

**SLOVENSKÁ POĽHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA**

2124823

**POTENCIÁL A VYUŽÍVANIE VODNÝCH ZDROJOV
V REGIÓNE PIEŠŤANY**

2011

Tomáš Drobný, Bc.

SLOVENSKÁ POĽHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA

2124823

POTENCIÁL A VYUŽÍVANIE VODNÝCH ZDROJOV
V REGIÓNE PIEŠŤANY
(Diplomová práca)

Študijný program: Regionálny rozvoj
Študijný odbor: 6218800 Verejná správa a regionálny rozvoj
Školiace pracovisko: Katedra verejnej správy
Školiteľ: prof. Ing. Dušan Húska, PhD.

Nitra, 2011

Tomáš Drobný, Bc.

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Čestne vyhlasujem, že som diplomovú prácu vypracoval samostatne, a že som uviedol všetku použitú literatúru súvisiacu so zameraním diplomovej práce.

Nitra

.....

podpis

Touto cestou vyslovujem poďakovanie pánovi prof. Ing. Dušanovi Húskovi, PhD. za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej diplomovej práce.

V Nitre

.....
podpis

Abstrakt

Diplomová práca sa zaoberá potenciálom a využívaním vodných zdrojov v okrese Piešťany. Prostredníctvom tabuliek a grafov a rôznych metód boli čo najlepšie zhodnotené a popísané vodné zdroje v okrese a ich využívanie. Diplomová práca popisuje a charakterizuje jednotlivé vodné zdroje nachádzajúce sa na území okresu Piešťany a ich využívanie. Okrem toho sú v práci spracované ukazovatele o vode, jej kvalite a spotrebe za jednotlivé obce. V nadväznosti na toto bola urobená prognóza spotreby vody na obyvateľa do roku 2025. V závere práce sa nachádzajú zhrnutia o vode a vodných zdrojoch v okrese Piešťany ich ochrane a návrhy na zlepšenia hospodárenia s vodnými zdrojmi.

Kľúčové slová: voda, vodné zdroje, okres Piešťany, potenciál, využívanie

Zusammenfassung

Diplomarbeit anzueht Potential und die Nutzung den Wasserquellen in Kreisgebiet Piestany. Durch Tabellen, Graffen und verschiedener Methoden bewertet sie bestmöglich Auswertung und beschriebene Wasserschätze in Bezikt Piešťany und ihrer Nutzung. Diplomarbeit beschreibt und charakterisiert der jeweiligen Wasserschatz befindlich an Kreisgebiet Piestany und ihrer Nutzung. Sodann sind in Diplomarbeit erstellt Kennziffern über Wasser, ihrige Bonität und die Konsumation für der jeweiligen Orte. In die Anknüpfung auf folgendes war Prognostik Aufwands Gewässer je Einwohner in Anno 2025 gemachte. In Schlußkapitel dieser Arbeit vorfinden Zusammenfassung über Wasser und Wasser Speisegerät in Kreisgebiet Piestany ihrig Wehr und Vorschläge an Besserungen Gebarung mit Wasser Speisegerät.

Schlagwörter: Wasser, Wasserschatz, Kreisgebiet Piestany, Potential, Nutzung

Obsah

Úvod.....	7
1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky	9
1.1 Voda.....	9
1.2 Štyri prostredia vody.....	9
1.3 Voda a jej vplyv na klímu.....	10
1.4 Rastlinstvo, voda a distribúcia tepla	11
1.5 Vplyv odvodnenia a odstraňovania vegetácie na uvoľňovanie tepla.....	12
1.6 Využitie vody v lesoch	13
1.7 Využitie vody v poľnohospodárskej krajine.....	14
1.8 Vplyv úbytku vody v malom vodnom cykle na rast extrémov klímy	16
1.9 Záverečné zhrnutie.....	19
1.9.1. Voda, vodné zdroje v Slovenskej Republike	20
1.9.2. Vodné zdroje na Slovensku	21
1.9.3. Kvalita vodných zdrojov.....	22
1.9.4. Kvalita podzemnej vody	23
1.9.5. Úprava vody.....	24
1.9.6. Trendy vývoja potreby vody.....	25
1.9.7. Minerálne vody na Slovensku.....	26
1.9.8. Pitná voda	27
1.9.9. Konceptia vodohospodárskej politiky SR do roku 2015.....	30
2 Cieľ práce.....	33
3 Metodika práce a materiál.....	34
3.1 Charakteristika objektu skúmania.....	34
3.2 Zvolené pracovné metódy a postupy	34
3.3 Zber informácií a potrebných podkladov.....	34
4 Výsledky práce	36
4.1 Charakteristika okresu Piešťany	36
4.1.1. Fyzicko – geografické pomery územia okresu Piešťany	36
4.1.2. Demografická štruktúra	37
4.1.3. Socioekonomická situácia v okrese	40
4.1.4. Stav a vývoj nezamestnanosti	41

4.2	Popis a charakteristika najväčších vodných zdrojov v okrese Piešťany a ich využívanie.....	42
4.2.1.	Voda a vodné produkty využívané v Piešťanských kúpeľoch.....	43
4.2.2.	Prameň prírodná stolová voda Lucka	44
4.2.3.	Prameň prírodnej stolovej vody Bonaqua.....	45
4.2.4.	Rieka Váh	46
4.2.5.	Vodná nádrž Sĺňava	47
4.2.6.	Vodná nádrž Čerenec.....	48
4.2.7.	Iné vodné zdroje.....	49
4.3	Výroba a dodávka pitnej vody v okrese Piešťany	52
4.3.1.	Dodávka pitnej vody.....	52
4.3.2.	Prehľad dôležitých ukazovateľov pitnej vody v lokalitách prevádzkovaných TAVOS, a.s.....	56
4.3.3.	Odobraté množstvá pitnej vody z vybraných zdrojov podzemnej vody v správe TAVOS, a.s.	58
4.3.4.	Kvalita pitnej vody a sledovanie štandardu kvality dodávky vody za rok 2008	59
4.4	Kanalizačná sieť a ČOV v okrese Piešťany.....	60
4.4.1.	Odvádzanie a čistenie odpadovej vody.....	60
4.5	Čistiarne odpadových vôd v okrese	62
4.5.1.	Modernizácia a rozšírenie ČOV	63
4.5.2.	Rekonštrukcia a rozšírenie kanalizácie.....	64
5	Dosiahnuté výsledky	64
5.1	SWOT analýza vodných zdrojov okresu Piešťany	67
6	Závery	70
7	Použitá literatúra	73
	Prílohy.....	79

Úvod

Voda patrí k jedným k najdôležitejších prírodných zdrojov vôbec. Je k dispozícii v obrovských množstvách, sú nevyčerateľné, ale možno ich znehodnotiť alebo poškodiť a trvalo. Voda je najrozšírenejšia látka na Zemi a patrí k jednej z podmienok života na našej planéte.

Asi 20% rozlohy pevniny pokrýva jedno z skupenstiev vody večný ľad a sneh (Antarktída, Grónsko, Aljaška severná časť Kanady a bývalého ZSSR).

Oceány obsahujú takmer všetku vody, približne 98% z celkového množstva všetkej vody na planéte a absorbujú o 25-80% viac slnečného žiarenia ako pevnina. Vďaka tomuto dochádza k výmene vlhkosti medzi oceánmi a pevninou.

V súčasnosti sa táto rovnováha začína narúšať nadmernou ťažbou lesov, zvyšovaním CO₂, a spotreby kyslíka, spaľovaním fosílnych palív, skleníkovým efektom a pod.

Okrem okolitého sveta a prírody je voda veľmi dôležitá a potrebná pre ľudský organizmus.

Voda predstavuje väčšinu objemu ľudského tela a základnú zložku, ktorá umožňuje jeho správne fungovanie. Je prakticky všadeprítomná. Najväčší percentuálny podiel vody majú novorodenci a to viac než 70%. V priebehu života sa podiel vody v tele znižuje. U dospelého človeka toto číslo klesá približne na 60%. V ľudskom organizme rozlišujeme dva druhy vody. Voda je súčasťou každej bunky (tzv. bunková voda) a taktiež súčasťou tekutín tela (tzv. mimobunková voda).

Voda plní v organizme množstvo funkcií:

- Reguluje telesnú teplotu potením a zároveň tak zbavuje telo aj toxínov.
- Až 80% krvi tvorí voda (plazma).
- Voda je taktiež súčasťou kĺbov, kde pomáha pri ich ochrane a správnom fungovaní – nadsťahuje kĺby a znižuje trenie.
- Voda tvorí prostredie, v ktorom sa uskutočňuje trávenie, vstrebávanie, vylučovanie a pod.
- V mnohých molekulách plní funkciu rozpúšťadla.
- Na to aby sme mohli prijímať kyslík, musia ostať pľúca neustále vlhké. Voda je preto nezbiteľnou zložkou pri dýchaní a výmene dýchacích plynov.
- Voda je súčasťou tráviacich štiav.
- Vo forme mozgovomiechového moku chráni mozog a miechu pred poškodením.

Voda je základnou surovinou a základným predpokladom trvalo udržateľného rozvoja. Ochrana životného prostredia, vodných zdrojov a starostlivosť o zdravie obyvateľstva nastolili v posledných rokoch nové zásadné požiadavky, ktoré sa výrazne prejavujú aj vo sfére hospodárenia a nakladania s vodou. Preto je nesmierne dôležité, aby bola starostlivosť a ochrana tejto „životodarnej tekutiny“ čo najlepšie a najefektívnejšie. Rovnako by to malo byť s jej využívaním. Je udivujúce akú nesmiernu hodnotu má takáto obyčajná jednoduchá zlúčenina vodíka a kyslíka.

Rovnako ako vo svete treba aj v okrese Piešťany dbať o ochranu a primerané využívanie tejto vzácnej suroviny, bez ktorej by nebol možný život. I keď tento región patrí k vodnatým územiám, kde má voda veľký potenciál a je využívaná na rôzne účely. Tento okres je veľmi bohatý ako na povrchové tak i podpovrchové zásoby vody. Bez ohľadu na množstvo vody treba ju využívať s rozumom a dbať o dostatočné zásobenie vodou v tomto regióne aj pre ďalšie generácie.

V okrese Piešťany sa vzhľadom na jeho malú rozlohu nachádzajú veľké zásoby vodných zdrojov. Cez okres preteká najdlhšia rieka Slovenska Váh, nachádza sa tam veľa vodných plôch, podzemné zdroje vody a termálne vody, vďaka ktorým je tento okres známy už z čias starých Rimanov.

1 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

1.1 Voda

Voda od nepamäti sprevádza ľudí. Vodu chválili a ospevovali básnici, už v antickom Grécku radili k základom sveta. Podľa Homéra bo oceán, „otcom všetkých bohov“, Tháles z Milétu zasa považoval vodu za pralátku sveta, alebo napríklad podľa Empedokla ustanovil vodu za „princíp všetkého.“

Voda ako základ života a očisty získala bohaté zastúpenie v symbolike svetových náboženstiev. Pohľady na vodu vznikali pomaly v prostredí občianskej pospolitosti zaoberajúcej sa praktickými i odbornými aspektmi týchto otázok. Prvé správy u nás boli publikované začiatkom 90. rokov. (Zásady vodohospodárskej politiky a návrh opatrení – Alternatívny návrh, Voda pre tretie tisícročie, Slovenská riečna sieť, Košice, 1993). Jej vznik bol sprevádzaný postupným overovaním poznatkov v dlhoročnej praxi a rozširovaním znalostnej bázy. Podľa Lapina je táto paradigma zostavená s cieľom prehodnotiť súčasný neuspokojivý prístup k vode a vodnému cyklu (Lapin, 2004). Kým sa však pozornosť doteraz sústreďovala na dopad klimatických zmien na vodný cyklus, zmenená filozofia odporúča sústrediť pozornosť na dopady zmien vodného cyklu na klimatické zmeny (European Commission, Climate Change Impacts on the Water Cycle, Resources and Quality, 2006).

1.2 Štyri prostredia vody

Na Zemi je okolo 1 400 miliónov km³ vody. Voda má štyri „prostredia“ – vodu v moriach a oceánoch, vodu na pevninách, vodu v atmosfére a vodu v živých organizmoch. Zároveň sa však myslí voda vo všetkých jej skupenstvách – v plynnom, kvapalnom i tuhom.

