \times 10^{12}$ m³“.

Cirkulace vody je nepřetržitý a uzavřený proces, jde o stálou změnu stavu a místa vody, podmíněnou působením slunečního záření a zemské tíže. Jedná se o složitý fyzikálně atmosférický jev, probíhající do výšky 5 km. Základnu pro globální oběh vody tvoří plocha světového oceánu. Vypařený objem vody je přenášen ve formě vodní páry nad kontinenty a nad nimi v důsledku kondenzace padá ve formě kapalných nebo tuhých srážek na zemský povrch. Na kontinentech odtéká povrchově nebo podzemně zpět do světového oceánu. Doba koloběhu vody (výparu a srážek) trvá asi 9 dní.

Ekologický vodní systém (ekosystém) je oživené sladkovodní prostředí, jeho vývoj se řídí obecnými zákony ekologie. Živé organismy a neživé prostředí jsou spolu pevně svázány a navzájem se ovlivňují. V ekosystému rozeznáváme tyto složky:

¹ŘÍHA, J. *Voda a společnost*. Praha, 1987, s. 32.

²ŘÍHA, J. *Voda a společnost*. Praha, 1987, s. 33.

anorganické, organické, klimatický režim, producenty - autotropní organismy, jsou to organismy, které tvoří organickou část svého těla asimilací (chlorofyl, sluneční energie), makrokonzumenty – heterotrofní organismy (živočichové, kteří se živí jinými organismy), mikrokonzumenty – heterotrofní organismy (zejména mikrobi, houby), benthos (organismy připoutané ke dnu, nebo žijící v usazeninách dna).³

„Specializace organismů, jak uvádí ŘÍHA⁴, na různých biotopech je způsobena různou citlivostí druhů k jednotlivým životním podmínkám. Někdy je specializace vyvolána celkovým působením všech životních podmínek, jindy rozhoduje činitel jeden. U každého činitele se rozeznávají ve vztahu k potřebám organismu tři body: minimum, optimum, maximum. Vzdálenost krajních hodnot, ve kterých organismus žije, je pro různé druhy různá, jde o tzv. ekologickou valenci.“

Například nadměrný přísun dusíku a fosforu vede ke zvýšení trofického potenciálu a vzniku urychlené eutrofizace vody. Rozvoj řas a vodních rostlin vyvolá ve vodním ekosystému nežádoucí biochemické reakce, snižuje jeho rekreační hodnotu a omezuje možnosti pro další technologické úpravy.

Primární znečištění vody vzniká přímo ve styku s odpady a lze obecně dělit do pěti skupin podle látky způsobující znečištění: nerozpustné látky, rozpustné látky, organické látky, terminální znečištění, toxické látky.

Sekundární znečištění vodního systému nastává jako důsledek rozkladu nadměrného množství odumřelé organické hmoty (např.: změna teploty, snížený přísun živin).

O totální devastaci vod hovoříme, pokud se jedná o kombinované znečištění vodních ploch, včetně plovoucích předmětů a odpadů v nejvyšší možné koncentraci.⁵

³ŘÍHA, J. *Voda a společnost*. Praha, 1987, s. 67-77.

⁴ŘÍHA, J. *Voda a společnost*. Praha, 1987, s. 77-78.

⁵ŘÍHA, J. *Voda a společnost*. Praha, 1987, s. 78-81.

2.2 Povrchová voda

Povrchové vody jsou vody přirozeně se vyskytující na zemském povrchu, dělí se na stojaté (lentické) a tekoucí (lotické). Z hlediska stálosti či naopak nestálosti podmínek jsou povrchové stojaté vody eustatické (jezera) a astatické (rybníky, drobné vody, rašeliniště a tůně). Obdobně lze rozlišit i vody povrchové tekoucí na eustatické (prameny, studánky, horní a dolní toky řek) a astatické (potoky, střední toky řek v nížinách). Povrchové vody jsou charakteristické velkou dynamikou prostředí a změnami v čase. U lotického (tekoucího) typu vod se toto projevuje prohlubováním koryta toku, rozšiřováním příčného průřezu, erozí, meandry, vyrovnáním dna. U lentických (stojatých) vod dochází k zarůstání, sedimentaci, hromadění živin. Přirozeným biologickým procesem je stárnutí jezer, kterým se jezera zarůstáním a zabahněním mění v mělčiny a bažiny. Povrchové vody se přirozeně vyskytují na zemském povrchu; tento charakter neztrácejí, protékají-li přechodně zakrytými úseky, přirozenými dutinami pod zemským povrchem nebo v nadzemních vedeních (Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů).⁶

2.2.1 Vodní nádrže a vlivy na ně působící

BROŽOVO⁷ vymezení termínu: „vodní nádrž“ je snadno pochopitelné. Vodní nádrž je omezený prostor k hromadění vody pro její pozdější využití, k zachycení povodňových průtoků pro ochranu nádrží k vytvoření vodního prostředí nebo úpravě vlastností vody. Lze ji vytvořit údolní přehradou, ohrázkováním části území nebo je možno využít přírodní či umělé prohlubně na zemském povrchu. Hlavními parametry nádrže jsou objem, zatopená plocha a rozsah kolísání hladiny při její funkci.

„Pro jakost vody je nejdůležitější hloubka (tak uvádí TESAR⁸). U plochých nádrží (do hloubky 10 metrů) dochází ke snadnému mísení působením větru, takže

⁶Vítejte na zemi [online]. 2011 [cit. 2011-02-21]. Dostupný z WWW: <vitejtenazemi.cenia.cz/slovník/index.php?article=146>.

⁷BROŽA, V., VOTRUBA, L. *Hospodaření s vodou v nádržích*. Praha, 1980, s. 15.

⁸TESAR, I., et. al. *Vodárenství*. Praha, 1985, s. 75.

jakost vody po svislici se jen málo mění. Přehradní nádrže jsou poměrně hluboké. Sledováním jakosti vody bylo zjištěno, že se jakost v průběhu roku v jednotlivých hloubkách mění. Dalším důležitým činitelem pro jakost vody v nádrži je teplota vody. Nižší teplota omezuje rozvoj mikroorganismů, proto jsou nádrže ve vyšších polohách (nad 500 metrů) s nižší teplotou vody vhodnější pro odběr vody než nádrže nížinné.“

Mezi základní vlastnosti umělých nádrží patří měnit časový sled a velikost průtoků a osvobodit se od přímé závislosti na přirozeném hydrologickém režimu území. Údolní nádrže na tocích plní zpravidla současně funkci zásobní i ochrannou. Pro každou bývá vyhrazena část z celkového prostoru nádrže, funkce se mohou překrývat. Zásobní nádrž má obecnou vodohospodářskou úlohu, voda v ní nahromaděná se odebírá pro různé hospodářské účely. Slouží k vytvoření zásoby vody v době jejího nadbytku pro období nedostatku. Nádrže jsou ve významných vzájemných interakcích s okolním prostředím a tyto vlivy se týkají nejen kvantitativní, ale i kvalitativní stránky vody. Nádrže mohou plnit účel izolovaně, je-li jedinou nádrží v soustavě vodní zdroj – uživatel, nebo se stává jedním z prvků soustavy nádrží. Funkční spojení nádrží je stále častější. Ochranná nádrž zachycuje špičky povodňových průtoků pro ochranu území pod nádrží před záplavami.⁹

Za prvotní výstavbu nádrží na území ČR lze pokládat zakládání rybníků pro chov ryb, které se nejvíce rozvíjelo v období od 13. do 16. století. Nejrozsáhlejší je soustava třeboňská na panství Rožmberků, dále pardubická nebo poděbradská.

Druhou etapu ve výstavbě našich nádrží vyvolalo hornictví, které potřebovalo vodu a vodní energii pro báňský a zpracovatelský provoz. Na Příbramsku takto vznikla mezi lety 1770 až 1851 soustava čtyř rybníků, největší je Lázský.

Na menších tocích v místech těžby dříví se do konce 19. století stavěly nádrže pro plavení dřeva, ojedinělá je nádrž v Korytnické kotlině z lomového zdiva.

Ochranné nádrže se na území republiky začaly stavět na konci 19. století pro zachycování velkých vod. První byla nádrž na Jevišovském potoce u Jevišovic na Moravě.

První energetická nádrž byla vybudována na Želivce u Sedlic. Velké nádrže s možností podstatně měnit odtok byly vybudovány po roce 1948, patří mezi ně nádrž

⁹BROŽA, V., VOTRUBA, L. *Hospodaření s vodou v nádržích*. Praha, 1980, s. 15-17.

Lipno, Slapy, Orlík. Přestože výstavbu těchto nádrží vyvolaly tehdejší zájmy energetiky, jde o nádrže víceúčelové s účinkem pro celé vodní hospodářství příslušných povodí.

U mnoha vodních nádrží došlo k jejich rekreačnímu využití až se vzrůstem zájmu obyvatelstva, ale byly budovány i nádrže určené jen pro tento účel, například nádrž na Botiči u Hostivaře.¹⁰

Vliv režimu vodoteče na nádrže.

Úkon nádrže ovlivňují především změny průtoků v řece, které závisí na klimatických poměrech a na způsobu napájení řek vodou. Rozlišujeme čtyři základní typy vodního režimu: dešťový, sněhový, ledovcový a podzemní. Každý typ má ještě tři skupiny podle podílu, který má základní způsob napájení řeky na celkovém odtoku. Ještě se zde uplatňuje hledisko, zda velké odtoky připadají na jaro, léto, podzim, či zimu.

Vliv činnosti člověka na režim vodoteče.

Dnes není většího povodí nedotčeného zásahy člověka ovlivňující odtok. Agrotechnická opatření, změna skladby porostu povodí, úhyn lesů, výstavba domů, těžba, úprava toků apod. ovlivňují změny povrchového odtoku, který má vliv na provoz nádrží.

Vliv komplexního využívání nádrže na její úkon.

Jednotlivé účely na využívání nádrže mohou být ve vzájemném sporu. Nejčastěji je rozpor v nároku na objem nádrže a na manipulaci s vodou. V nároku na množství vody je rozpor mezi zásobením vodou a závlahami, v nároku na jakost vody je mezi zásobením pitnou vodou a rekreací. Zcela bez rozporu je rekreace a ochrana před povodněmi. Úkolem provozu nádrže je tyto rozpory řešit z hlediska technicko-ekonomicko – společenského optima.¹¹

¹⁰BROŽA, V., VOTRUBA, L. *Hospodaření s vodou v nádržích*. Praha, 1980, s. 17-21.

¹¹BROŽA, V., VOTRUBA, L. *Hospodaření s vodou v nádržích*. Praha, 1980, s. 53-58.

2.3 Podzemní voda

Podzemní vody jsou vody v zemských dutinách a zvodnělých zemských vrstvách. Mezi podzemní vody patří podzemní a jeskynní jezírka, podzemní toky, vody skalní a půdní. Podzemní vody jsou vody přirozeně se vyskytující pod zemským povrchem v pásmu nasycení v přímém styku s horninami; za podzemní vody se považují též vody protékající drenážními systémy a vody ve studních (Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů). Podzemní vody jsou někdy nesprávně označovány jako gravitační, na jejíž pohyb má vliv působení zemské tíže spodní vody. Terminologicky správně, ale použijeme podzemní vody.¹²

Podzemní voda je hydroskopická a obalová, která tvoří blánu o nepatrné tloušťce, na zrnech se udržuje fyzikálně chemickými silami. Kapilární, tato je udržovaná v pórech v povrchovém napětí kapaliny a stoupá v podstatě s gravitační vodou. Dále volná nebo gravitační, na jejíž pohyb má vliv působení zemské tíže.

Zásoby podzemních vod se člení na složky. Přírodní zdroje – přírodní dynamická složka podzemních vod, přírodní zásoby - přírodní statická složka podzemních vod a indukované zdroje - přírodní dynamická složka podzemních vod, představující přítok do jímací oblasti v důsledku umělého zásahu.¹³

Podmínkou pro využití podzemní vody je hydrogeologický průzkum určitého území, jehož cílem je stanovit zásoby podzemních vod a možnosti jejich tvorby.¹⁴

2.3.1 Způsoby získání podzemní vody

Využití podzemní vody je možné prostřednictvím různých druhů studní a vrtů, kterými se podzemní voda dostává na povrch a dále ke spotřebiteli.

Vertikální jímací zařízení jsou studny, které se používají, jestliže zvodněná hornina má dostatečnou mocnost. Studny dělíme na úplné a neúplné, to podle toho, zda

¹²BUSILOVÁ, J. *Ottova všeobecná encyklopedie*. Praha, 2003, s. 234.

¹³TESAŘ, I., et. al. *Vodárenství*. Praha, 1985, s. 24-28.

¹⁴PELIKÁN, V. *Ochrana podzemních vod*. Praha, 1983, s. 282.

perforovaná část výstroje prochází celou vrstvou nebo nikoliv. Podle využití je dělíme na studny domovní (pro jednu nebo více domácností), vodárenské (pro hromadné zásobování obyvatelstva) a požární (pro odběr vody při požárním zásahu).

Jehlové studny jsou považovány za nejjednodušší typ studní, jedná se o ocelové trubky spojené na závit, které jsou na distálním konci děrované do výše asi jednoho metru. Jsou vhodné pro malé odběry vody z velmi malých hloubek pod povrchem.

Trubní studny, často označované jako vrtané, umožňují odběry z větších hloubek, používají se pro odběr vody v rozsáhlejších jímacích územích.

Šachtové studny slouží pro jímání většího množství vody, jejich zřizování je hospodárné do hloubky asi 15 metrů. Předností těchto studen je velký objem, který lze využít k akumulaci. Šachtové studny se zřizují buď úplné, tj. zapuštěné na neprostupné podloží, nebo neúplné, stavěné z cihlového zdiva, betonu, monolitického nebo prefabrikovaného železobetonu.

Kopané studny jsou šachtové studny menších rozměrů a pro menší hloubky. V nesoudržných zeminách se jáma zapaží a ode dna se vyzdívá. Používají se do průměru 1,5 metru jámy.

Spouštěné studny se navrhují pro vnitřní průměry od 3 do 6 metrů. Jde o technologii postupného podkovávání a zapouštění studňového věnce se zabetonovaným ocelovým břitem a průběžného nadezdívání studny.

Radiální studna je soustava horizontálních jímacích drénů, paprskovitě vedených z vertikální šachtové studny, ve které se voda shromažďuje a je odčerpávána do spotřebiště nebo úpravny vody.¹⁵

¹⁵TESAŘ, I., et. al. *Vodárenství*. Praha, 1985, s. 37-62.

2.4 Znečištění povrchových a podzemních vod

„Podzemní i povrchová voda je podle PELIKÁNA¹⁶ životním prostředím velkého množství organismů, které svou činností mohou příznivě i nepříznivě ovlivnit její kvalitu. V dřívějších dobách byla věnována největší pozornost organismům ohrožujícím lidské zdraví, především bakteriím. Ostatní organismy byly sledovány zejména z hlediska taxonomického.“

Negativní vlivy lidské činnosti se projevují jednak kontaminací zdrojů, jednak narušováním přírodních podmínek oběhu vody. Významný je i vztah průmyslu k vodám. Růst průmyslu a s tím související růst životní úrovně obyvatel vede k velmi rychlému růstu spotřeby vody, kryté ve značné části podzemními vodami. Přímé znehodnocení podzemních vod úniky škodlivých látek z průmyslových závodů jsou dnes naštěstí již pečlivě monitorovány, ale nikdy je nelze zcela eliminovat. Dalším zdrojem znečištění podzemních vod je prostřednictvím vod povrchových.¹⁷

Znečištění povrchových a podzemních vod lze rozdělit na biologické a bakteriologické, chemické a radioaktivní. Látky způsobující znečištění se mohou vyskytovat v tuhé, kapalné a plynné formě.

Zdroje znečištění vod jsou zejména: průmyslové a zemědělské výroby produkující odpadové vody a plynné exhaláty, sídliště a rekreační zařízení produkující zejména splaškové vody, těžba, zpracování, používání a skladování nebezpečných látek, těžba zemin, hornin a nerostných surovin, zařízení a objekty zabezpečující cestovní, železniční a leteckou dopravu.¹⁸

2.4.1 Ochrana povrchových a podzemních vod

Kvalita zdrojů vody pro rozvoj národního hospodářství a pro lidskou spotřebu není vždy vyhovující. V povrchové i podzemní vodě se stále častěji objevují látky, které již při malých koncentracích způsobují nepoužitelnost daného zdroje pro pitné účely.

¹⁶PELIKÁN, V. *Ochrana podzemních vod*. Praha, 1983, s. 24.

¹⁷PELIKÁN, V. *Ochrana podzemních vod*. Praha, 1983, s. 24-28.

¹⁸HYÁNEK, L., et. al. *Získavanie, úprava, čistenie a ochrana vod*. Bratislava, 1984, s.121.

Jsou to například pesticidy, tenzidy, ropné produkty, fenoly, specifické organické látky, těžké kovy, radioaktivní látky, kancerogenní aromatické sloučeniny a podobně. V důsledku intenzifikace zemědělské výroby vzrůstal i obsah dusíkatých složek a fosforečnanů, které jsou příčinou eutrofizace (řasy, sinice) povrchových vod a podstatného zhoršení jejich jakosti. Přirozené znečištění vod i znečištění způsobené civilizačními faktory je nutné z vody odstraňovat její úpravou. Aby nedocházelo, ke znečišťování zdrojů pitné vody, jsou v jejich okolí vyhlášována ochranná pásma.

Ochranné pásmo I. stupně se stanoví jako souvislé území:

- a) u vodárenských nádrží uvedených v příloze vyhlášky č.137/1999 Sb., u dalších nádrží určených výhradně pro zásobování pitnou vodou pro celou plochu hladiny nádrže při maximálním vzdmutí rozšířenou o pruh o minimální šířce 50 metrů nad maximální kótu vzdutí podél celé nádrže, podle potřeby i v účelném rozsahu podél vybraných přítoků nádrže.
- b) u ostatních nádrží s vodárenským využitím s minimální vzdáleností hranice jeho vymezení na hladině nádrže 100 metrů od odběrového zařízení,
- c) u vodních toků
 1. se vzdutím na břehu odběru minimálně v délce 200 metrů nad místem odběru proti proudu, po proudu k hraně vzdouvacího objektu a šířce ochranného pásma 15 metrů, ve vodním toku zahrnuje minimálně jednu polovinu jeho šířky v místě odběru.
 2. bez vzdutí na břehu odběru minimálně v délce 200 metrů nad místem odběru proti proudu, po proudu do vzdálenosti 50 metrů od místa odběru a šířce ochranného pásma 15 metrů, ve vodním toku zahrnuje minimálně jednu třetinu jeho šířky v místě odběru.
- d) u zdrojů podzemní vody s minimální vzdáleností hranice jeho vymezení 10 metrů od odběrového zařízení.