Voda „prvého prostredia“, t. j. morí a oceánov pokrýva 70,8 % povrchu Zeme a tvorí najväčšiu časť, až 97,25 %, objemu všetkej vody na Zemi.

Moria a oceány plnia kľúčovú globálnu termoregulačnú funkciu na našej planéte. Ich teplota sa v priebehu roka mení len minimálne. Predstava o vode v „druhom prostredí“ pevnín je často fixovaná na vodu v riekach, prípadne v prirodzených a umelých nádržiach. Voda v tuhom skupenstve (ľadovce, sneh) však tvorí 2,05 % objemu všetkej

vody na Zemi a ukrýva až 70 % svetových zásob sladkej vody. Popri tejto vode tvorí viditeľná povrchová voda v riekach len 0,0001 % a v jazerách (vrátane slaných jazier a vnútrozemských morí) 0,01 % objemu všetkej vody na Zemi. Podzemná voda a voda tvoriaca pôdnu vlhkosť (0,685 %) predstavuje okrem excentricky umiestnených ľadovcov najväčšie bohatstvo vody na pevninách, ktoré niekoľkonásobne prevyšuje objem vody vo všetkých riekach a jazerách sveta. Voda v pôde je z hľadiska množstva a úžitku dôležitejšia ako voda v riekach. Voda „tretieho prostredia“ je objem vody v atmosfére (vo všetkých troch skupenstvách) je približne desaťkrát väčší ako objem vody vo všetkých riekach. Ak by teoreticky všetka voda v atmosfére padla naraz v podobe zrážok, vytvorila by na imaginárnom zemskom povrchu vrstvu vody 25 mm. Tak ako majú moria a oceány kľúčovú globálnu termoregulačnú úlohu na našej planéte, tak má voda v atmosfére kľúčovú lokálnu termoregulačnú funkciu. V živých organizmoch, t. j. v „štvrtom prostredí“ tvorí voda približne 0,00004 % objemu všetkej vody na Zemi, čo je objemovo najmenej zo všetkých prostredí, ale to, čo chýba na objeme, je vysoko vyvážené zásadnou dôležitosťou tejto vody pre každú individuálnu formu života. Ľudské telo obsahuje napríklad viac než 60 % vody a všetky fyziologické procesy prebiehajú v prostredí, ktorého hlavnou zložkou je voda. Obsah vody v rastlinách sa mení podľa druhu a často je oveľa vyšší ako v živočíšnych tkanivách. Objemy vody akumulované vo vegetačných porastoch nie sú zanedbateľné, podobne ako objemy vody akumulované v pôde vďaka existencii vegetácie (www.geohive.com).

1.3 Voda a jej vplyv na klímu

Voda je výnimočná tým, že pri teplotách bežných na Zemi môže prirodzene existovať vo všetkých troch skupenstvách – v tuhom, kvapalnom a plynnom. Podľa štúdie o Klimatických efektoch, voda vyrovnáva teplotné rozdiely medzi dňom a nocou, medzi jednotlivými sezónami i medzi jednotlivými oblasťami, a tým zároveň tlmí extrémny v počasí. Vodné pary sú najrozšírenejším skleníkovým plynom v atmosfére (The climatic effects of water vapour, Feature, 2003). Ich obsah je v atmosfére veľmi variabilný, ale typicky sa pohybuje medzi 1 – 4 % (pre porovnanie obsah CO₂ je 0,0383 %). V publikácii Water vapour supplies new climate clues je zase uvádzané, že čím viac vody je v atmosfére, tým silnejší je efekt vyrovnávania teplôt a tým sú výkyvy v počasí menšie. Čím menej vody je v atmosfére, tým slabší je efekt vyrovnávania teplôt a tým sú výkyvy v počasí extrémnejšie. Tam, kde voda v pôde a v

atmosfére chýba, zvyčajne pretrvávajú extrémne teplotné podmienky. Voda a vodné pary najvýraznejším spôsobom ovplyvňujú podnebie na Zemi (Water vapour supplies new climate clues, 2002). Dopadajúce slnečné žiarenie vyparuje vodu z morí, jazier, riek, mokradí, pôdy i z rastlinstva do atmosféry. Výpar každej molekuly vody spotrebuje teplo, o ktoré sa ochladzuje zemský povrch. Vyparená voda vytvára v atmosfére oblaky (tiež hmlu, vodné zrážky alebo ľadové kryštáliky). Vodné pary, ktoré vystúpia vyššie do atmosféry, kondenzujú vplyvom chladu, pričom uvoľnia tepelnú energiu. Ochladené vo výške sa vracajú späť v podobe dažďa. Opakovanie tohto procesu predstavuje účinný mechanizmus na elimináciu nadbytočnej tepelnej energie a podobá sa dômyselnému chladiarenskému zariadeniu. Zvyčajne platí, že približne polovica povrchu Zeme je v každom čase zatienená mrakmi. Oblaky obmedzujú vstup slnečného žiarenia do atmosféry a na povrch Zeme. Obmedzenie slnečného žiarenia, ktoré dopadá na zemský povrch, znižuje výpar, a tým i ďalšiu tvorbu oblakov. Štúdia NASA DAAC zasa popisuje dôležitosť akú majú oblaky a ich podstatnú úlohu pri regulovaní energetickej bilancie Zeme vzhľadom na slnečné žiarenie. Odrážajú časť krátkovlnného slnečného žiarenia, čím obmedzujú jeho vstup do atmosféry a na povrch Zeme, a tým chránia Zem pred prílišným otepľovaním. Zachytávajú však časť dlhovlnného (tepelného) žiarenia zo Zeme, ktoré by inak uniklo do vesmíru, čo má otepľovací účinok. Chladiaci alebo otepľovací účinok oblakov závisí od ich typu a výšky. Nízko položené kopovité oblaky (kumulus) Zem ochladzujú, vysoko položené tenké oblaky (cirrus) ju zohrievajú. (NASA DAAC, 2001).

1.4 Rastlinstvo, voda a distribúcia tepla

Autori ako Hutjes, Kabat, Running, Shuttleworth uvádzajú ,že zásadný rozdiel medzi odvodnenou krajinou a krajinou dostatočne zásobenou vodou spočíva v spôsobe disipácie slnečnej energie, t. j. v premene na ďalšie formy energie. Z toho vyplýva, že pozemné ekosystémy môžu aktívnou reguláciou tokov vody výrazne ovplyvňovať distribúciu slnečnej energie do dvoch hlavných zložiek, ktorými sú citelné a latentné teplo. Vo vplyve na transformáciu slnečného žiarenia je podstatný význam vegetácie v krajine na klímu (Hutjes, R. W. A., Kabat, A., Running, S. W., Shuttleworth, W. J. et al. 1998). Kučerová, Pokorný, Radoux, Nemcová, Cadelli, Dušek uvádzajú, že väčšina živých rastlín obsahuje vo svojich tkanivách veľké množstvo vody. Rastúca biomasa obsahuje 80 – 90 % vody. Súčasne s prijímaním a fotosyntetickou fixáciou oxidu

uhličitého (CO_2) sa do rastúcich tkanív viaže voda. Evaporácia znamená vyparovanie a zahŕňa výpar vody z pôdy či z povrchov rastlín. Transpirácia je vylučovanie vody rastlinami vo forme vodnej pary. Rastliny si množstvo vylúčenej vodnej pary neustále regulujú otváraním a zatváraním veľkého množstva prieduchov pod povrchom listov. Spolu s poskytovaním tieňa rastliny teda za daných podmienok prítoku energie ochladzujú a chránia pôdu, ale najmä optimalizujú množstvo vody, ktorá by sa inak z pôdy do atmosféry veľmi rýchlo vyparila. Najvyššiu schopnosť transpirácie majú mokradné rastliny. Za slnečného dňa v miernom pásme pri dostatku vody dosahuje transpirácia prirodzených porastov hodnoty niekoľko mm (niekoľko litrov na 1 m^2 za deň), hodnoty nad 5 mm sa považujú za vysoké. Niektoré rastliny, ak majú dostatok vody, sú schopné vypariť v priebehu slnečného dňa viac než 20 l vody z 1 m^2 (Kučerová , Pokorný , Radoux , Němcová , Cadelli , Dušek , 2001).

1.5 Vplyv odvodnenia a odstraňovania vegetácie na uvoľňovanie tepla

Ripl popisuje a uvádza ako je veľkoplošné odvodnenie a odstraňovanie vegetácie je spojené s uvoľňovaním ohromného množstva tepla a s vytváraním tzv. horúcich platin v krajine. Citeľné teplo uvoľňované z 10 km^2 odvodnenej krajiny (z malého mesta) za slnečného dňa je porovnateľné s inštalovaným výkonom všetkých elektrární v SR (6 000 MW). Pokles výparu o 1 mm za deň na celkovej ploche Slovenska ($49\,035 \text{ km}^2$) spôsobuje uvoľnenie citeľného tepla cca 35 000 GWh za jediný slnečný deň. Toto množstvo tepla presahuje celoročný výkon všetkých elektrární v SR. Uvádza sa ,že to má na svedomí strata vegetácia odvodňovanie územia.

Napríklad podľa Rippla strata trvalej funkčnej vegetácie a odvodnenie krajiny má negatívny vplyv na režim dažďových zrážok a na rozloženie teplôt (Ripl, 1995). Podľa Medzinárodného panelu pre klimatickú zmenu spôsobil globálne priemerovaný výsledný efekt ľudskej činnosti v porovnaní s pred industriálnym obdobím oteplenie s radiačným účinkom $1,6 \text{ W/m}^2$. To znamená, že na 1 m^2 zemskeho povrchu dopadá priemerne o $1,6 \text{ W/m}^2$ viac energie (IPCC, 2007). Ripl ďalej uvádza aká je podmienkou tlmenia klimatických zmien je obnova základných ekologických funkcií, ktorá je úzko spojená s návratom vody a vegetácie do krajiny. Týmito funkciami máme na mysli najmä mäkkú disipáciu slnečnej energie prostredníctvom kolobehu vody, pohlcovanie CO_2 a zadržiavanie živín a látok v krajine. Návrat vegetácie a vody do krajiny môže mať len pozitívne efekty. Rozumným hospodárením s vodou a s vegetáciou tlmíme

klimatickú zmenu na lokálnej úrovni. Ak to budeme robiť na veľkých plochách, môžeme očakávať zmierňovanie globálnej klimatickej zmeny.

1.6 Využitie vody v lesoch

Odlesňovanie nie je v dejinách ľudstva nový fenomén. Trvá pravdepodobne odvtedy, ako začal človek používať oheň. V čase, keď sa ľudia živilí lovom, mohol oheň slúžiť ako pomocník pri nadvážaní zvere či na získavanie nového životného alebo lovného priestoru. S rozvojom pastierstva a poľnohospodárstva odlesňovanie slúžilo na získavanie novej pôdy na tieto činnosti. Pri usadlom spôsobe života a ešte viac po zámene kamennej sekery za bronzovú sa drevo stalo materiálom so všestranným použitím – používalo sa na stavby, na výrobu pracovných nástrojov, zbraní či lodí a v neposlednom rade bolo dostupným palivom na kúrenie, varenie alebo na kováčske práce.

Negatívne následky odlesnenia v podobe erózie a povodní postihli najstaršie známe civilizácie, ktoré spotrebovali veľké množstvá dreva. Najstaršia klasická literatúra – Epos o Gilgamešovi či Biblia, antickí autori ako Herodotos, Platón, Plínius, Strabo a ďalší – reflektujú tieto procesy.

Podľa Fernandez- Armesta odlesňovanie, ktoré bolo v Európe najintenzívnejšie v prvej poloviciposledného milénia a v USA od 17. do začiatku 20. storočia, v mnohých rozvojových krajinách nadobudlo vrchol v 20. storočí. Celková globálna rýchlosť odlesňovania kontinentov je podľa údajov FAO v súčasnosti viac ako 120 000 km² lesa za rok. Celkový výmer odlesňovanej plochy kontinentov je vyšší ako prirodzený prírastok nových a pôvodných lesov (s výnimkou Európy a USA, kde sa tento trend podarilo zastaviť). (Fernandez-Armesto, 2002). Podľa Pokorného napríklad civilizácia v údolí Indu skolabovala po odlesnení okolo roku 1 400 pred Kristom (Pokorný, 2003). Autori ako Salati, Nobre hovoria, že osobitnú úlohu vo svetovom ekosystéme majú pralesy, ktoré musia tiež čeliť odlesňovaniu a hospodárskym záujmom. Odlesňovanie územia a znižovanie kvality lesného porastu sprevádza zvyšovanie rýchlosti odtoku dažďovej vody a vody z roztápajúceho sa snehu v danom území, ako aj urýchlenie erózie pôdy. Menia sa aj mikroklimatické podmienky územia. (Salati, Carlos, Nobre, 1991). Tieto javy, ktoré zapríčinili úpadok alebo zánik viacerých veľkých civilizácií v minulosti, sú v dôsledku rozšírenia technických možností ľudstva dnes prítomné v mnohých častiach sveta.