Vodohospodářský orgán může stanovit ochranné pásmo prvního stupně v rozsahu menším, než je uveden v odstavci 1 písm. a) až d), po projednání s Ministerstvem životního prostředí.

Ochranné pásmo II. stupně navazuje na vyhlášené ochranné pásmo prvního stupně. Převážně ho tvoří jedno souvislé nebo více od sebe oddělených území vymezených hydrologickým povodím nebo hydrogeologickým rajónem. Návazně pak vodohospodářský orgán může ochranné pásmo druhého stupně, je-li to účelné, projednávat i stanovovat postupně po jednotlivých územích. Ochranné pásmo druhého stupně se nestanoví v případech, kdy území ochranného pásma prvního stupně v konkrétních lokalitách dostatečně zajišťuje ochranu jakosti, vydatnosti nebo zdravotní nezávadnosti využívaného vodního zdroje.

Pokud se jedná o vodní nádrž prohlášenou za vodárenskou s odběrem surové vody pro úpravu na vodu pitnou, není dovoleno koupání osob a lodní doprava.¹⁹

2.5 Region a jeho zásobení vodou

Z hlediska postupu směrem ke spotřebiteli budou v této části popisovány zdroje vody určené pro potřeby regionu.

Díky geologickým podmínkám vyhovoval region hornictví a zpracování rud. Jedná se však o území s malým výskytem podzemní vody a tato skutečnost zásadním způsobem ovlivňovala zásobování příbramské oblasti vodou. Zásobování vodou zde bylo i v dřívějších dobách odkázáno na vodu povrchovou. Nevelké povodí Litavky již v historických dobách dovolovalo zásobování průmyslovou vodou velmi napjatě a nedostatečně. Říkají to i pověsti. Litavka má dle pověstí jméno podle létání běsa smrti Morany z Čertova vrchu od Dušníků až k Lochovicům.²⁰

Problémy s množstvím se řešily neustále a přetrvávají až do dnešní doby. Litavka samozřejmě nejprve sloužila jako zdroj vodní energie. Na Příbramsku v jejím povodí bylo mohutně této síly využíváno pro pohony mnoha mlýnů a hamrů.²¹

¹⁹Česko. Zákon č. 273/2010 Sb. Úplné znění zákona č. 254/2001 Sb. O vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) jak vyplývá z pozdějších změn. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2010, částka 101, s. 3931-3933.

²⁰MLADIČ, J. Litavka zdroj pitné a průmyslové vody. In NĚMĚC, J. *Litavka 2000*. Praha, 2000, s. 58.

²¹POLÁK, S. *Vlastivědný sborník Podbrdská*. Příbram, 1988, s. 37.

Podle literatury zpracované z dochovaných materiálů a kronik bylo na Příbramsku 59 mlýnů. Dokonce byl nalezen záznam, že zde bývaly dva vodní mlýny, jejichž majiteli byli mimo jiné i jezuité. Bohužel došlo roku 1773 ke zrušení jezuitského řádu a poté k reformě rušící kláštery. Mlýn na Sázkách byl potom v dražbě prodán, ale fungoval dále.²²

Povodí Litavky je rozprostřeno ve dvou okresech Středočeského kraje. Rozvodnice s řekou Berouňkou je na severu a západě tvořena jižní částí Křivoklátských lesů, jihozápadní hranici tvoří spojnice vrcholů Brdských lesů. Východní hranice jde po vrcholcích Brdského výběžku mezi Hostomicemi a Dobříší. Litavka pramení ve výšce 790 metrů nad mořem asi 5 kilometrů západně od obce Láz. Zde se nachází rozvodí tří toků a to Litavky, Padrťského potoka a Vltavy. Celých 18 kilometrů od pramene teče severovýchodním směrem a nad obcí Trhové Dušníky se do ní vlévá významný pravostranný přítok, Příbramský potok. Zde končí její první významná část. Význam tohoto úseku spočívá zejména v akumulaci vody z Brd v nádržích Láz na Litavce, Pilská na Pilském potoce a Obecnice na Obecnickém potoce, které zásobují Příbram vodou.²³

DURAS a spol. ve svém příspěvku píše: „Vodárenské nádrže Láz, Pilská a Obecnice si jsou v mnohém podobné. Leží v lesním povodí, bez zdrojů znečištění a vyznačují se dlouhou dobou zdržení vody. Voda v nich je velmi chudá na živiny, měkká, málo mineralizovaná a značně kyselá se zvýšenou přítomností huminových látek a hliníku.“²⁴ V této oblasti jsou ještě další velké vodní plochy a to rybník Vokačovský, Vysokopeční a ve Lhotě u Příbrami. Po soutoku s Příbramským potokem protéká Litavka dalších 38 kilometrů téměř stále severním směrem až do Berouna, kde se vlévá do Berouňky. Těchto 38 kilometrů lze rozdělit na střední tok od Trhových Dušníků do Zdic a dolní tok od Zdic do Berouna.

²²KLEMPERA, J. *Vodní mlýny v Čechách II*. Praha, 2000, s. 39 – 45.

²³KUBALA, P., et. al. *Vodohospodářská bilance povodí Litavky*. In NĚMĚC, J. *Litavka 2000*. Praha, 2000, s. 84.

²⁴DURAS, J. et. al. *Jakost vody v tocích a nádržích v povodí Litavky*. In NĚMĚC, J. *Litavka 2000*. Praha, 2000, s. 72.

Pro příbramský region je možný odběr povrchové vody ještě z nádrže Jince na Ohrazenickém potoce a z Červeného potoka.²⁵

Dalším zdrojem, který se využívá pro výrobu pitné vody pro region, je využití vodní nádrže Orlík. Odběr vody se provádí čerpací stanicí v Solenicích a je přiveden do úpravny vody Hatě.

²⁵KUBALA, P. et. al. Vodohospodářská bilance povodí Litavky. In NĚMĚC, J. *Litavka 2000*. Praha, 2000, s. 85.

3 Zásobování pitnou vodou v jednotlivých oblastech regionu

3.1 Pitná voda

O vodě píše ŘÍHA ve své knize: „Ještě před 200 lety byla voda pokládána za jednoduchou a jednotnou látku. V roce 1766 H. Cavendish popsal vodík a v roce 1774 J. Priestley úspěšně izoloval v čisté formě kyslík. První vědecké objasnění fyzikálně chemické podstaty vody bylo provedeno v roce 1783. Molekula vody je tvořena dvěma atomy vodíku a jedním atomem kyslíku, vyjádřeno chemickým vzorcem H₂O.“²⁶

Spotřeba vody, zejména pak vody pitné, na celém světě neustále vzrůstá v důsledku rostoucího počtu obyvatel, zvyšujících se nároků na hygienu a rozvoje průmyslu a zemědělství. Je možné konstatovat, že spotřeba vody do jisté míry charakterizuje i stupeň životní úrovně. Mezi jednotlivými zeměmi jsou velké rozdíly ve spotřebě vody. Je to ovlivněno životní úrovní, geografickou polohou a klimatickými podmínkami.

Pitná voda je voda v jejím původním stavu nebo po zpracování určená na pití, vaření, přípravu potravin, či jiné domácí účely, bez ohledu na její původ a na to, zda byla dodaná z rozvodní sítě, cisterny nebo jako voda balená do spotřebitelského balení. Pitná voda je definovaná jako zdravotně bezchybná voda, která ani při trvalém používání nevyvolá onemocnění nebo poruchy zdraví přítomností mikroorganismů nebo látkami ovlivňujícími zdraví spotřebitele akutním, chronickým nebo pozdějším působením (mutagenním, karcinogenním, teratogenním, alergenním), její vlastnosti postřehnutelné smysly nebrání jejímu požívání a používání.²⁷

Za pitnou vodou je podle platné právní úpravy považována 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,

²⁶ŘÍHA, J. *Voda a společnost*. Praha, 1987, s. 82.

²⁷JURIŠ, P. et. al. *Hygiena prostředí*. Košice, 2009, s. 14-15.

jež 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. Zdravotní nezávadnost a čistota pitné vody musí splňovat hygienické limity mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických (vzhledových a chuťových) ukazatelů.²⁸

Voda získávaná z přírodních zdrojů velmi často neodpovídá svými parametry požadavkům legislativy, proto je nutno surovou vodu upravovat.

3.2 Úprava vody

Pod pojmem úprava vody rozumíme soubor technologických procesů, kterými se mění technické vlastnosti vody na úroveň požadovanou spotřebitelem. Kvalita vody musí vyhovovat především způsobu použití. Z tohoto hlediska lze vodu rozdělit na vodu pitnou, teplou, užitkovou (zemědělství) a provozní (průmyslu). Podle specifického použití rozeznáváme např. vodu pro rekreaci, závlahy, rybářství, vodu chladicí a kotelní. Všechny tyto druhy vod musí splňovat určité požadavky dané platnými normami.