1.7 Využitie vody v poľnohospodárskej krajine

Autori Salati a Nobre uvádzajú, že jednou z najdôležitejších revolúcií v histórii ľudstva bol prechod z lovecko-zberačského na roľnícky a pastiersky spôsob obživy. Podnetom k tomuto prechodu evidentne bolo globálne oteplenie po skončení doby ľadovej. Približne pred 10 000 rokmi môžeme pozorovať na Blízkom Východe (oblasť Úrodneho polmesiaca), v Číne a skôr či neskôr i v ďalších častiach sveta viac-menej spontánny prechod k pestovaniu poľnohospodárskych plodín a k chovu domácich zvierat. (Salati, Nobre, 1991).

Podľa knihy Karl A. Wittfogela (1957) sa niektoré najväčšie ľudské civilizácie, ktoré previedli ľudstvo z mladšej doby kamenej do staroveku, vznikali pozdĺž riek Níl, Eufrat a Tigris, Indus, Žltá rieka a i. Tieto civilizácie sa niekedy nazývajú aj „hydraulické civilizácie“. Podľa Armesta (2002) aluviálne poľnohospodárstvo v dolinách veľkých riek postupne dalo pečať prvým veľkým civilizačným centrá. Vyznačovali sa vysokou organizovanosťou, sieťou zavlažovacích a odvodňovacích kanálov, poľnohospodárskou veľkovýrobou maximálne využívajúcou pôdu a pestovaním malého počtu plodín, ktoré boli často pre daný kraj neprirodzené, t. j. bez pomoci človeka by neobstáli. (Armesto, 2002). Autorka Virginia H. Daleová (1996) uvádza ako táto neolitická revolúcia, ktorá sa z hľadiska existencie človeka udiala len nedávno, zabezpečením potravinovej základne vytvorila predpoklad na ďalšie civilizačné zmeny, ako sú väčšia hustota obyvateľstva, zakladanie väčších sídiel, deľba práce, obchod, rozvoj poznania atď. Vytvorili základ pre pestovanie obilnín, ktoré sa stali najrozšírenejšou plodinou na výživu ľudstva. Ľudia kvôli pestovaniu obilnín vysušali poľnohospodársku krajinu a na obrovských plochách vytvorili kultúrnu step. So zmenou charakteru krajiny sa menila aj klíma (Dale, 1996).

Podľa Dearinga (2006) tam, kde sa odvodňovalo, bolo potrebné zavlažovanie a naopak, kde sa zavlažovalo bolo potrebné odvodňovanie, nakoľko po stúpnutí hladiny podpovrchovej vody kapilárnym výstupom a následne výparom dochádzalo k zvyšovaniu koncentrácie solí a strate úrodnosti pôdy. Dnes nepoznáme príčiny vysušovania podnebia veľkých regiónov, ktoré nastalo niekoľkokrát v prvej polovici holocénu. Nevieme ani presne určiť, či a prípadne aký podiel mali na nich dávne civilizácie (Dearing, 2006). Ray (2002) uvádza, že nevieme, či bolo odvodňovanie krajiny hlavnou príčinou zániku niektorých z nich. Mali by sme však takúto možnosť brať do úvahy, pretože pri všetkých rozdieloch sa pravdepodobne nachádzame

uprostred podobného procesu vysušovania krajiny, o ktorom nevieme, ako sa skončí. (Ray, 2002). Z takéhoto procesu potom vzniká jav zvaný erózia pôdy. Erózia pôdy je fyzikálny proces rozrušovania a odstraňovania časti zemského povrchu pôsobením vonkajších (exogénnych) činiteľov. Na rozdiel od zvetrávania, ktorá je vlastným rozrušovaním, predstavuje erózia hlavne transport zvetraliny. Príčinou erózie je mechanické pôsobenie pohybujúcich sa okolitých látok, napr. vzduchu (vietor), prúdiacej alebo vlniacej sa vody, ľadu, snehu, pohyblivých zvetralín a nespevnených usadenín. Na Slovensku sa podľa Midriaka (2004) skutočná strata pôdy vodnou eróziou pohybuje v lesných porastoch stredohorí až vyšších horských oblastí v priemerných hodnotách 0,01 – 0,03 mm za rok, v trvalých trávnych porastoch okolo 0,06 mm za rok, v obilninách 1,8 mm za rok, na obnaženej pôde nad hranicou lesa 3,4 mm za rok a v okopaninách až 3,6 mm za rok. To znamená, že v mnohých oblastiach Slovenska každoročne strácame vzácnu poľnohospodársku pôdu, ktorá sa tvorila stáročia až tisícročia. Pritom pôdu možno považovať vzhľadom na jej veľmi pomalú tvorbu za neobnoviteľný zdroj. Dá sa teda povedať, že žijeme z podstaty (Midriak, 2004). Míchala (1994) uvádza napríklad, že naliehavosť opatrení proti vodnej erózii vystupuje ešte urgentnejšie pri pohľade na potenciálnu (možnú) vodnú eróziu pôdy. Ide o takú eróziu, ktorú by spôsobili prírodné činitele na povrchu pôd, ak by neboli chránené vegetačnou pokrývkou ani protieróznymi opatreniami (Míchala, 1994).

Lancaster uvádza, že dokonca aj veľké vodné diela – priehrady, ktoré sa u nás v nedávnej minulosti stavali na využitie vodnej energie, transformáciu povodňových vln a na vytvorenie zásob pitnej vody, sú podľa výskumov z hľadiska zadržiavania vody v krajine paradoxne menej účinné ako väčší počet menších nádrží s tým istým sumárnym objemom (Lancaster, 2006). Na Slovensku bola napríklad úprava rieky Latorica v 60-tich rokoch 20. storočia. Bola súčasťou programu odvodňovania Východoslovenskej nížiny (Perkins, 1972). V publikácii Slovensko – encyklopédia (1972) sa uvádza, že na rozdiel od miest v údoliach riek v staroveku, ostatných miest staroveku, stredoveku a vo väčšej časti i novoveku sú naše mestá a dediny čoraz častejšie vydláždené a ich povrchy sú spevňované nepriepustnými materiálmi, čo podľa Perkinsa prispieva k negatívnym dôsledkom a škodám spôsobených vodou. (Perkins, 2004).

V správe *Urban sprawl in Europe* sa uvádza, že dnes žije viac ako polovica obyvateľov Zeme v mestách a tento podiel obyvateľstva bude naďalej narastať. Mestá sa totiž stali akýmisi novodobými továrňami ekonomickej prosperity, ktoré pomaly a postupne pohlcujú svoje okolie. Takto si človek spolu s poľnohospodárskou pôdou a

prostredím inak pretváraným človekom „osvojil“ už vyše 40 % rozlohy všetkých kontinentov. Populačný rast sám osebe nie je v rozpore s udržateľným rozvojom. V rozpore udržateľným rozvojom je súčasný spôsob hospodárenia s vodou v krajine. (Urban sprawl in Europe, 2006).

1.8 Vplyv úbytku vody v malom vodnom cykle na rast extrémov klímy

Pielke (2001) vo svojej publikácii popisuje ako intenzita skanalizovania dažďovej vody z kontinentov je rozdielna. Závisí od populačnej hustoty, rozlohy a štruktúry poľnohospodárskej aurbánnej krajiny, ale najmä od citlivosti zaobchádzania s ňou. Možno povedať, že úpravy poškodzujú krajinu vtedy, keď nezohľadňujú výpadok vody potrebnej pre vegetáciu, výpar a vsakovanie na pretváraných územiach. Úbytok vody z malého vodného cyklu súvisí priamo s rastom extrémov počasia a s klimatickými zmenami. Pôvodné prírodné oblasti alebo chladnejšie a vlhšie oblasti a teritória dnes predstavujú stabilnejšie časti prostredia kontinentov. Napriek tomu sa im zmeny zrážkových úhrnov a extrémne prejavy počasia nevyhýbajú. Teplejší vzduch nad suchými a horúcimi mestskými a poľnohospodárskymi platňami bez vegetácie, popri kompletne odvodnených teritóriách, ako sú polopúšte a púšte vytláča zrážkovú činnosť do chladnejšieho prostredia tvoreného lesnými a vodnými útvarmi, resp. do polôh s vyššou nadmorskou výškou. Interakcia tzv. presušených „horúcich platní“ (poľnohospodársko-urbánna krajina) s chladnejšími a vlhkejšími oblasťami (napr. horskými) spôsobuje koncentráciu mračen nad uvedenými oblasťami (Pielke, 2001).

Kravčík (2000) uvádza, že v horských oblastiach Slovenska v 20. storočí bilančný úhrn zrážok vzrástol, naopak, v nížinných oblastiach poklesol. Navyše sa skracaie čas, keď väčšina zrážok vypadne, a predlžujú sa obdobia nízkeho úhrnu zrážok (Kravčík, 2000). Tento efekt interakcie teplejších a chladnejších území sa popisuje v štúdiu Climate change a funguje aj v menšej mierke (napr. interakcia mesta a jeho okolia), ale aj vo väčšej, až kontinentálnej škále. Ročný úhrn zrážok sa v 20. storočí podľa pozorovaní zvýšil o 10 – 40 % nad severnou Európou, kým v Stredomorí klesol o 20 % (Climate Change, 2007). Pielke (2001) ďalej varuje, že výskyt extrémnych horúčav a intenzívnych zrážok sa zvýšil nad väčšinou pevniny a je pravdepodobné, že tento trend bude pokračovať (Pielke, 2001). V horských oblastiach Slovenska v 20. storočí bilančný úhrn zrážok vzrástol, naopak, v nížinných oblastiach poklesol. Navyše sa skracaie čas,

keď väčšina zrážok vypadne, a predlžujú sa obdobia nízkeho úhrnu zrážok (Kravčík, 2000). Faško, Pecho, Mikulová, Šťastný varujú vo svojej publikácii, že rast extrémov počasia je najničivejším prejavom prebiehajúcich klimatických zmien, ktoré ostro kontrastujú s dlhodobovo vyrovnanými pôvodnými klimatickými podmienkami územia (Faško, Pecho, Mikulová, Šťastný, 2006).

Van Noorden zase konštatuje, že dlhodobé sucho spúšťa špirálu dezertifikácie, t. j. premeny na polopúšť alebo púšť. Polopúšť či púšť môže vzniknúť aj v klasickej prírodnej krajine s vegetáciou a dostatkom vody deštrukciou malého vodného cyklu nad územím ľudskou činnosťou (Noorden, 2006). Stúpanie hladín oceánov sa pripisuje zvyčajne roztápaniu ľadovcov následkom globálneho otepľovania. Jednotlivé informačné zdroje sa rozchádzajú v názoroch na mieru stúpania hladín oceánov v 20. storočí, ale väčšina z nich uvádza číslo 10 cm alebo viac, čo je priemerne o 1 mm ročne. Začiatkom 20. storočia rýchlosť stúpania hladín pravdepodobne nepresahovala 1 mm za rok, na konci tohto storočia však výrazne presiahla 1 mm za rok. V súčasnosti dosahuje stúpanie hladín oceánov za rok až 2,4 mm (NASA, 2006).

Výskumy ľadovcov v Antarktíde a Grónsku ukazujú, že vo vnútrozemí sa permanentne zvyšuje hrúbka ľadu, pretože v prostredí permanentného mrazu sa sneh ukladá a neroztápa. V správe Greenland's Ice Melt Grew sa uvádza, že o vyrovnanosti bilancie ľadovcov v Antarktíde a Grónsku nie sú jednotné, správy a v poslednom čase sa v prípade Grónska čoraz viac konštatuje celkový úbytok ľadu (Greenland's Ice Melt Grew, 2006). V 20. storočí vzrástla priemerná ročná teplota vzduchu na Slovensku asi o 1,1 °C (v zime ešte viac). Priemerný pokles ročných úhrnov atmosférických zrážok bol 5,6 % (na juhu pokles aj viac ako 10 %, na severe rast do 3 % za celé storočie). Zaznamenal sa aj výrazný pokles relatívnej vlhkosti vzduchu (do 5 %). Charakteristiky potenciálneho a aktuálneho výparu, vlhkosti pôdy, globálneho žiarenia a radiačnej bilancie potvrdzujú, že najmä juh Slovenska sa postupne vysušuje (rastie potenciálna evapotranspirácia a klesá vlhkosť pôdy) (Ministerstvo životného prostredia SR, SHMÚ, 2005).

V správe Human Development (2006) sa uvádza, že vyššie teploty vzduchu zvýšia odpar zo svetových oceánov, obeh vody sa zintenzívni.

Vyššie teploty budú znamenať aj vyšší odpar z pôdy, takže do riek sa dostane menej vody. Tieto zmeny budú spojené so zmenami režimu zrážok a s rastom extrémnych udalostí vrátane záplav a súch (Human Development Report 2006). V správe Climate Change (2007) meteorologické pozorovania konštatujú, že jedenásť z posledných

dvanástich rokov patrí medzi dvanásť zaznamenaných najteplejších rokov z hľadiska priemernej teploty zemského povrchu. Podľa hlavného prúdu súčasnej vedy globálne otepľovanie neprestane ešte niekoľko storočí po zaniknutí jeho údajných príčin. Tými majú byť CO₂ a ďalšie skleníkové plyny pochádzajúce z ľudskej činnosti, ktoré spôsobujú radiačné zosilnenie slnečného žiarenia v atmosfére. So zvýšením teploty atmosféry a oceánov súvisí adekvátne zvýšený obsah vodných pár v atmosfére (na každý stupeň Celzia zvýšenia teploty môže vzduch teoreticky absorbovať o 7 % viac vodnej pary), ktoré spôsobuje početné dlhotrvajúce klimatické zmeny regionálneho a kontinentálneho významu. Výskyt extrémnych horúčav a intenzívnych zrážok sa zvýšil nad väčšinou pevniny a je pravdepodobné, že tento trend bude pokračovať (Climate Change, 2007). Výrazné vysušovanie zasiahlo rozsiahle oblasti Európy, Ázie, Kanady, západnej a južnej Afriky a východnej Austrálie. V druhej polovici 20. storočia sa na celom svete významne zvýšil počet veľkých povodní 100 – 200-ročná voda (Climate Change, 2007).

Ďalším faktorom ovplyvňujúcim úbytok vody je CO₂. Autori ako Wigley, T. M. L., V. Ramaswamy, J. R. Christy, J. R. Lanzante, C. A. Mears, B. D. Santer, C. K. Folland sa vo svojej práci zaoberajú vzťahom vegetácia – klíma. Mechanizmus odovzdávania tepla vodnej pary v hornej časti troposféry, podobne ako účinkov mrakov na tepelnú bilanciu Zeme, sú málo preskúmané (Wigley, Ramaswamy, Christy, Lanzante, Mears, Santer, 2006). Fagan (2007) udáva, že ochladenie, po ktorom dnes tak túžime, prinieslo Európe v čase „malej doby ľadovej“ (s určitými výkyvmi od 14. až do polovice 19. storočia) vysokú nestabilitu počasia sprevádzanú neúrodou, biedou, hladomormi a inými nešťastiami (Fagan, 2007).

Odvodňovanie s následným prehrievaním kontinentov urýchľuje prirodzené prírodné procesy, ktoré prebiehajú v istej návaznosti a rovnováhe.

Živelné pohromy budú ľudstvo zrejme sprevádzať vždy, ale s výnimkou pôsobenia externých faktorov bude rast hospodárskych a civilizačných škôd spôsobených počasím značne eliminovaný. Dažd'ová voda je aktívum, ktoré treba zadržať v pôde a rastlinách (A Paradigm Shift for Water Management) Axel Kleidon, Klaus Fraedrich a Martin Heimann predstavili v roku zase 2000 výsledky matematického modelovania globálnej klímy na našej planéte v dvoch extrémnych okrajových podmienkach: 1. simulácia „Púštného sveta“, pri ktorej boli pri súčasnom rozložení oceánov a kontinentov na všetkých nezaľadnených pevninách dosadené hodnoty zodpovedajúce parametrom

povrchu púšte; 2. simulácia „Zelenej planéty“, pri ktorej bol povrch pevnín pokrytý vegetáciou (Kleidon, Fraedrich a Heimann, 2000).

Zadržiavanie vody v krajine nie je nový jav. Ľudstvo zachytávalo a zadržovalo atmosférickú vodu po tisícročia. India má 4 000 rokov starú tradíciu zachytávania dažďovej vody na spotrebu v domácnostiach i v poľnohospodárstve a v Číne je táto tradícia ešte staršia (6 000 rokov). Cisterny na zachytávanie dažďovej vody spomínané aj v Biblii boli rozšírené v celom Stredomorí. V oblastiach polopúští boli takéto cisterny pri každej dedine a ich zasypanie znamenalo urobiť územie neobývatelným. Zachytávanie dažďovej vody zo striech domov praktizovali už Féničania a Kartáginci 500 rokov pred Kristom (Lancaster, 2006).

1.9 Záverečné zhrnutie

Obeh vody v prírode sa uskutočňuje cez veľký a malý vodný cyklus. Človek svojou činnosťou a pretváraním prírodnej krajiny na kultúrnu krajinu urýchľuje odtok dažďovej vody z územia. Obmedzuje sa výpar a vsakovanie vody do pôdy sa znižuje prísun vody do malého vodného cyklu. Týmto sa narušuje rovnováha vodnej bilancie v tomto cykle a postupne dochádza k jeho rozpadu. Povrch územia sa čoraz viac prehrieva a vznikajú aj poruchy prísunu vody z veľkého vodného cyklu nad takto poškodeným územím. Lokálne procesy na obrovských plochách obývaných a využívaných človekom sa akoby zoskupujú a spolu sa menia na globálne procesy a spolu s procesmi, ktoré pôsobia bez príspevia človeka, spoluvytvárajú fenomén označovaný ako globálna klimatická zmena. Časť globálnej klimatickej zmeny spôsobená ľudskou činnosťou teda z veľkej časti spočíva aj v odvodnení územia. Následný rast tepelných rozdielov je spúšťač mechanizmov, ktoré spôsobujú rast extrémov klímy. Sprievodnými javmi rozpadu malého vodného cyklu sú narastajúce extrémny v počasí, postupný pokles zásob podpovrchových vôd, častejšie povodne a ničivejšie, predlžovanie období sucha a prehľbovanie nedostatku vody v území. Tú časť klimatickej zmeny, ktorá je dôsledkom ľudskej činnosti (odvodnenia územia), možno zámernou ľudskou činnosťou (zavodnením územia) zvrátiť.

Aj v podmienkach Slovenska je potrebné riešiť otázky súvisiace s využívaním vodných zdrojov v jednotlivých jeho regiónoch. Slovensko je krajina veľmi bohatá na vodu. Aj keď zatiaľ sa v nej neprejavujú také problémy a rozdiely netreba na ne zabudnúť, pretože v blízkej dobe sa môžu začať vyskytovať aj u nás. Najväčším

problémom Slovenska bývajú povodne. Tie vznikajú však najčastejšie nedostatočnou úpravou vodných tokov respektíve odlesňovaním územia.

1.9.1. Voda, vodné zdroje v Slovenskej Republike

Slovenská republika s rozlohou 49 014 km² a s cca 5,4 miliónmi obyvateľov, leží v miernom klimatickom pásme severnej pologule s pravidelným striedaním ročných období, strednej Európe. Podiel zalesnenia je cca 38 %. Podľa dlhodobej priemernej ročnej teploty vzduchu je najteplejším miestom okolie Štúrova s 10,4 °C a najchladnejším miestom sú vrcholy Vysokých Tatier, konkrétne Lomnický štít – 3,7 °C. Dlhodobé priemerné zrážky sa pohybujú okolo 760 mm, keď najsuchšou oblasťou je Podunajská nížina (pod 550 mm) a maximálna hodnota sa dosahuje vo Vysokých Tatrách (vyše 2 000 mm).

Územie Slovenska leží v pramennej oblasti európskych riek na hrebeni Európy. Voda z 96 % rozlohy Slovenska odteká do Čierneho mora a zo 4 % do Baltského mora. Zo spadnutých zrážok asi 1/3 odtečie ako povrchová voda do tokov, v ktorých v dlhodobom priemere preteká 3 328 m³.s⁻¹ vody. Z toho len 12 %, t.j. asi 398 m³.s⁻¹, pramení na našom území. Maximálne prietoky na našich tokoch sa vyskytujú v mesiacoch marec a apríl na Dunaji, Dunajci a Poprade o 2 – 3 mesiace neskôr, minimálne prietoky sú koncom leta, na jeseň a v zime. Najvýznamnejší prietokový režim má Dunaj s priemerným prietokom vo výustnom profile z nášho územia 2 348 m³.s⁻¹. Ostatné toky sú veľmi rozkolísané a vytvárajú nepriaznivú situáciu pri ich využívaní (pomer 1:20 – 1:4250) (Kriš, 1999).

Slovenská republika je vodná veľmoc - vyplýva to zo správy o životnom prostredí za rok 2009. Pod zemou bolo takmer 25 miliárd kubických metrov vody, vyplýva z prepočtov. Jej množstvo pri tom rastie.

Najviac využiteľného množstva sa eviduje na Žitnom ostrove na Podunajskej nížine. V tejto oblasti sa odoberá aj najviac podzemnej vody na účely zásobovania pitnou vodou.

Ešte priaznivejšie čísla zrejme prinesie správa o roku 2010. Ten bol totiž najdaždivejším v histórii meraní. Na Slovensku napršalo spolu približne 49 miliárd metrov kubických vody, čo bolo asi o sedem miliárd viac, ako v roku 2009.

Voda navyše na územie Slovenska pritekala aj spoza hraníc - riekami Dunaj, Morava či Tisa.

1.9.2. Vodné zdroje na Slovensku

Slovenská republika je krajina bohatá na vodu a vodné zdroje. Má hustú riečnu sieť a rovnako je bohaté na podzemné vody. Kapacita prirodzených povrchových vodných zdrojov v suchom období predstavuje cca $90,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Po odpočítaní ekologických prietokov (musia ostať v koryte) zostáva (bez Dunaja, Moravy a Tisy) na využívanie $36,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Vybudovanými nádržami na území Slovenska je možné vylepšovať v suchom období prietoky o $53,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čím sa využiteľné prietoky dajú zvýšiť na $90,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Významnú úlohu v zásobovaní pitnou vodou hrajú na Slovensku podzemné vody.

Podzemné vody v súčasnosti predstavujú 86% podiel zásobovania obyvateľstva, priemyslu a poľnohospodárstva. Prírodné zdroje podzemných vôd na území Slovenska predstavujú cca $146,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Využiteľné zdroje predstavujú cca $74,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V súčasnosti sa realizujú odbery cca $19,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (SHMÚ, 2006).

Využívanie vodných zdrojov Slovenska od roku 1991 má neustály pokles.

Zapríčiňuje to jednak pokles priemyselnej výroby, ako aj neustále znižovanie spotreby obyvateľstvom zapríčinilo zvyšovaním ceny pitnej vody. Špecifická potreba pitnej vody poklesla od roku 1990 takmer o 38 %, keď v súčasnosti dosahuje hodnotu $121,8 \text{ l} \cdot \text{os}^{-1} \cdot \text{deň}^{-1}$. Každoročne sa znižuje špecifická potreba vody v porovnaní so štátmi EU (cca $145,0 \text{ l} \cdot \text{os}^{-1} \cdot \text{deň}^{-1}$), dostávame sa hlboko pod priemer a nebezpečne sa približujeme hygienickému minimu. Tento trend pokračuje pri zásobovaní úžitkovou vodou, kde pre priemysel a ostatých užívateľov sa znížili odbery oproti roku 1990 o 30,2 %. Podstatne sa znížili odbery pre závlahy, a to o 88,7 % (Kriš, 1999). Podľa indexu nedostatku vody Slovensko so svojimi vodnými zdrojmi v súčasnosti nemusí mať obavy napriek tomu, že je potreba verejne dozásobiť cca 15 – 16 % obyvateľstva aby sa dosiahol priemer krajín EU (95 – 96 %). Pri bilancovaní do budúcnosti treba počítať zo zvyšovaním počtu obyvateľstva a predpokladaným zvyšovaním životnej úrovne a s tým spojeným nárastom spotreby vody.