Jakost upravené pitné vody závisí do značné míry na kvalitě surové vody ze zdroje, která se však v průběhu roku mění v závislosti na ročním období a meteorologických a hydrologických podmínkách. Proto musí být technologické zařízení úpravny vody uspořádáno tak, aby upravovalo vodu v požadované kvalitě i za nejméně příhodných podmínek. Limitujícím faktorem pro způsob úpravy podzemních vod je převážně koncentrace železa, manganu a oxidu uhličitého. Při úpravě povrchových vod je z technologického hlediska důležité zvládnutí snížení obsahu především zákalotvorných a barvotvorných látek anorganického i organického původu.²⁹

²⁸ČR. Zákon č. 273/2010 Sb. Úplné znění zákona č. 254/2001 Sb. O vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) jak vyplývá z pozdějších změn. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2010, částka 101, s. 3931-3958.

3.3 Kvalita vody pro pitné účely

Kvalita pitné vody v České republice se řídí zákonem o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb. (v platném znění) a vyhláškami, které se k tomuto zákonu vztahují (č. 252/2004 Sb. pro pitnou vodu a další). V těchto předpisech jsou zahrnuty požadavky evropských směrnic pro pitnou vodu. Požadavky na jakost vody dodávané veřejnými vodovody jsou dále stanoveny vyhláškou Ministerstva zdravotnictví České republiky (MZČR) č. 252/2004 Sb., která byla novelizována vyhláškou č. 187/2005 Sb. stanovující hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. Požadavky na jakost, zdroje, výrobu a distribuci pitné vody včetně kontroly jsou stanoveny zákonem č. 274/2001 Sb., „o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů“, ve znění zákona č. 320/2002 Sb., především pak vyhláškou Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb.³⁰

3.3.1 Stanovení hygienických limitů:

- **nejvyšší mezní hodnoty** – překročením těchto hodnot přestává být voda pitnou
- **mezní hodnoty** - překročení nepředstavuje akutní zdravotní riziko, je však nutné přijmout opatření, aby se zjištěná hodnota snížila

²⁹ČR. Vyhláška č. 428/2001 Sb., Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změnách některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In Sbírka zákonů, Česká republika. 2001, částka 161, s. 9131-9132.

³⁰SmVaKOstravaa.s.SmVaKOstravaa.s.Dostupnézhttp://www.smvak.cz/csCZ/default.aspx?ar=8smvak@smvak.cz(c)2004-2007.

- **doporučené hodnoty** - nezávazné hodnoty ukazatelů jakosti pitné vody, které stanoví minimální žádoucí nebo přijatelnou koncentraci určité látky nebo optimální rozmezí koncentrace této látky³¹

3.4 Změny kvality pitné vody při dopravě

Jak uvádí vyhláška Ministerstva zdravotnictví ČR č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody, je nezbytně nutné před použitím jakéhokoliv materiálu a chemikálie, která bude v přímém kontaktu s pitnou vodou, posoudit její nezávadnost.³² Citovaná vyhláška vymezuje vedle toho i technologie, které jsou v současné době dovolené pro úpravu vody na vodu pitnou.³³ Ještě donedávna nebylo možné použít UV záření. V současné době je i v České republice několik lokalit, kde jsou uplatněny monochromatické nízkotlaké lampy a polychromatické středotlaké lampy.

Nízkotlaké UV lampy, které vyzařují UV záření při 254 nm, poškozují pouze DNA, ale neovlivňují enzymy a jiné biomolekuly mikroorganismů. Ty mohou za určitých podmínek opravit poškozené místo DNA (reaktivovat DNA) a umožnit další pomnožování mikroorganismů.

Středotlaké UV lampy vyzařují polychromatické UV záření v rozsahu 200 až 400 nm o vysoké intenzitě, které poškozují nejenom DNA, ale také enzymy při vlnové délce 280nm a buněčné membrány při 220 nm, a tím vylučují možnost reaktivity mikroorganismů.

³¹ČR. Vyhláška č. 187/2005 Sb., kterou se mění vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2005, částka 69, s. 3783-3786.

³²ČR. Vyhláška č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházejících do přímého styku s vodou a úpravou vody. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2005, částka 141, s. 7438-7477.

³³ČR. Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změnách některých souvisejících zákonů. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2000, částka 74, s. 3622-3625.

3.5 Vliv vzdušné kontaminace

V posledních letech je soustředěná pozornost ve vodárenství věnována zamezení vlivu vzdušné kontaminace upravené pitné vody, dopravované ke spotřebiteli. Jednou z cest je uplatnění rounové textilie (dříve nazývané netkané).

Akumulační nádrže vodojemů při odtoku vody do spotřebiště nasávají vzduch z exteriéru vodojemu. Přestože průduchy ve zdech jsou opatřeny nerezovými mřížkami, ukazuje se, že zvláště po povodních došlo k silnému ovlivnění vzduchu ve vodojemu. Ve stěrech ze stěn vodojemu se nacházely nejenom prachové částice, ale i rostlinné zbytky a textilní vlákna.

Cílenou instalací rounových textilií lze výrazně omezit kontaminaci prostředí vodojemů nad vodní hladinou vzduchem z okolí. Některé výrobky na trhu jako např. Eco-Air obsahují ve své konstrukci vedle rounové textilie i náplň aktivního uhlí, které může adsorbovat nežádoucí pachy.³⁴

3.6 Výběr vhodného zdroje vody

Výběr vodního zdroje pro zásobování obyvatelstva musí respektovat možnosti úpravy surové vody na pitnou vodu. Je nutné vyhledat vodní zdroj s přirozeným chemickým, fyzikálním, mikrobiologickým složením a vlastnostmi blízcími se požadavkům na vodu pitnou. Pokud je nutno se rozhodnout mezi několika možnými vodními zdroji, je potřeba brát v úvahu také optimální investiční a provozní náklady ve vztahu k náročnosti na dopravu vyrobené vody a složitost technologie úpravy.

Tyto požadavky splňují:

³⁴ČR. Vyhláška č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházejících do přímého styku s vodou a úpravou vody. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2005, částka 141, s. 7438-7477.

a) **podzemní vody**, u kterých jakost vyhovuje nebo se blíží parametrům pitné vody

b) **povrchové vody** z vodárenských nádrží na horních tocích řek, z oblastí nezatížených lidskou činností³⁵

Povrchové vody z vodních nádrží na dolních tocích řek a podzemní vody s nevyhovujícími parametry lze využívat jenom tehdy, kdy nejsou jiné možnosti. V takových případech se však uplatňují nákladnější a složitější technologie úpravy vody. Není však zaručena trvalá jakost vyrobené vody splňující ukazatele platné vyhlášky.

Při výběru vodního zdroje je důležitým kritériem i využitelná vydatnost vodního zdroje, snadná ochrana vodního zdroje proti nebezpečí kontaminace vody a další místní hlediska.

³⁵ČR. Vyhláška č. 428/2001 Sb., Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změnách některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2001, částka 161, s. 9073-9074.

3.7 Typy úprav pitné vody.

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu v příloze č. 13 uvádí standardní typy úprav pro jednotlivé kategorie surové vody – zde je uvedeno přesné znění.³⁶

	Typy úprav
1	A Jednoduchá fyzikální úprava a dezinfekce, např. rychlá filtrace a dezinfekce, popř. prostá písková filtrace, chemické odkyselení nebo mechanické odkyselení či odstranění plynných složek provzdušňováním.
2	A Běžná fyzikální úprava a dezinfekce, koagulační filtrace, infiltrace, pomalá biologická filtrace, flokulace, usazování, filtrace, dezinfekce (konečné chlorování), jednostupňové či dvoustupňové odželezování nebo odmanganování.
3	A Intenzivní fyzikální a chemická úprava, rozšířená úprava a dezinfekce, např. chlorování do bodu zlomu, koagulace, flokulace, usazování, filtrace, adsorpce (aktivní uhlí), dezinfekce (ozon, konečné chlorování). Kombinace fyzikálně-chemické a mikrobiologické a biologické úpravy.

Zda přírodní voda bude upravitelná a následně bude vyhovovat požadavkům vyhlášky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví požadavky na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly lze odhadnout z rozboru surové vody.³⁷

³⁶ČR. Vyhláška č. 428/2001 Sb., Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změnách některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2001, částka 161, s. 9132.

³⁷ČR. Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2004, částka 82, s. 5402-5422.

Rozdělení a mezní hodnoty ukazatelů jakosti vody lze považovat pouze za orientační. Znamená to, že např. meze CHSK_{Mn} (chemická spotřeba kyslíku je definována jako množství kyslíku, které se v kyselém prostředí spotřebuje na oxidaci organických látek ve vodě silným oxidačním činidlem – manganistanem draselným. Hodnota CHSK je mírou celkového obsahu organických látek ve vodě – nepřímé stanovení) závisejí také na dalších faktorech, jako je koncentrace iontů HCO_3^- , charakter znečištění atd. Jedná-li se o obsah iontů HCO_3^- v huminových vodách, je možné bez použití koagulační filtrace posunout až na 8 až 10 mg.l^{-1} , ve výjimečných případech i výše. Naopak u vod se silným organickým znečištěním je nezbytné mez koagulační filtrace posunout k nižší hodnotě CHSK_{Mn} . Obdobně je tomu i pro další uváděné mezní hodnoty. Z tohoto lze usoudit, že CHSK_{Mn} nemůže být jediným a rozhodujícím kritériem. Uvádí se, že např. voda, která má podle hodnoty CHSK_{Mn} , poměrně dobrou jakost, nemusí být vhodná pro úpravu na vodu pitnou, protože obsahuje některé složky obtížně odstranitelné běžnými úpravárenskými postupy .

Je zřejmé, že technologický postup je potřeba volit podle povahy a koncentrace látek obsažených v surové vodě. Hrubě disperzní látky je možno odstranit jednoduše sedimentací nebo flotací, jemnější suspenze se musí odstraňovat nejenom sedimentací nebo flotací, ale i následnou filtrací, jedná-li se o velmi jemné suspenze, lze použít čiření.

Čiřením se z vody odstraňují také koloidní látky. Jedná-li se o rozpuštěné látky, v tom případě je třeba použít jiné metody, např. sorpci, oxidaci, popř. výměnu iontů.³⁸

³⁸ČR. Vyhláška č. 428/2001 Sb., Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změnách některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2001, částka 161, s. 9066-9120.

3.8 Zdroje pitné vody pro Příbram

Jak jsem již zmiňoval, Příbram nemá nijak velké zdroje podzemních vod, proto se zde využívá pro výrobu pitné vody zejména voda povrchová, jímaná v soustavě rybníků a nádrží. Hlavními zdroji jsou nádrže Lázká, Pilská, Obecnická, které patří do povodí říčky Litavky. Stále se také využívá jako jediný zdroj podzemní vody příbramského skupinového vodovodu voda z Dědičné štoly. Ne malou jistotou, že v případě nedostatku bude Příbram vodou zásobena, je přivaděč vody z Vltavy z čerpací stanice v Solenicích. Příbram má celkem tři zdroje pitné vod.

Z nádrže Pilská a Lázká je voda gravitačně přiváděna samostatnými přívodními řady do úpravní vody Kozičín. Z úpravní je voda vedena do vodojemu Kozičín, který slouží mimo jiné pro vysoké tlakové pásmo Zdaboř - sídliště Drkolnov, z vodojemu (dále již VDJ) Kozičín dále gravitačním zásobním řadem do vodojemu středního tlakového pásma Březové Hory. Z pracího vodojemu Kozičín je voda dopravována výtlačkem do vodojemu Orlov pro potřebu této obce.

Z nádrže Obecnice je voda přiváděna gravitačním řadem do úpravní vody Hvězdička. Do úpravní vody Hvězdička je také čerpána důlní voda z Dědičné štoly. Technologie úpravy vody je stejná jako na úpravnu vody (dále již ÚV) Kozičín.

Další úpravnu vody je ÚV Hatě, která upravuje vodu z Vltavy, čerpanou v Solenicích průmyslovým vodovodem. Technologie úpravní zahrnuje provzdušnění, dávkování koagulantu, misič, dva čířiče, osm jednotek filtrů, ozonizaci a akumulaci s chlorací. Vzhledem k vysokým provozním nákladům je úpravna v současnosti využívána jako doplňková. Úpravna byla postavena jako provizorium do doby napojení Příbramska na nadřazenou vodárenskou skupinu z jižních Čech (nádrž Římov a úpravna vody Plav). Z poznatků dosud získaných provozem se ukázalo, že kvalitativně je produkovaná voda v normě pitné vody a v kontextu s vyhodnocením kapacity místních zdrojů je chápána jako trvalý zdroj, jehož kapacita se po r. 2010 uvažuje rozšířit. V návrhovém období územního plánu města a proto nedojde ke zprovoznění jihočeského přivaděče.

Do vodovodní skupiny patří dále nádrž Drásov, s úpravnou, která dodává vodu do obcí ve východní části skupiny a do Dobříše. Tento zdroj se uvažuje k odstavení vzhledem k tomu, že v Dobříši bude využíváno vlastních zdrojů vody.³⁹

Společnost 1. SČV, a.s. je provozovatelem vodovodů a kanalizací v majetku obcí a měst na Příbramsku, Praze-západ a Praze-východ. Společnost ve Středočeském kraji zásobuje pitnou vodou více než 100.000 obyvatel. K výrobě pitné vody jsou využívány zdroje podzemní i povrchové vody, které jsou upravované rozmanitými technologiemi od pouhé dezinfekce až po speciální technologické postupy. Kromě vlastních zdrojů společnost využívá taktéž pitnou vodu převzatou od jiných vodohospodářských společností a naopak část vody vyrobené z vlastních zdrojů jiným vodohospodářským společností předává. Největší podíl dodávané pitné vody vyrobené z vlastních zdrojů na Příbramsku představuje voda povrchová, a to zejména díky třem největším úpravnám Hatě, Hvězdička a Kozičín, vyrábějícím pitnou vodu pro skupinový vodovod Příbram. Ve městě Příbram je to zajímavé tím, že zde není jeden zdroj pitné vody, ale hned tři, a k tomu tři úpravní pitné vody. Jsou to zdroje: Kozičín, Hvězdička a Hatě, Zdroj Kozičín čerpá vodu z brdských nádrží Lázká, Pilská, úpravna vody Hvězdička čerpá vodu z nádrže Octárna a úpravna Hatě, která čerpá vltavskou vodu ze solenické nádrže. Ani jeden z těchto zdrojů není natolik vydatný, aby dokázal uzásobit celý tento systém sám, dochází proto v rámci několika různých vodojemů k přepouštění jednotlivých vod a také k jejich míchání. Kvalita vody na Příbramsku je poměrně velmi dobrá.⁴⁰

³⁹Příbram - Územní plán [online]. 2002. poslední aktualizace 28. 6. 2010 [cit. 24. března 2011.] Dostupný z WWW: <http://www.pribram-city.cz/index.php?vid=27>

⁴⁰1.SČV, a. s. - Devadesát procent zákazníků je se službami spokojeno [online]. 2007 [cit. 20. března 2011] Dostupný z WWW: <http://www.1scv.cz/clanek/proc-pit-vodu-z-vodovod.html>.

3.8.1 Proč pít vodu z vodovodu?

1 litr vody je zhruba 100 krát levnější než 1 litr balené vody.

Je zdravotně nezávadná - podléhá četnější a v některých parametrech přísnější kontrole kvality, o kvalitě vody z vodovodu pro veřejnou potřebu má právo být každý spotřebitel informován, a to v úplném rozsahu parametrů daných platnou legislativou na rozdíl od balené vody, která má na obalu jen výběr malého počtu parametrů a někdy i ten chybí. Po stránce kvality je voda z vodovodu zcela srovnatelná s balenou vodou, díky nižšímu obsahu minerálních látek méně zatěžuje naše ledviny.

Vždy čerstvá u vás doma – optimálně „uskladněná ” v chladu a temnu ve vodovodním potrubí.

Šetříte přírodu – odpadá přeprava kamiony, potřeba skladování a likvidace neekologického odpadu.

Šetříte své zdraví – nenosíte těžké balíky vody – balík s šesti láhvemi váží zhruba 10 kg.⁴¹

⁴¹1.SčV, a. s. - Proč pít vodu z vodovodu [online]. 2011 [cit. 15. března 2011.] Dostupný z WWW:<http://www.pribram-city.cz/index.php?vid=27>.

4 Závislost rozvoje osídlení a kvality života na zásobení pitnou vodou

4.1 Počátky zásobování vodou

Zásobení vodou patří a vždy patřilo k základním podmínkám pro rozvoj každého regionu. Na dostatku nezávadné pitné vody závisí růst počtu obyvatelstva i jeho celkové prospívání. V historii se nedostatek takovéto vody vždy projevil ve formě nějaké epidemie.

Rybníků bývalo okolo Příbrami podstatně více než dnes, některé zanikly změnou hospodářských poměrů, nebo byly zanedbány a opuštěny. Mezi nejstarší rybníky na území Příbrami patří rybník Hořejší Obora, který vznikl v polovině 14. století, ale první dochované písemné zmínky spadají do roku 1528. Druhý významný rybník, Dolejší Obora, vznikl okolo roku 1534.⁴²

Ježek ve svém sborníku uvádí citaci z městského archivu : „Dne 21. srpna 1539 nejvyšší mincmistr a zástavní spoludržitel příbramského panství Jan Trčka z Vitence a na Tochovicích potvrdil veřejným listem, že mu příbramští měšťané poskytlí pomoc na stavbě rybníka pod městem a při stavbě pivovaru, každý po dvou dnech a někteří i více. Protože tak učinili nikoli z povinnosti, ani ze žádného práva pánova, ale na snažnou žádost jeho, neměla být jejich ochota na újmu městským právům, svobodám a privilegiím nyní ani v budoucnu.“⁴³Tento rybník měl několik názvů (Podhrázský, Podměstský, Podhorský a Dolejší), než se ustálil jeho nynější název Dolejší Obora.

V roce 1841 byl zřízen pro hořejší Pražskou ulici- tehdejší Lušťov a pro pivovar nový vodovod na svahu Svaté Hora v místech dnešní jabloňové stromovky v Hrabákově ulici. Vodovod vznikl prohloubením pěti starých šachet na železnou rudu, které byly navzájem propojeny a prohloubeny.⁴⁴

⁴²JEŽEK. V., et. al. *Město stříbra a slávy*. Příbram, Městský národní výbor v Příbrami, 1966, s. 128.

⁴³JEŽEK. V., et. al. *Město stříbra a slávy*. Příbram, Městský národní výbor v Příbrami, 1966, s. 129.