Hlavným problémom Slovenska sú nerovnomerne rozdelené vodné zdroje a nežiadúca úroveň znečistenia viacerých zdrojov povrchových a podzemných vôd. Zmenou kvality povrchových, ale aj podzemných vôd sa každoročne zanechávajú využívané vodné zdroje a nahrádzajú sa novými menej kontaminovanými. Neustále sa znižuje podiel tokov zaradených do tried čistoty I a II, ktoré zodpovedajú kritériám využívania na pitné účely a zvyšujú podiely v triedach III, IV a V. Súčasná technológia

úpravy vody sú schopné upravovať akékoľvek vody a môžu byť použité bez následkov na zdravie. Je treba ale zdôrazniť, že tieto technológie sú veľmi nákladné a ich využívanie je vhodné len pri väčších kapacitách.

1.9.3. Kvalita vodných zdrojov

Hodnotenie kvality povrchových vôd v Slovenskej republike vychádza zo sumarizácie výsledkov klasifikácie v zmysle STN 75 7221 Klasifikácia kvality povrchových vôd, ktorá kvalitu vody hodnotí v šiestich skupinách ukazovateľov. Za najvýznamnejší ukazovateľ považujeme skupinu A – ukazovatele kyslíkového režimu, v ktorej nedochádza k výrazným zmenám pozorovaných a hodnotených ukazovateľov.

Ukazovatele charakterizujúce kyslíkový režim sa na slovenských tokoch vyvíjali priaznivo. Percentuálny podiel najhoršej V. triedy sa v jednotlivých odberných miestach od roku 1990 prudko znížil. Kým v roku 1990 bolo 19 % odberných miest klasifikovaných V triedou, od roku 1995 sa pohybuje v rozmedzí 5 - 6 % (Bédi, 2001). Ak sa nezlepšenie vyjadří dĺžkovým rozmerom, tak potom v roku 1990 bolo podľa ukazovateľov kyslíkového režimu 618 km úsekov tokov znečistených na najhoršiu V. triedu (16 % z celkovej hodnotenej dĺžky) a v roku 1995 už len 160 km (4,6 % z celkovej hodnotenej dĺžky), pričom celková sledovaná dĺžka tokov bola približne rovnaká. Skrátila sa aj dĺžka tokov s nežiaducou IV. triedou zo 666 km v roku 1990 (15% odberných miest) na 560 km v roku 1995 (12 % odb. miest), v poslednom období sa však výskyt IV. Triedy na tokoch opäť približuje k stavu roku 1990 - v roku 1997 bolo klasifikovaných IV. triedou 16,5 % odberných miest (Bédi, 2001). Pozitívny vývoj ukazovateľov kyslíkového režimu v slovenských tokoch je znázornený na obrázku č.3, ktorý dokumentuje zmeny dĺžky tokov s klasifikáciou IV. a V. triedy od roku 1990 po súčasnosť vo vzťahu k celkovej sledovanej dĺžke. Potrebné je spomenúť aj skupinu E - biologické a mikrobiologické ukazovatele, nakoľko výsledky hodnotenia kvality vody podľa ukazovateľov tejto skupiny sú veľmi nepriaznivé, väčšina pozorovaných odberných miest je klasifikovaná V. a IV. Triedou (87 % v roku 1990, 91 % v roku 1997). Vývoj od roku 1990 po súčasnosť je ťažko charakterizovať vzhľadom na zmenu postupu hodnotenia od roku 1995. Na základe výsledkov hodnotenia za roky 1995 až 1998 možno konštatovať, že počet odberných miest so IV. a V. triedou kvality sa pohybuje nad 90 % z celkového počtu hodnotených odberných miest a že cca 3500 km

úsekov tokov je znečistených podľa ukazovateľov tejto skupiny na úroveň IV. a V. triedy.

1.9.4. Kvalita podzemnej vody

V roku 1998 sa kvalita podzemných vôd pozorovala v 26 vodohospodársky významných oblastiach (najmä v aluviálnych náplavoch tokov, v mezozoických a neovulkanických komplexoch), a to v objektoch základnej siete SHMÚ, doplnenej vrtmi a využívanými i nevyužívanými prameňmi. Celkove pozorovaciu sieť tvorí 291 pozorovacích bodov s frekvenciou sledovania dvakrát ročne (Franko, 2000). Podzemné vody Žitného ostrova tvoria samostatnú časť pozorovacej siete kvality podzemných vôd na Slovensku. V roku 1998 bola sledovaná kvalita podzemných vôd celkove v 46-tich pozorovacích objektoch v štyroch oblastiach s frekvenciou sledovania dva až dvanásťkrát ročne (MELIORIS, 2000). Z doterajších sledovaní vyplýva, že v rámci podzemných vôd monitorovaných oblastí vystupuje do popredia problematika nepriaznivých oxidačno-redukčných podmienok, na čo poukazujú časté zvýšené koncentrácie Fe, Mn a NH₄. Takisto ako v predošlých rokoch, naďalej pretrváva znečistenie organickými látkami indikované častým prekročovaním medznej hodnoty koncentrácie nepolárnych extrahovateľných látok (NELuv) a fenolov (Fusán, 1980).

Prevládajúci charakter využitia krajiny monitorovaných oblastí (urbanizované a poľnohospodársky využívané územia) sa premieta do pomerne častých zvýšených obsahov oxidovaných a redukovaných foriem dusíka vo vodách (Michalíček, 1975). Zo stopových prvkov boli zaznamenané najčastejšie zvýšené koncentrácie hliníka. Spoločne so znečistením ostatnými ukazovateľmi má však len lokálny charakter (Hanzel, 1997).

Z ukazovateľov kvality podzemnej vody meraných na území Žitného ostrova takmer vo všetkých objektoch nevyhoveli limitným koncentráciám: rozpustený kyslík, v niektorých objektoch teplota vody (33 stanovení), vodivosť (9 stanovení) a pH (3 stanovenia). Zo skupiny základného fyzikálno-chemického rozboru boli namerané zvýšené koncentrácie ukazovateľov: železo, mangán, amónne ióny, dusičnany, dusitany, chloridy, ChSKMn a fluorantén. Boli zistené aj zvýšené koncentrácie fenolov, ako aj NELUV.

1.9.5. Úprava vody

V Slovenskej republike je v súčasnosti v prevádzke viac ako 120 úpravní vôd, ktoré upravujú povrchovú i podzemnú vodu na vodu pitnú. Sú v prevádzke úpravne vody vybudované v tridsiatich rokoch i úpravne vody relatívne nové. Rôznorodosť technologického procesu úpravy vody ja poplatná dobe, v ktorej boli jednotlivé úpravne vody projektované, resp. budované. V prevádzke sú malé úpravne vody, ako i úpravne vody, ktoré upravujú niekoľko sto litrov sekundových. Uvedenie koagulantu síran železitý na slovenský trh našlo pozitívny ohlas vo viacerých slovenských úpravniach vôd. Železitý koagulant, je využívaný v úpravniach vody Málinec, Hriňová, Vranov, Starina. Uvedený koagulant bude využívaný i v úpravni vody Turček (Kriš, 1997). Spôsob separácie suspenzie v lamelových usadzovacích nádržiach je tiež známy. V Slovenskej republike doteraz pracujú usadzovacie nádrže s lamelovou vstavbou v úpravni vody napríklad ako Vranov a v súčasnosti sa realizuje i v úpravni vody Turček (Juhanová, Tometz, 2002). Viacmateriálová filtračná náplň je taktiež overovaná v našich prevádzkach.

Prednosti dvojmateriálovej filtračnej náplne, hlavne z hľadiska využitia vyššej kalovej kapacity, boli využívané v úpravniach vody Nitra, Šurany, Smižany /tieto úpravne vody z dôvodu zmeny spôsobu zásobovania týchto regiónov pitnou vodou boli však už odstavené z prevádzky/. V súčasnosti prednosti dvojmateriálovej filtračnej náplne využívajú k úpravne vody napríklad Klenovec a Málinec. Dvojmateriálová filtračná náplň je inštalovaná i vo viacerých malých úpravniach vody /Golianovo, Lysá pod Makytou, Gajary, Jakubov/. Využitie filtračného lôžka pozostávajúceho z troch filtračných materiálov /čiernouholný materiál, kremičitý piesok a korund/ bude realizované v úpravni vody Turček. Pri zdravotnom zabezpečení pitnej vody sa vzhľadom na negatívne vlastnosti plynného chlóru ako dezinfekčného prostriedku začali i v našich úpravniach vody a diaľkovodných systémoch zavádzať nové spôsoby zdravotného zabezpečenia vody. Jedná sa hlavne o využitie chlórdioxidu a UV žiarenia. Prednosti chlórdioxidu sú využívané v úpravni vody Nová Bystrica, Šahy – Turovce, na diaľkovode Jelka - Gabčíkovo – Galanta – Nitra - Levice a UV žiarenia (Giraltovce).

Doterajšie poznatky poukazujú, že bakteriocídne, virocídne, sporicídne a algicídne vlastnosti sú vo väčšine prípadov lepšie ako u chlóru. Doterajšia prax v našich podmienkach však preukázala, že k využívaniu chlórdioxidu nie je možné pristupovať len z pohľadu vyššie uvedených kladov. Zavádzanie chlórdioxidu do prevádzky si

vyžaduje posúdenie odborníkov viacerých profesií. Metóda in situ na odstraňovanie železa a mangánu je realizovaná v Bratislave. Vykazovala dobré výsledky odstraňovania, ale vzhľadom na dostatočné množstvo vody z iných zdrojov sa v súčasnosti nevyužíva.

1.9.6. Trendy vývoja potreby vody

Potreba vody závisí od počtu zásobovaných obyvateľov a špecifickej potreby vody. V minulosti sa rozvoj verejných vodovodov sústredil na zabezpečovanie zdrojov vody a technickej infraštruktúry pre komplexnú bytovú výstavbu vo vybraných sídlach okresného a obvodného významu. Takto sa zvyšoval počet zásobovaných obyvateľov a zvyšovaním komfortu bývania aj špecifická potreba vody.

Počet zásobovaných obyvateľov z verejných vodovodov vzrástol v roku 1990 na 3 900 tisíc ročne, čo predstavovalo 75,2 % podiel na zásobovaných obyvateľoch. Po roku 1990 sa zvyšuje počet zásobovaných obyvateľov, hoci podstatne miernejším tempom. Ročný prírastok poklesol na cca 52 tisíc obyvateľov, podiel zásobovaných obyvateľov vzrástol na 81,8 % v roku 1998. V jednotlivých regiónoch SR je miera prírastku, ako aj vývoj špecifickej spotreby diferencovaný v závislosti od dosiahnutej úrovne rozvoja verejných vodovodov, zabezpečení zdrojov pitnej vody, ale aj ekonomických podmienok regiónu. Ako príklad môžu byť okresy – Vranov n. Topľou a Čadca – kde v prvom menovanom je podiel zásobovania obyvateľstva pod 50 % a priemerná špecifická potreba dosahuje hodnoty $97,6 \text{ l.os}^{-1}.\text{deň}^{-1}$ a v Čadci podiel zásobovania obyvateľstva je vyšší ako 50 %, ale špecifická potreba dosahuje $91,1 \text{ l.os}^{-1}.\text{deň}^{-1}$. V niektorých obciach bola spotreba dokonca až $50 - 60 \text{ l.os}^{-1}.\text{deň}^{-1}$. Sme presvedčený, že existuje určitá hranica, pod ktorú je pokles možný bez toho, aby došlo k podstatnému zníženiu životnej úrovne obyvateľov. Limitom je špecifická potreba, tzv. hygienické minimum pre mierne klimatické pásmo $80 \text{ l.os}^{-1}.\text{deň}^{-1}$ pri podiele individuálneho zásobovania a 110 l os. deň pre verejné zásobovanie, ktoré umožňuje zabezpečiť základné potreby človeka bez negatívneho vplyvu na jeho zdravie a hygienu. Na znížovaní celkového množstva spotrebovanej vody sa výrazne podieľal priemysel a ostatní užívatelia. Množstvo spotrebovanej vody pokleslo v období rokov 1990 – 1997 o 36 %. Podiel dodávky vody pre obyvateľov z verejných vodovodov v súčasnosti predstavuje cca 62 % z celkového množstva spotrebovanej vody. Znížená spotreba vody súvisí hlavne so zmenami ekonomických pomerov, čo prinieslo zo sebou zmeny v

cenovej politike, útlm výroby, reštrukturalizáciu podnikov, obnovenie odberov z vlastných zdrojov, zavádzanie vodomerov a spotrebičov s menšou spotrebou vody.