⁴⁴JEŽEK. V., et. al. *Město stříbra a slávy*. Příbram, Městský národní výbor v Příbrami, 1966, s. 41.

Roku 1866 byl založen Štičí vodovod, vedený od Štičího rybníka Mixovou ulicí na náměstí před bývalou Starou rychtu. V roce 1885 byl zesílen vodou ze svatohorské šachty a v 1905 roku protažen až k zaniklé sklárně a k Marešovu mlýnu pod Dolejší oborou, délka potrubí činila 434 metrů a roury měly světlost 60 milimetrů.⁴⁵

4.2 Počátky vodárenství v Příbrami

Jásek ve své knize píše : „Dějiny vodárenství na Příbramsku nelze začít jinak než návazností na hornictví, které zde zásobování vodou výrazně ovlivnilo. Město Příbram je s dolováním odedávna spjato, především s těžbou stříbra a v nedávné době s těžbou uranu. Nejstarší doklad o existenci příbramského hornictví je z roku 1311, vlastní těžba rud je mnohem starší a sahá až do doby keltské. Po stránce hydrogeologické jde však o území s malým výskytem podzemní vody. Předpokladem k intenzivní těžbě z větších hloubek bylo využívání vodní energie pro pohon nejen těžních zařízení, ale také k čerpání vody.“⁴⁶

Vybudováním soustavy vodních nádrží vznikl od roku 1768 důmyslný systém, který umožňoval využití vodní energie a zajistil dostatek vody pro úpravárenské procesy při zpracování rud. Objem pěti nádrží v různých nadmořských výškách činil 3 miliony m³ vody a spolu s náhony, místně zvanými strahami o celkové délce téměř 90 km dával systém báňské výrobě 15 milionů m³ vody ročně. V polovině 19. století nahradila vodní energii pára a nádrže pak zůstaly jako zdroje průmyslové vody, některé později jako zdroje vody pitné.⁴⁷

⁴⁵JEŽEK, V., et. al. *Město stříbra a slávy*. Příbram, Městský národní výbor v Příbrami, 1966, s. 45.

⁴⁶JÁSEK, J. *Vodárenství v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha, 2000, s. 42.

⁴⁷JÁSEK, J. *Vodárenství v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha, 2000, s. 42.

4.3 Vznik vodovodu v Příbrami

O komunálním zásobování Příbrami vodou zatím mnoho nevíme. Jeho počátky však lze položit do období vzniku vodních nádrží sloužících těžbě, tedy někam do druhé poloviny 18. století. JÁSEK píše: „Z haltýřů na Leštině vedla se odedávna pitná voda do města dřevěnými troubami do rybníka Lušťové, později Cabcířem nazvaného a odtud dále do města“.⁴⁸ Přebytek vody z přívodu sloužil také pro městské odvodnění a několika koryty odtékal z města.

V polovině 19. století překročil počet obyvatel města deset tisíc a zásobování ze starého vodního systému a studní zřejmě nestačilo. Město proto postupně budovalo gravitační vodovody do kašen a výtokových stojanů.

V roce 1841 byl zřízen vodovod pro kašnu v horní části Pražské ulice a pro pivovar ze zdroje na severním svahu Svaté Hory.

Roku 1866 založen Štiččí vodovod. Problémy s malou vydatností zdrojů pro gravitační vodovody vedly k využívání důlní vody, které byl dostatek.

Prvním takovým zdrojem byla šachta Drkolnov, která je propojena s Dědičnou štolou, jež celý březohorský a bohatínský revír odvodňuje do Litavky za Trhovými Dušníky. V roce 1896 zde byla ukončena těžba a železné vodní kolo už jen čerpalo vodu na povrch pro zásobování města Příbrami. U šachty byl postaven vodojem o obsahu 675 m³ a od něj položen vodovod za Zdaboře k železničnímu podjezdu u Nového rybníka až na Rynecek, přes hlavní náměstí Pražskou ulicí nad hornickou akademií do akumulární nádrže. Z něj vedly přípojky, zejména pro veřejné budovy. Nízký tlak v síti a výpadky v dodávce vedly nejprve ke zvýšení vydatnosti zdroje šachty Drkolnov a později k rekonstrukci vodovodu. Ta proběhla v letech 1924-1931, začala se využívat čerpadla na elektrický pohon a vybudoval se nový vodojem. Drkolnovský vodojem sloužil až do doby, kdy se zde začal těžit uran.

⁴⁸JÁSEK, J. *Vodárenství v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha, 2000, s. 42.

4.4 Rozvoj města a zvýšené nároky na zdroje pitné vody

V roce 1947 žilo v Příbrami a Březových Horách asi 11 000 obyvatel. V témže roce byl skupinou geologů prováděn průzkum uranového zrudnění a během krátké doby bylo zřejmé, že Příbramsko je území s významným ložiskem uranu – tehdy vysoce strategické suroviny.

Rok 1950 odstartoval velký rozmach důlních prací a nebývalý příliv pracovníků. Začalo zaostávat zásobování vodou. Provizorní zdroje u nových šachet nestačily a brzy se začala ztrácet voda ve studnách nedaleko těžby. Každý nový nápad na získání vody se ověřoval a nový zdroj byl vždy vítaný. Návrh na rekonstrukci prameniště pod Pilskou nádrží se neosvědčil, a tak zůstala jediná možnost – využití povrchových zdrojů vody. Nádrže Pilská a Lázká, které sloužily pro doly a úpravnu na Březových Horách, požadavky splňovaly, bylo jí ale pořád málo. Padly i návrhy na výstavbu nových nádrží, z různých důvodů však nebyly akceptovány, nebo nevyhovovaly výhledově napojení na vodárenský systém Příbrami, nějaké také odvál čas.

Proto ve Vodoprojektu Praha vznikla studie o zásobování Příbramska vodou z místních zdrojů. Podstata byla ve využití současných nádrží (Pilská a Lázká), které byly jako zdroj vody pro úpravnu vody v Kozičíně, stavbu nové nádrže (Obecnická) s úpravnou vody Hvězdička v Příbrami a připojení Dědičné štoly. Zásobování šachet na Bytíže včetně tábora nucených prací byla vyřešena nádrží a úpravnou vody u Drásova. Jako náhrada za původní zdroje průmyslové vody (Pilská, Lázká) byl postaven vodovod z Vysokopeckého a Vokačovského rybníka a pro uranové šachty vybudován průmyslový vodovod z Vltavy ze zdrže Kamýk. Většina těchto složitých a rozlehlých staveb probíhala současně v letech 1956 – 1961.⁴⁹

Koncem šedesátých let dosahuje počet obyvatel v Příbrami 30 tisíc, probíhá výstavba průmyslových podniků náročných na přívod vody. V této době se předpokládalo ukončení těžby, a tím i zrušení zdrojů důlní vody z Drkolnova a Dědičné štoly. Nedostatek vody se projevoval nejen v Příbrami, ale i v okolních obcích a městech. V roce 1969 pracovníci Vodohospodářského rozvoje pracovali na projektu

⁴⁹JÁSEK, J. *Vodárenství v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha, 2000, s. 43-44.

zásobovat Příbram a okolí vodou z nádrže Dvory na Blanici. Počítalo se také s volnou kapacitou průmyslového vodovodu z Vltavy.

Nakonec byla v roce 1977 uvedena do provozu úpravna vody Hatě, která upravovala vodu vedenou z Vltavy. Čerpání vody je pod nádrží Orlík v obci Solenice, přivaděč stoupá do Jablonné, kde je posilující čerpací stanice a po 18 kilometrech dorazí na úpravnu Hatě. Tento způsob je však náročný na energii a ve své době byla i úpravna na Hatích provizoriem.⁵⁰

Hlavní pozornost byla vedena na koncepci zásobování vodou z nádrže Římov a úpravnu vody Plav v jižních Čechách. Vody se ale neustále nedostávalo. Snaha o rychlé a definitivní řešení vedla k unáhlenému zahájení stavby vodovodu od Příbrami k řece Skalici, který měl dodávat průmyslovou vodu, než se propojí s vodovodem pro Strakonice.

Jako ve většině případů, které dlouho trvají, vše vyřešil čas. Výrazně klesla spotřeba vod díky útlumovému programu těžby uranu a stavba dlouhého přivaděče na zdroj v jižních Čechách byla zastavena. Psal se rok 1988 a pokles spotřeby vody činil z 225 l/s na 145 l/s během šesti let. Vznikly problémy s kvalitou vody a nastala doba modernizace úpraven vod. Nadále se využívá důlní voda v Dědičné štolě. Po ukončení těžby na březohorském revíru byl tento pomalu zatápen a 6. ledna 1993 se voda přelila do Dědičné štoly. Zhoršení kvality vody mělo za následek přerušování dodávky z tohoto zdroje. V roce 1996 se kvalita vody opět zlepšila, a tak se tento jediný zdroj podzemní vody na Příbramsku dále využívá – jako svědek důlní činnosti spojený s vodárenstvím.⁵¹

Řešení území města Příbram a připojených menších sídel je z hlediska technického vybavení na dobré úrovni již z minulých dob. Z vytvořených zdrojů technického vybavení pak je možno zabezpečit dodávky vody a dalších energií nejen

⁵⁰MLADIČ, J. Litavka zdroj pitné a průmyslové vody. In NĚMĚC, J. Litavka 2000. Praha, 2000, s. 58.