Vývoj potreby vody a podiel zásobených obyvateľov na Slovensku v súčasnosti zaostáva za trendmi, aké sú vo vyspelých krajinách sveta, hlavne v krajinách EU. Požiadavka vstupu do EU je, aby obce s počtom obyvateľov väčšou než 2 000, boli napojené na verejný vodovod a kanalizáciu. Je to veľká úloha Slovenska, t.j. aby percento napojených obyvateľov bolo v rozmedzí 95 – 96 % a špecifická potreba vody sa pohybovala v rozmedzí 140 – 150 l os. deň.

1.9.7. Minerálne vody na Slovensku

Slovensko so zreteľom na svoju malú rozlohu oplýva početnými zdrojmi minerálnych vôd, z ktorých nemalé množstvo možno využiť pre komerčné účely. Takýmito vodami sa sú aj minerálne vody, ktoré STN 86 8000 klasifikuje ako prírodné minerálne vody, prírodné minerálne vody stolové a prírodné minerálne vody liečivé. Prírodná minerálna voda je v zmysle uvedenej normy voda, vyvierajúca z prirodzených alebo zachytených prameňov (zdrojov), ktorá vo vývere v 1 l vody obsahuje viac ako 1 g rozpustených látok alebo 1 g rozpusteného CO₂.

Ako uvádza Juhanová a Tometz z Katedry geológie a mineralógie prírodná minerálna voda stolová je definovaná ako voda, ktorá svojím chemickým zložením, ako aj fyzikálnymi a zmyslovými vlastnosťami je vhodná ako osviežujúci nápoj a ktorá v 1 l obsahuje najmenej 1 g rozpusteného CO₂ a najviac 6 g rozpustených pevných látok; ktoré sa ani jednotlivo ani vcelku nevyznačujú výraznými farmakologickými účinkami. Prírodná minerálna voda liečivá je voda, ktorá má so zreteľom na svoje chemické zloženie a fyzikálne vlastnosti na ľudské zdravie také vedecky dokázateľné účinky, že je vo všeobecnom záujme, aby sa používala na liečebné ciele (Juhanová, Tometz, 2002).

V predkladanom príspevku je zameraná pozornosť na výskyt uvedených typov vôd na Slovensku, vo vzťahu ku geologickým podmienkam ich akumulácie a obehu a hlavne na možnosti ich uplatnenia na slovenskom trhu.

Za posledných desať rokov sa na slovenskom trhu s minerálnymi vodami prejavil výrazný nárast počtu značiek minerálnych vôd. V súčasnosti sa situácia na trhu viac nemej ustálila. Za posledný polrok sa na trhu neobjavila žiadna nová značka slovenskej

minerálnej vody. Neobjavujú sa nové značky, ale producenti nepretržite prinášajú svoje minerálne vody v nových modifikáciách (balenie, príchuť, obsah CO₂).

Producenti sa takmer vo všetkých premenných marketingového mixu snažia vyhovieť zákazníkovi. Pokúšajú sa, čo najviac, priblížiť spotrebiteľovi. Ponúkajú stále väčšie množstvo modifikácií svojej značky minerálnej vody. Znižujú a zároveň zvyšujú sa ceny (najmä u balenia 1,5 l). Nestálou úpravou vyššie spomenutých premenných sa snažia udržať si zákazníka. Táto nepretržitá úprava je nevyhnutná, pretože na slovenskom potravinovom trhu nachádza 14 rôznych značiek minerálnych vôd a mnohonásobne vyšší počet ich modifikácií, a vody sa predávajú v konkurenčnom prostredí slovenských neminerálnych stolových vôd a zahraničných značiek stolových vôd.

Slabším článkom v marketingovom mixe slovenských minerálnych vôd je propagácia. Tá je nízkom stupni. Minerálne vody tradične nepatria medzi trhové produkty s veľkou propagačnou kampaňou. Ale aj napriek vyššie spomínanému faktoru slovenské minerálne vody tvoria významnú časť objemu predaja stolových vôd na slovenskom potravinovom trhu.

1.9.8. Pitná voda

Legislatívne požiadavky ohľadom pitnej vody upravuje zákon NR SR č. 355/2007 Z.z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu a vyhláška MZ SR č. 636/2004 Z.z. ktorou sa ustanovujú požiadavky na kvalitu surovej vody a na sledovanie kvality vody vo verejných vodovodoch.

Pitná voda je voda v jej pôvodnom stave alebo po úprave určená na pitie, varenie, prípravu potravín alebo na iné domáce účely bez ohľadu na jej pôvod a na to, či bola dodaná z rozvodnej siete, cisterny alebo ako voda balená do spotrebiteľského balenia a voda používaná v potravinárskych podnikoch pri výrobe, spracovaní, konzervovaní alebo predaji výrobkov alebo látok určených na ľudskú spotrebu.

Pitná voda je zdravotne bezpečná, ak ani pri trvalom požívaní alebo používaní nezmení zdravie prítomnosťou mikroorganizmov a organizmov alebo látok ovplyvňujúcich zdravie akútnym, chronickým alebo neskorým pôsobením, a ktorej vlastnosti vnímateľné zmyslami nezabraňujú jej požívaniu alebo používaniu. Zdravotná

bezpečnosť pitnej vody sa hodnotí a kontroluje podľa ukazovateľov kvality pitnej vody a ich limitov.

Voda môže spôsobiť alebo sprostredkovať mnoho závažných poškodení zdravia. Ide najmä o tieto mechanizmy:

- a) okrem nedostatku zdravotne bezchybnej vody tzv. „vodné epidémie bez vody“ môže poškodiť ľudské zdravie predovšetkým kontamináciou patogénnymi mikroorganizmami bakteriálneho, vírusového, parazitárneho pôvodu prípadne niektorými prvokmi a helmintmi (červami).
- b) kontaminácia vody látkami poškodzujúcimi zdravie môže byť takisto nebezpečná. Pitná voda nesmie obsahovať toxické, rádioaktívne ani biologicky účinné škodliviny, ktoré by mohli vyvolať akútne, či chronické poškodenie organizmu (ťažké kovy – arzén, ortuť, kadmium, s výrazným neurotoxickým účinkom, kyanidy, detergenty, fenoly, ropné látky, polycyklické aromatické uhľovodíky, vysokoprchavé organické zlúčeniny, pesticídy).
- c) zmenený obsah niektorých bežne sa vyskytujúcich látok vo vode môže spôsobiť poškodenie organizmu - zvýšený obsah dusičnanov a dusitanov v pitnej vode, ktorý spôsobuje methemoglobinémiu dojčiat.

Preto je potrebné dbať na pravidelnú kontrolu kvality pitnej vody.

Fyzická osoba-podnikateľ a právnická osoba, ktoré vyrábajú a dodávajú pitnú vodu a využívajú vodárenské zdroje na zásobovanie pitnou vodou, sú povinné okrem iného:

- zabezpečiť, aby dodávaná pitná voda spĺňala požiadavky zdravotnej bezchybnosti,
- zabezpečiť, aby dodávaná pitná voda spĺňala limity ukazovateľov kvality pitnej vody,
- zabezpečiť kontrolu ukazovateľov kvality pitnej v zmysle požiadaviek uvedenej legislatívy.

Regionálne úrady verejného zdravotníctva (RUVZ) so sídlami v krajských mestách taktiež vykonáva v zmysle požiadaviek platnej legislatívy monitoring kvality pitnej vody. Ide o vopred stanovený plán odberov a vyšetrovania vzoriek vody z presne stanovených odberových miest v spotrebisku rozložených po celom území pôsobnosti.

Okrem toho RUVZ sa vykonáva štátny zdravotný dozor:

- nad kvalitou pitnej vody vo vytipovaných rizikových lokalitách alebo na základe podnetov obyvateľov na zhoršenie kvality vody.
- nad kvalitou pitných vôd z individuálnych vodných zdrojov – studní v oblastiach, ktoré nie sú zásobované verejnými vodovodmi, v domácnostiach gravidných žien, resp. matiek s novorodencami na základe požiadania pediatra, z dôrazom na zistenie obsahu dusičnanov v pitnej vode.

V rámci platených služieb RUVZ vyšetruje vzorky vody fyzickým i právnickým osobám na základe objednávky podľa platného cenníka.

Strategickými cieľmi Slovenska v oblasti vôd, ktoré sú zosúladené s požiadavkami európskeho spoločenstva v oblasti vodnej politiky, sú:

- dostatočné množstvo a kvalita pitnej vody pre obyvateľstvo a celú odberateľskú sféru,
- dostatočné množstvo primerane kvalitnej úžitkovej vody pre priemysel, poľnohospodárstvo, energetiku a iné účely, ako aj služby s vysokou časovou zabezpečenosťou,
- čistenie všetkej použitej a znečistenej vody pred jej návratom do vodného prostredia,
- dosiahnutie vysokého stupňa ochrany prírodného prostredia v intenciách trvalo udržateľného rozvoja,
- dosiahnutie primeraného stupňa ochrany pred povodňami na územných celkoch s ľudskými obydliami, priemyslom, dopravnou infraštruktúrou a intenzívnou poľnohospodárskou výrobou,
- dosiahnutie primeraného stavu zdrojov vody a zariadení na odvrátenie škôd vyvolaných suchom.

Súčasný stav zásobovania obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov nie je dostačujúci. Celkový počet obyvateľov zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov vzrástol v roku 2007 oproti predchádzajúcemu roku o 25,5 tis. obyvateľov na 4 678,9 tis., čo je 86,6 % z celkového počtu obyvateľov SR. Na realizáciu stavieb na odstránenie zaostávania Slovenska v zásobovanosti obyvateľstva pitnou vodou je potrebné zabezpečiť podľa „Plánu rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií

pre územie SR“ približne 53,728 mld. Sk. Finančné prostriedky by sa mali zabezpečiť z viacerých zdrojov, a to zo ŠR SR, z vlastných zdrojov vodárenských spoločností, obcí a miest, z fondov EÚ a úvermi.

Horšia situácia je v rozvoji verejných kanalizácií a čistiarní odpadových vôd. V roku 2007 bol zaznamenaný nárast počtu obyvateľov bývajúcich v domoch pripojených na verejnú kanalizáciu o 45,2 tis. obyvateľov na 3 145,7 tis. obyvateľov, čo je 58,2 % z celkového počtu obyvateľov. V súvislosti s týmto nepriaznivým stavom v odvádzaní a čistení komunálnych odpadových vôd je potrebné prioritne dobudovať systém verejných kanalizácií a čistiarní odpadových vôd s uprednostnením najviac zaťažených oblastí, ako aj v súlade so záväzkami, ktoré sa SR zaviazala splniť v rámci rokovaní o vstupe našej krajiny do EÚ a ktoré sú premietnuté do Národného programu SR pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd v znení smernice Komisie 98/15/ES a nariadenia Európskeho parlamentu a Rady 1882/2003/ES. Orientačné náklady týchto stavieb do roku 2015 sa odhadujú na 52,942 mld. Sk (v cenovej úrovni roku 2006). V rámci Operačného programu Životné prostredie na roky 2007 – 2013 je pre oblasť komunálnych odpadových vôd vyčlenená čiastka 691,72 mil. € (približne 20,838 mld. Sk). Z toho vyplýva, že na realizáciu stavieb na odvádzanie a čistenie odpadových vôd je potrebné zabezpečiť aj národné zdroje. V rámci “Programu protipovodňovej ochrany územia SR“ v programovacom období v rokoch 2007 – 2013 sa uvažuje s realizáciou protipovodňových opatrení zo zdrojov EÚ s celkovou výškou 120 mil. €, čo je takmer 4 mld. Sk.

Pozornosť sa sústreďí na rozhodujúce protipovodňové opatrenia v rámci prioritných stavieb. Finančne najnáročnejšie stavby budú realizované najmä v intravilánoch krajských miest, ale aj ďalších miest v SR, kde je veľké riziko povodní a možné škody by boli veľmi vysoké. Okrem zdrojov EÚ sa uvažuje aj s finančnými prostriedkami zo ŠR a s vlastnými zdrojmi správcu vodných tokov.