⁵¹JÁSEK, J. *Vodárenství v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha, 2000, s. 45.

pro samotné město, ale i pro jeho okolí. V posledním desetiletí se rozvoj technického vybavení ubíral spíše směrem rekonstrukcí a modernizací stávajících vedení a zařízení.

Veřejná vodovodní síť v Příbrami je součástí příbramského skupinového vodovodu, který zásobuje kromě města dalších 18 obcí. Voda je dopravována vodovodními přívaděči do úpraven vody, vodojemů a čerpacích stanic, rozmístěných v řešeném území. Odtud je pak dodávána do spotřebišť. Kapacita vodních zdrojů je v současnosti dostatečná i pro navržený rozvoj města.

4.5 Průmysl a jeho vliv na kvalitu vody v regionu

V historii byl největším odběratelem a zároveň i znečišťovatelem vody v kraji uranový průmysl. Díky němu začali do města proudit noví pracovníci a pro narůstající objem prací a množství lidí se již místní vodní zdroje stávaly nedostatečné. Díky tomu se začalo uvažovat o stavbě systému zásobování vodou z nedaleké Vltavy a také z jižních Čech. Přívaděč vody z jižních Čech již nebyl dokončen, protože na konci devadesátých let dvacátého století došlo k útlumu těžby uranové rudy a tak nebyly potřeba nové zdroje vody.

Kromě vodárenských odběrů povrchové vody jsou v povodí Litavky evidované i významné odběry vody pro průmyslové využití. Největší odběratelem v současné době je společnost Kovohutě Příbram a. s., která odebírá vodu z Obecnického potoka. Tato společnost je bohužel stále také významným producentem odpadních vod obsahujících těžké kovy. Jedná se zejména o olovo, arzen, zinek a kadmium. V uplynulých letech se veškerá opatření v oblasti vodního hospodářství společnosti soustředila zejména na snížení znečištění těmito těžkými kovy. Toho bylo dosaženo výstavbou dvou nových ČOV v areálu závodu a podrobnou kontrolou celého systému kanalizace, včetně nových technických řešení, která mají hlavně zamezit průniku dešťových a balastních vod do kanalizace. Celkově lze říci, že v uplynulých letech se ze sledovaných zdrojů znečištění snížilo množství vypouštěných odpadních vod i množství vypouštěného

znečištění. „V povodí Litavky kleslo množství vypouštěných odpadních vod v roce 1999 o 48% oproti roku 1999“, tak uvádí KUBALA.⁵²

Vzhledem k tomu, že čištění odpadních vod bylo až do současné doby zaměřeno hlavně na eliminaci organického znečištění, nelze proto již v dalších letech očekávat stejný trend poklesu. V budoucím období je třeba se soustředit hlavně na snižování obsahu sloučenin biogenních prvků (zejména fosforu a dusíku) a na další snižování koncentrací těžkých kovů.⁵³

⁵²KUBALA, P., et. al. Vodohospodářská bilance povodí Litavky. In NĚMĚC, J. *Litavka 2000*. Praha, 2000, s. 87.

⁵³KUBALA, P., et. al. Vodohospodářská bilance povodí Litavky. In NĚMĚC, J. *Litavka 2000*. Praha, 2000, s. 84-87.

5 Plánovaný budoucí rozvoj příbramského regionu

5.1 Územní plánování a vliv na krajinu

Územní plán obce je po svém projednání a schválení takřka zákonem stanovujícím pravidla dalšího rozvoje daného území. Jde o jakousi novou smlouvu o společné budoucnosti, uzavíranou mezi státní správou a samosprávou, tedy politickou reprezentací obce, podnikateli, majiteli nemovitostí, občanskými sdruženími a všemi občany. Smluvními stranami jsou tak všichni, kteří se mohou ze zákona k územnímu plánu v kterékoli části jeho přípravy vyjádřit. Z možnosti vyjádřit se plyne pak i povinnost respektovat výsledek.

Architekt je povinen zpracovávat územní plán tak, aby byl obhájen veřejný zájem a také respektovat nadřazené státní normy. Územní plán tedy nesmí být v rozporu s ustanoveními různých zákonů a právních norem. Tento požadavek nevede vždy k jednoznačnému průběhu zpracování a projednání jednotlivých stupňů územního plánu, což je způsobeno tím, že výše zmíněné nadřazené právní normy mezi sebou i jednotlivě ve vztahu k územnímu plánu nejsou dostatečně harmonizovány.

Územní plánování může být v užším slova smyslu bráno jako stavba sídel. Dojde-li k tomuto jednostrannému pohledu, pak krajina obklopující sídla je chápána jako územní rezerva pro další rozvoj měst a obcí. Zřejmě je již zde doba, kdy je nutno říci, že rozvoj rozsáhlých území našeho státu je ukončen. Doba českého baroka nám zanechala dědictví v podobě české barokní krajiny. Silná jednotící idea schopná prosadit velké koncepce, ale s pokorou uskutečňující i zdánlivé drobnosti. Nezbyvá nám, než se ptát, zda i naše doba má tak dobré předpoklady ve vztahu a přístupu ke krajině.⁵⁴

⁵⁴PLICKA, I. Územní plánování a krajina. In NĚMEC, J. Krajinotvorné programy. Praha, 1999, s. 159.

5.2 Návrh koncepce řešení

V konceptu územního plánu města byla na základě urbanistického návrhu rozvoje posouzena možnost zásobování transformovaných ploch a nových objektů v rozvojových plochách vymezených k zástavbě a navržena nová doplňující vodovodní síť k rozvojovým plochám s napojením na nejbližší stávající vodovodní řady.

V plochách transformovaných půjde většinou o úpravy způsobu využití stávajících objektů, resp. o přestavbu nebo dostavbu stávajících areálů. Z hlediska zásobování vodou tak lze předpokládat, že budou využity nebo přizpůsobeny stávající vodovodní řady a areálové rozvody v příslušném území. Nové řady k rozvojovým plochám budou uloženy ve stávající zástavbě převážně v komunikacích, v extravilánu mimo zpevněné povrchy. Většinou budou vedeny v souběhu s ostatními inženýrskými sítěmi.

Návrh sítě uvnitř rozvojových ploch bude pak předmětem regulačních plánů dotčeného území v souvislosti s konkrétními požadavky na druh rozvoje v území a v souladu s investičními záměry zájemců o využití těchto ploch. Technické řešení, dimenzování a uložení potrubí, rozmístění šoupat a hydrantů bude předmětem podrobné navazující dokumentace po konzultacích s budoucím provozovatelem. V některých rozvojových plochách jsou vedeny trasy stávajících přírodních řadů větších profilů. Zde budou možné dvě alternativy řešení – buď trasy v území ponechat jako věčná břemena a budoucí zástavbu jejich průběhu přizpůsobit, nebo je v příslušném úseku pro uvolnění území přeložit. Konkrétní způsob bude nutno posoudit v průběhu zpracování regulačního plánu pro dotčené lokality na základě technicko – ekonomické rozvahy a v souvislosti s požadavky na celkový způsob využití plochy.

V návrhu jsou rovněž popsány nové investice, navržené pro plynulé zajištění dodávky vody a optimální provoz vodárenských zařízení. Pro obec Jesenice je navržen přívod vody od zásobníku plynu Háje z řadu do Milína. Délka přívodního řadu k obci činí cca 330 m.

5.3 Plánované rekonstrukce vodovodní sítě

- Rekonstrukce a modernizace úpravny vody Kozičín se zvýšením výkonu.

Akce zahrnuje rekonstrukci přípravy suspenze (homogenizace, míchání), rekonstrukci filtrace, doplnění dávkování flokulantu a doplnění automatizace řízení provozu.

- Propojení zásobního řadu z vodojemu Hatě I s hlavním řadem v oblasti Rynečku - křižovatka Milínská x Mixova ul.
- Rekonstrukce přívodního řadu z nádrže Obecnice do úpravny Hvězdička - náhrada azbestocementového potrubí (ukončená životnost potrubí).
- Rekonstrukce výtlaku z Dědičné štoly do ÚV Hvězdička (ukončená životnost potrubí).
- Přístavba VDJ Svatá Hora. Realizace bude nezbytná pro navržený rozvoj v lokalitě „Fantova louka„.
- Přeložka zásobního řadu z ÚV Kozičín do VDJ Březové Hory mimo zástavbu sídel Kozičín – Lazec - dojde ke zlepšení hydraulických poměrů dodávkou vody přes VDJ Kozičín.
- Rekonstrukce a modernizace úpravny vody Hvězdička v obdobném rozsahu jako v ÚV Kozičín.
- Modernizace úpravny vody Hatě v dlouhodobém výhledu – doplnění filtrace přes aktivní uhlí za ozonizaci + automatizace řízení provozu, s rozšířením výkonu.⁵⁵

5.4 Využívání financí z fondů EU

Rekonstrukce čistírny odpadních vod byla jednou z nejdůležitějších a finančně nejnáročnějších vodohospodářských staveb v Příbrami v posledních letech. Na její financování získalo vedení města peníze z evropského fondu soudržnosti a z ministerstva životního prostředí. Evropská unie poskytla 71% celkových nákladů, ministerstvo 4% a zbylých 25% hradilo město Příbram bezúročným úvěrem s dobou splatnosti 15 let. Rekonstrukci celé čistírny provedlo sdružení několika firem. Investice

⁵⁵Příbram - Územní plán [online]. 2002. poslední aktualizace 28. 6. 2010 [cit. 24. března 2011.] Dostupný z WWW: <http://www.pribram-city.cz/index.php?vid=27>.

činila téměř 200 milionů Kč. Již při plánování této rekonstrukce se počítalo s možným připojením okolních obcí na kanalizaci a čistírnu.⁵⁶

Po rekonstrukci čistírny odpadních vod, se díky operačnímu programu „Životní prostředí“, vytvořily v Příbrami podmínky pro realizaci dalších plánovaných projektů na výstavbu kanalizací v obcích Orlov, Kozičín a Lazec. Tento projekt se dříve nazýval: „Čistá Litavka“. Žádost o dotace směřují na Operační fond Životního prostředí. Je to snaha vedení města a okolních obcí o snížení znečišťování vody a zlepšení vodohospodářské infrastruktury. Celkové náklady se odhadují na 152 milionů korun. Dotace z EU by měla činit 118 milionů korun a Státní fond životního prostředí bude požádán o 13 milionů korun.

Město Příbram obdrželo rozhodnutí o poskytnutí podpory ze Státního fondu životního prostředí na akci Aktualizace a digitalizace povodňového plánu. Celkové výdaje činí 2,38 milionu korun. Dotace dosahuje 90 procent. Zbýlých 10 procent hradí město. Město Příbram bude napojeno na integrovaný záchranný systém. Chceme být na případnou povodeň co nejlépe připraveni.

Mnoho obcí nemá takové možnosti k získávání dotací z fondů EU na rozvoj své infrastruktury a nákladné opravy, rekonstrukce nebo dokonce postavení nových čističek odpadních vod dle norem EU. Tyto obce postrádají možnost financovat akce, jakými jsou vodovodní několikakilometrové přivaděče, včetně úpraven vody, ze svých rozpočtů. Proto dochází ke slučování těchto menších obcí do svazků, které se snaží o dosažení dotací společnou cestou. Proces získávání dotací z EU je však i tímto způsobem velmi náročný a svazky se často setkávají se zamítavým vyjádřením.⁵⁷

⁵⁶BROŽOVÁ, Z. WWW Čistička je rozpočtovou prioritou. Periskop [online]. 2007, č. 16 [cit. 6. dubna 2011]. Dostupný z WWW: : <http://www.pribram-city.cz/index.php?vid=591>.

⁵⁷SEIFERT, Z., WWW Stavba kanalizace v Orlově, Kozičíně a Lazci se už blíží. PB Deník [online]. 2009, č. 19. 2. [cit. 6. dubna 2011]. Dostupný z WWW: <http://pribram-city.cz/clanek.php?clid=4973vid1387mad>.

ZÁVĚR

Česká republika prošla v posledních několika desítkách let celou řadou zásadních změn. Mnohé z uskutečněných změn se výrazně dotkly i oblasti vodohospodářské. Jednou z nejvýraznějších změn byl přechod od centrálního řízení ekonomiky k tržním principům ekonomiky, a tím i k uplatňování tržních principů i v oblasti vodohospodářské. To se výrazně projevilo na cenách vodného a stočného, stejně tak na konečné spotřebě vody.

Cílem bakalářské práce bylo na základě dostupných informací provést analýzu zásobování pitnou vodou regionu Příbram a jeho vliv na vývoj počtu obyvatel. Zjistit závislost podniků v regionu na vodě a její následné znehodnocení výrobou. Vytvořit tak ucelený obraz o vodním hospodářství v našem regionu.

Rozvoj města i okolního regionu, nárůst počtu obyvatel a zastavěné plochy je začleněn do územního plánu rozvoje města a obnova rozvodů pitné vody je jeho nedílnou součástí. Pro náš region je plán vytvořen do roku 2020. Tento je dle mého mínění nedostačující, ale je nutné pohlížet na ekonomickou stránku. Náklady jsou obrovské a je potřebné hledat únosnou hladinu.

Voda, zejména pitná voda, je nezbytnou součástí života na Zemi. Její existence ovlivňuje po celá staletí osídlení a zemědělské využití pevniny. Jde o nenahraditelnou komoditu, se kterou je nutno efektivně hospodařit a zajistit tak její trvale udržitelnou existenci. V ČR je vybudována relativně propracovaná vodohospodářská infrastruktura, která se neustále modernizuje a rozšiřuje a jejímž prostřednictvím je dodávána i odváděna voda ke spotřebitelům, kteří za tuto službu platí cenu v podobě vodného a stočného. Cena rok od roku mírně roste, což v minulých letech bylo dáno především z důvodu přechodu na tržní hospodářství, nyní je to otázka zejména zvyšujících se vstupních nákladů a potřeby modernizovat a rozšiřovat vodohospodářskou infrastrukturu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

LITERÁLNÍ ZDROJE

1. DURAS, J., et. al. Jakost vody v tocích a nádržích v povodí Litavky. In NĚMĚC, J., *Litavka 2000*. 1. vyd. Praha : ZO ČSOP, 2000. s.71-84.
2. JÁSEK, J., et. al. *Vodárenství v Čechách, na Moravě a Slezsku*. 1. vyd. Praha : Milpo media s. r. o., 2000. 239 s. ISBN 80-86098-15-X
3. JURIŠ, P., et. al. *Hygiena prostredia*. 1. vyd. Košice : Harlequin s. r. o., 2009. 68 s. ISBN 978-80-89082-20-9.
4. KLEMPERA, J. *Vodní mlýny v Čechách II*. 1. vyd. Praha : Libri, 2000. 284 s. ISBN 80-7277-029-2.
5. KUBALA, P., et. al. Vodohospodářská bilance povodí Litavky. In NĚMĚC, J., *Litavka 2000*. 1. vyd. Praha : ZO ČSOP, 2000. s.84-89.
6. MARDONĚ, J., et. al. *Získavanie, úprava, cistenie a ochrana vod*. 1. vyd. Brratislava : Alfa, 1984. 456 s. ISBN 63-562-84.
7. MLADIČ, J. Litavka zdroj pitné a průmyslové vody. In NĚMĚC, J., *Litavka 2000*. 1. vyd. Praha : ZO ČSOP, 2000. s.56-58.
8. PELIKÁN, V. *Ochrana podzemních vod*. 1. vyd. Praha : SNTL, 324 s. ISBN 04-401-83.
9. PLICKA, I. Územní plánování a krajina. In NĚMEC, J. *Krajinotvorné programy*. 1 vyd. Praha : EnviTypo, 1999. s. 159.
10. POLÁK, S. *Vlastivědný sborník Podbrdská*. 1 vyd. Příbram : Okresní archiv a Okresní muzeum v Příbrami, 188 s. 27861/68
11. VOTRUBA, L., BROŽA, V. *Hospodaření s vodou v nádržích*. 1. vyd. Praha : SNTL, 1983. 324 s. ISBN 04-704-80.
12. TESAŘÍK, I., et. al. *Vodárenství* 1.vyd. Praha : SNTL, 1985. 488 s. ISBN 04-730-825.

LEGISLATIVNÍ ZDROJE

13. ČR. Vyhláška č. 428/2001 Sb., Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změnách některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2001, částka 161, s. 9131-9132.
14. ČR. Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2004, částka 82, s. 5402-5422.
15. ČR. Vyhláška č. 187/2005 Sb., kterou se mění vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2005, částka 69, s. 3783-3786.
16. ČR. Vyhláška č. 409/2005 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky přicházejících do přímého styku s vodou a úpravou vody. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2005, částka 141, s. 7438-7477.
17. ČR. Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změnách některých souvisejících zákonů. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2000, částka 74, s. 3622-3625.
18. ČR. Zákon č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením a činnosti okresních úřadů. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. částka 117, s. 6870.
19. ČR. Zákon č. 273/2010 Sb. Úplné znění zákona č. 254/2001 Sb. O vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) jak vyplývá z pozdějších změn. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2010, částka 101, s. 3931-3958.
20. ČR. Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změnách některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích). In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2001.

INTERNETOVÉ ZDROJE

21. BROŽOVÁ, Z. WWW Čistička je rozpočtovou prioritou. Periskop [online]. 2007, č. 16 [cit. 6. dubna 2011]. Dostupný z WWW: <http://www.pribram-city.cz/index.php?vid=591>.
22. Příbram - Územní plán [online]. 2002. poslední aktualizace 28. 6. 2010 [cit. 24. Března 2011.] Dostupný z WWW: <http://www.pribram-city.cz/index.php?vid=27>.
23. SmVaKOstravaa.s.SmVaKOstravaa.s.Dostupné z [http://www.smvak.cz/csCZ/default.aspx?ar=8smvak@smvak.cz\(c\)2004-2007](http://www.smvak.cz/csCZ/default.aspx?ar=8smvak@smvak.cz(c)2004-2007).
24. 1. SČV, a. s. - Proč pít vodu z vodovodu [online]. 2011 [cit. 15. března 2011.] Dostupný z WWW: <http://www.pribram-city.cz/index.php?vid=27>.
25. 1. SČV, a. s. - Devadesát procent zákazníků je se službami spokojeno [online]. 2007 [cit. 20. března 2011] Dostupný z WWW: <http://www.1scv.cz/clanek/proc-pit-vodu-z-vodovod.html>.
26. *Vítejte na zemi* [online]. 2011 [cit. 2011-02-21]. Dostupný z WWW <vitejtenazemi.cenia.cz/slovník/index.php?article=146>.