1.9.9. Konceptia vodohospodárskej politiky SR do roku 2015

Konceptia vodohospodárskej politiky SR na obdobie po vstupe SR do Európskej únie v plánovacom horizonte do roku 2015 nadväzuje na predchádzajúcu koncepciu spracovanú v roku 2001 a schválenú vládou SR uzn. č. 404 z 9. 5. 2001 a nadväzne Národnou radou SR uzn. č. 1477 z 13. 6. 2001. Základné dokumenty, z ktorých vodná politika vychádza, sú:

- Smernica 2000/60/ES európskeho parlamentu a Rady ustanovujúca rámec pôsobnosti spoločenstva v oblasti vodnej politiky (rámcová smernica o vode)
 - Koncepcia vodohospodárskej politiky SR do roku 2005
 - Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja
 - Národný environmentálny akčný program II (NEAP II)
 - Akčný plán pre životné prostredie a zdravie obyvateľov SR
 - Akčný plán trvalo udržateľného rozvoja SR 2005–2010
 - Stratégia konkurencieschopnosti s akčným plánom stratégie usmernenia Spoločenstva
- 37
- Národný rozvojový plán SR – Operačný program – Základná infraštruktúra
 - Územné plány veľkých územných celkov
 - Stratégia, zásady a priority štátnej environmentálnej politiky Slovenskej republiky
 - Koncepcia územného rozvoja SR (KURS).

Štátna vodohospodárska politika je koncipovaná ako súbor zásad a spôsobov praktického používania podporujúcich a obmedzujúcich účinných nástrojov a opatrení na ochranu a hospodárenie s vodou. Zameriava sa na vodu ako súčasť trvalo udržateľného rozvoja a v tejto súvislosti najmä na:

a) Zabezpečenie všestrannej ochrany vôd vrátane vodných a od vôd priamo závislých ekosystémov, zachovanie alebo zlepšenie stavu vôd, účelné, hospodárne a trvalo udržateľné využívanie vôd (zabezpečenie dostatočného množstva vody dobrej kvality pri zachovaní hydrologických, biologických a chemických funkcií ekosystémov, prispôbení ľudských činností kapacitným možnostiam prírody), integrovaný manažment povodí, zlepšenie kvality životného prostredia a jeho zložiek. Integrovaný manažment treba chápať ako komplexný, široko koncipovaný, účelne prepojený súbor postupov, eko-stabilizačných, technických, technologických a legislatívnych, ekonomických opatrení a nariadení, vychádzajúcich z hydrologického, hydrogeologického, sociálno-ekonomického a krajinno-ekologického hodnotenia povodia, ktorých cieľom je dosiahnutie a udržanie dobrého stavu vôd a dobrého stavu povodia ako celku. Voda je integrálnou súčasťou ekosystému, je prírodným zdrojom, zároveň spoločenským a ekonomickým tovarom, ktorého množstvo a kvalita závisí od spôsobu jeho užívania. Preto treba všetky vody tak povrchové, ako aj podzemné, chrániť a využívať komplexne, so zohľadnením potrieb ostatných ľudských činností, ale aj opačne, ostatné činnosti musia akceptovať prítomnosť tak povrchových, ako aj podzemných vôd v ekosystéme a podľa toho svoje činnosti upraviť.

b) Zabezpečenie súboru činnosti charakteru služieb s významnými verejnoprospešnými účinkami, ktoré v hydrologických povodiach harmonizujú formy a spôsoby využívania vodných zdrojov s požiadavkou zabezpečenia ich prirodzenej obnovy, ochrany vodných ekosystémov, pri zohľadnení opatrení vedúcich k zníženiu škodlivých účinkov vôd.

c) Dosiahnutie strategických cieľov a realizáciu koncepčných zámerov pri zohľadnení globálnych, európskych a susedských vzťahov, ako aj národno-štátnych záujmov v sektore vodného hospodárstva – prostredníctvom integrovaného manažmentu v povodiach zabezpečiť vytváranie podmienok na trvalé využívanie zdrojov vody v potrebnom množstve a vo vyhovujúcej kvalite pri naplňaní environmentálneho cieľa, ktorým je „dobrý stav vôd“. Vodohospodárska politika musí úzko nadväzovať na iné odvetvia národného hospodárstva a pri jej realizácii bude nevyhnutné spolupracovať s orgánmi štátnej správy, miestnych samospráv, občianskymi združeniami a mimovládnyimi organizáciami. Koordinovaná tvorba politiky na všetkých úrovniach od ministerstiev po miestne správy alebo miestne inštitúcie je nevyhnutná. Koncepciu treba považovať za otvorený dokument vyjadrujúci potrebné smerovanie vodného hospodárstva. Jeho časová realizácia bude ovplyvnená možnosťami zabezpečenia potrebných finančných prostriedkov.

Koncepcia obsahuje:

- Analýzu splnenia cieľov Koncepcie vodohospodárskej politiky SR do roku 2005,
- Prírodné podmienky tvorby a užívania vôd v súvislosti s realizáciou Koncepcie vodohospodárskej politiky SR do roku 2015,
- Strategické ciele vodohospodárskej politiky do roku 2015
- Realizačné nástroje vodohospodárskej politiky,
- Predpokladané náklady na realizáciu záverov Koncepcie vodohospodárskej politiky SR do roku 2015.

Z pohľadu na okres Piešťany je dôležité poznať tu najdôležitejšie a najväčšie zdroje vody. Rovnako je dôležité poukázať na jej spotrebu a zásobovanie obyvateľov, ktoré je dostatočné avšak nie je zabezpečené všade. Rovnako treba zistiť kvalitu vôd tohto okresu, ktorá zohráva významnú úlohu. Hlavným dôvodom by však malo byť poznanie týchto vôd. Okres je bohatý na vodu a jej zdroje a rovnako tak aj na kvalitu. Nachádzajú sa tu povrchové ako aj podzemné vody a produkty, ktoré voda vytvárala pod povrchom niekoľko stoviek ba až tisícok, či miliónov rokov.

2 Cieľ práce

Cieľom práce je charakterizovať, popísať a zistiť využitie a potenciál vodných zdrojov v regióne Piešťany a navrhnúť budúci vývoj a úpravy.

Ciele :

- charakteristika a popisy najväčších a najvýznamnejších vodných zdrojov a v okrese Piešťany,
- kvalita vodných zdrojov,
- spracovať SWOT analýzu vodných zdrojov v okrese,
- návrhy na využívanie, ochranu a propagáciu týchto zdrojov,
- charakterizovať zásobovanie obyvateľstva vodou a čistenie odpadových vôd,
- navrhnúť budúci vývoj využívania vodných zdrojov a ich úpravy.

3 Metodika práce a materiál

Práca bola vypracovaná na základe štúdia odbornej literatúry zaoberajúcej sa skúmanou problematikou a literatúry zameranej na problematiku, následného zlúčenia získaných podkladov do ucelenej formy, ktorá zodpovedá vymedzeným cieľom práce.

3.1 Charakteristika objektu skúmania

Objektom skúmania tejto práce je región Piešťan, ktorý je bohatý na rôzne druhy vôd a ich využívanie. Okres Piešťany sa nachádza v západnej časti Slovenska a tvorí severozápadnú časť Trnavského kraja. Hraničí s okresmi Trnavského kraja (Hlohovec, Trnava), Trenčianskeho kraja (Nové Mesto nad Váhom, Myjava) a Nitrianskeho kraja (Topoľčany). Jeho rozloha je 381,43 km².

3.2 Zvolené pracovné metódy a postupy

Na vypracovanie diplomovej práce sme použili nasledovný postup:

- štúdium domácej a zahraničnej literatúry, na získanie potrebných vedomostí a jej spracovanie v prehľade literatúry,
- navrhnutie cieľov,
- spracovanie získaných materiálov,
- navrhnutie indikátorov, ktoré budeme sledovať (vodovodná sieť, kanalizačná, spotreba vody atd.),
- získanie potrebných informácií na ich vypracovanie,
- spracovanie týchto údajov do tabuliek, ich interpretácia a vyhodnotenie,
- vyhodnotenie získaných výsledkov, navrhnutie riešení a záver.

3.3 Zber informácií a potrebných podkladov

Na vypracovanie práce bolo treba získať rôzne druhy informácií a dokumentov. Informácie potrebné pre spracovanie práce budú sa získavať z viacerých prameňov:

- Slovenská poľnohospodárska knižnica v Nitre – získanie potrebnej literatúry zaoberajúcej sa vodou, vodnými zdrojmi, využívaním vody, ktorú sme použili v prehľade súčasného stavu riešenej problematiky a v niektorých úsekoch vlastnej práce,

- práca s literárnymi prameňmi (publikácie, vedecké práce, časopisy),
- využitie internetu na doplnenie informácií a najnovších poznatkov,
- informácie z vodárenskej spoločnosti,
- informácie z miestnych samospráv,
- rôzne publikácie a strategické dokumenty o okrese,
- štatistický úrad, ktorý poskytol údaje,
- emailová komunikácia.

Získané informácie sú spracované a zosumarizované do textovej podoby ako aj do tabuliek a grafov, ktoré uvádzajú jednotlivé číselné ukazovatele o vodách piešťanského okresu. Použité boli tabuľkové štatistické metódy, regresná metóda, grafy.

4 Výsledky práce

4.1 Charakteristika okresu Piešťany

4.1.1. Fyzicko – geografické pomery územia okresu Piešťany

Podľa geomorfologického členenia územia okres vyplňa severný výbežok Podunajskej nížiny a Trnavskej pahorkatiny, ohraničených k sebe sa zbiehajúcimi pohoriami , od západu Malými Karpatmi a od východu Považským Inovcom. Povrch pahorkatiny je mierne zvlnený s nadmorskou výškou v rozmedzí 130 – 230 m.n.m. Pohorie Považský Inovec sa vyznačuje výrazne členitým reliéfom, strmou svahov s najväčšou nadmorskou výškou až 748 m. n. m. (Marhát). Malé Karpaty dosahujú vo vrcholových častiach okresu nadmorskú výšku 438 m. n. m. (Veľká Pec). Ich reliéf sa vyznačuje stredne strmými svahmi s lokálnym výskytom plošín. Na juhu a juhozápade tvorí hranicu okresu Trnavská tabuľa. Prevažujúca nížinná poloha na väčšine územia ponúka ráz krajiny poľnohospodárskej.

Poľnohospodárska pôda spolu zaberá 21 530 ha, čo predstavuje 64,3 % z celkovej rozlohy okresu. Celková výmera ornej pôdy je 21 905 ha čo je 89,3 % z poľnohospodárskej pôdy. Ostatné zastúpenie jednotlivých poľnohospodárskych kultúr tvoria: vinice (0,7 %), záhrady a ovocné sady (4,3%), trvalé trávne porasty, lúky a pasienky (4,9 %). Nepoľnohospodárska pôda je na rozlohe 13 524 ha, T.j. 35,47 %. Z uvedenej výmery je lesná pôda na výmere 8 241 ha , rybníky a ostatné vodné plochy vo výmere 2 607 ha a zastavané plochy 1 619 ha. Pôdy sú na sprašiach hlinité, pozdĺž Váhu prevažne ílovito-hlinité. Z pôdných druhov sa na pahorkatinách vyskytujú čiernozeme, čiernice a hnedozeme, pri Váhu nivné pôdy, v pohoriach hnedé pôdy s dubovými, vo vyšších polohách bukovými porastmi. Pôda okolia Piešťan je úrodná a jej čiernozeme sa hodia na pestovanie všetkých kultúrnych plodín. Z nerastných surovín sa na území okresu vyskytujú štrkopiesky, stavebný kameň, dekoračný kameň, dolomit a tehliarska surovina.

Územie okresu patrí do teplej klimatickej oblasti, v okrajových podhorských častiach k mierne teplému , mierne vlhkému okrsku, vo vyšších polohách k okrsku vlhkému. Klimatické pomery územia sú charakterizované priemernými ročnými teplotami 9,3 °C a ročnými úhrnom zrážok 450-850 mm. (priemer 712 mm). Priemerný

počet jasných dní je 60, zamračených 120 a hmlistých 40. Priemerná výška snehovej prikrývky dosahuje 12 cm. Veternosť je v tomto území rôznorodá, prevládajú vetry v západnom smere (až 46 %), ďalej sú to juhozápadné a severozápadné výškové vetry (27 %).

Pohoria Malé Karpaty a Považský Inovec v smere sever- juh rozdeľuje rieka Váh. Do Váhu patrí rieka Dudváh, ktorá zberá vody z menších tokov okresu (Holeška, Šteruský a Kočínsky potok, Chtelnička). Popri Váhu boli vybudované Biskupický kanál a Drahovský kanál. Vodné plochy dopĺňajú rybníky vo veľkom Orvišti, nádrže Čerenec, Striebornica, Chtelnica, Prašník a štrkoviská popri Váhu v Piešťanoch a Drahovciach. Na Váhu je vybudovaná vodná nádrž Slíňava. V okrese Piešťany sú bohaté zásoby kvalitnej pitnej vody. Nachádza sa tu významný vodárenský systém Orvište, ktorý zásobuje obyvateľstvo viacerých okresov pitnou vodou . Okrem toho sa na území okresu nachádzajú minerálne liečivé pramene. Najznámejšie sú priamo v Piešťanoch a využívajú sa v zdravotníctve, v Slovenských liečebných kúpeľoch . Jedná sa o prírodné liečivé zdroje s teplotou vody od 38 °C do 68 °C.

4.1.2. Demografická štruktúra

„Hlavným mestom“ okresu sú Piešťany s počtom 30 066 obyvateľov. Druhým mestom okresu je Vrbové s počtom 6 301 obyvateľov.

K 31.12. 2010 žilo v okrese Piešťany s rozlohou 381 km² 64 337 obyvateľov. Z toho 30 923 mužov a 33 414 žien (ŠÚ SR, 2010). Hustota obyvateľstva dosahovala 168 obyvateľov na km². V skladbe obyvateľstva podľa pohlavia prevláda ženská zložka, keď na tisíc žien pripadalo 924 mužov. Miera ekonomickej aktivity v okrese sa pohybuje na úrovni okolo 45%. Z trvale bývajúceho obyvateľstva sa okrem slovenskej národnosti (97,6%) na území okresu nachádzajú i národnosti maďarská, rómska, česká, moravská, rusínska, ukrajinská, nemecká, poľská a chorvátska. Z nich je v okrese najvyšší podiel českej národnosti (1,13%).

V nasledujúcej tabuľke je uvádzaný počet obyvateľov okresu Piešťany za rok 2010 v jednotlivých obciach a podľa pohlaví.

Tabuľka č. 1- Počet obyvateľov okresu Piešťany za rok 2010:

Počet obyvateľov podľa pohlavia a územia za rok 2010			
	Stav ku koncu		
Územie	obdobia		
	spolu	muži	ženy
Banka	2178	1111	1067
Bašovce	341	173	168
Borovce	1004	486	518
Dolný Lopašov	972	473	499
Drahovce	2615	1313	1302
Dubovany	986	498	488
Ducové	380	190	190
Hubina	479	239	240
Chtelnica	2608	1316	1292
Kočín - Lančár	511	253	258
Krakovany	1409	695	714
Moravany nad Váhom	2220	1087	1133
Nižná	522	257	265
Ostrov	1189	590	599
Pečeňady	509	248	261
Piešťany	29347	13720	15627
Prašník	852	418	434
Rakovice	551	275	276
Ratnovce	1030	505	525
Sokolovce	1253	613	640
Šípkové	321	149	172
Šterusy	526	256	270
Trebatice	1266	618	648
Veľké Kostoľany	2758	1386	1372
Veľké Orvište	1093	550	543
Veselé	1213	584	629
Vrbové	6204	2920	3284
okres Piešťany	64337	30923	33414

(Zdroj: ŠÚ SR, 2010)

V nasledujúcej tabuľke je uvádzaná veková štruktúra obyvateľstva okresu Piešťany.

Tabuľka č. 2- Veková štruktúra obyvateľstva okresu Piešťany je nasledovná:

Veková štruktúra obyvateľstva.

	muži	ženy	spolu
Počet obyvateľov	30 666	33 181	63 847
Veková štruktúra (SODB 2001)			
0 – 14			10 771
15 – 59M/54Ž	20 368	18 923	39 291
60+ M/55+ Ž	4 510	8 757	13 267
Veková štruktúra v %			
predproduktívny vek			16,8
produktívny vek	66,3	57,0	61,5
poproduktívny vek	14,7	26,4	20,8
Ekonomicke aktívne obyvateľstvo (v % z celkovej populácie)			45,3 %

(Zdroj: Štatistický úrad SR)

Ako vidieť v priloženej tabuľke populačný vývoj má stagnujúci priebeh. Z pohľadu zmien vo vekovej štruktúre je situácia v okrese nepriaznivá. Okres Piešťany patrí k šiestim okresom západného Slovenska (nepočítajúc Bratislavský kraj) s najviac nepriaznivým vývojom. Je predpoklad, že index starnutia dosiahne v roku 2025 hodnotu 173,29.

V tabuľke 3. je uvádzaný predpokladaný vývoj počtu obyvateľstva za okres Piešťany.

Tabuľka č. 3- Prognóza vývoja obyvateľstva za okres Piešťany:

Prognóza vývoja obyvateľstva.

ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY r.2006				ZÁKLADNÉ CHARAKTERISTIKY r.2025			
Živonarodení	577			Živonarodení	444		
Zomrelí	633			Zomrelí	697		
Prirodzený prírastok (- úbytok)	-56			Prirodzený prírastok (- úbytok)	-253		
Migračný prírastok	89			Migračný prírastok	107		
Celkový prírastok (- úbytok)	33			Celkový prírastok (- úbytok)	-146		
Úhrnná plodnosť	1,138			Úhrnná plodnosť	1,435		
Stredná dĺžka života pri narodení - M	73,33			Stredná dĺžka života pri narodení - M	77,69		
Stredná dĺžka života pri narodení - Ž	79,57			Stredná dĺžka života pri narodení - Ž	82,88		
Index starnutia	101,75			Index starnutia	173,29		
Priemerný vek	39,71			Priemerný vek	45,00		
HLAVNÉ VEKOVÉ SKUPINY r.2006				HLAVNÉ VEKOVÉ SKUPINY r.2025			
vek	muži	ženy	spolu	vek	muži	ženy	spolu
0-14	4548	4333	8881	0-14	4193	3869	8062
15-44	14558	13194	28752	15-44	11701	10929	22630
45-64	8294	9038	17332	45-64	9442	9341	18783
65+	3510	5526	9036	65+	5944	8027	13971
Spolu	30910	33091	64001	Spolu	31280	32166	63446

(Zdroj: VDC Infostat)

Z tabuľky za rok 2006 je vidieť, že počet zomrelých prevyšuje počet živo narodených, čo má negatívny vplyv na demografiu regiónu a je vidieť, že obyvateľstvo

starne. Prírodný prírastok zaznamenal úbytok a index starnutia predstavuje vyše 101 a priemerný vek sa blíži k 40 rokom. Na rok 2025 sa predpokladá ešte väčší úbytok obyvateľstva a jeho starnutie, tak ako to je aj v súčasnosti. Rovnako sa však predĺži aj stredná dĺžka života u mužov aj žien a ženy ju budú dosahovať stále väčšiu. Rovnako sa zvýši aj priemerný vek.

V ďalšej časti tabuľky sú uvádzané hlavné vekové skupiny. Najpočetnejšie vekové skupiny roku 2006 tvoria obyvatelia vo vekovej skupine 15-44 rokov a 45-64 rokov. Obyvateľstvo nad 65 rokov prevyšuje vekovú skupinu 0-14 rokov, rovnako tak ženy prevyšujú počet mužov. Muži majú prevahu iba vo vekovej skupine 15-44 rokov. Podľa prognózy Infostatu budú aj v roku 2025 prevyšovať ľudia v dôchodkovom veku nad vekovou skupinou 0-14 rokov, čo len potvrdzuje starnúcu tendenciu obyvateľstva. Najpočetnejšie bude zastúpená veková skupina 15-44 rokov. Zaujímavosťou je, že muži by mali prekonať do počtu počty žien vo všetkých vekových kategóriách.

4.1.3. Socioekonomická situácia v okrese

Najväčšími zamestnávateľmi v okrese Piešťany sú výroba poťahov na matrace Bodet&Horst Mattress Ticking Vrbové, výroba kremenných kryštálov DeLiPro, s.r.o., Piešťany, Home Credit Slovakia Piešťany a veľkoobchod drogérie Nachema a.s., Piešťany.

V okrese Piešťany je sústredený najmä textilný, strojársky, elektrotechnický a potravinársky priemysel, ovocinárstvo a kúpeľníctvo, z toho 2/3 všetkých podnikov okresu sa nachádza v meste Piešťany. Z pohľadu pracovných príležitostí je samostatnou spádovou oblasťou mesto Vrbové. Z pohľadu vývoja zamestnanosti nie je predpoklad výrazných zmien v štruktúre a orientácii hospodárstva okresu.

4.1.4. Stav a vývoj nezamestnanosti

V súčasnosti (k 31.09.2009) je v okrese evidovaných zhruba 3059 uchádzačov o zamestnanie. Z pohľadu vývoja ide o nárast počtu uchádzačov o zamestnanie (UoZ).

Tabuľka 4. nám udáva vývoj miery evidovanej nezamestnanosti za okres Piešťany od roku 2006 po rok 2009.

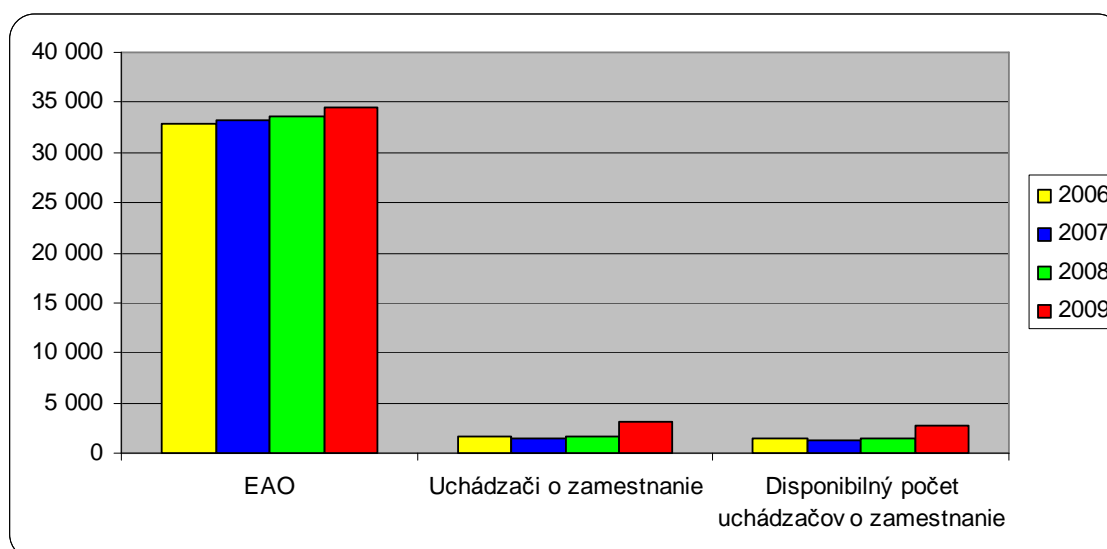
Tabuľka č. 4- Vývoj miery evidovanej nezamestnanosti v % - okres Piešťany:

Rok	EAO	Uchádzači o zamestnanie	Disponibilný počet uchádzačov o zamestnanie	Miera evidovanej nezamestnanosti v %
2006	32 955	1 659	1 413	4,29
2007	33 241	1 458	1 239	3,73
2008	33 697	1 675	1 445	4,29
2009	34 436	3 059	2 686	7,80

(Zdroj: Štatistický úrad SR, 2010)

Graf 1. nám predstavuje vývoj miery evidovanej nezamestnanosti za okres Piešťany.

Graf č. 1- Vývoj miery evidovanej nezamestnanosti v % - okres Piešťany:



(Zdroj: vlastné spracovanie)

Ako možno vidieť z tabuľky a grafu miera evidovanej nezamestnanosti v okrese Piešťany sa pohybuje okolo 7,8 %. Je to najväčší nárast nezamestnanosti od roku 2006,

ktorý sa zvýšil takmer dvojnásobne. Tento nárast môže súvisieť aj s nárastom ekonomicky aktívneho obyvateľstva (EAO), ktoré je bez práce. Od roku 2006 počet EAO rástol. Rovnako tak rástol aj počet uchádzačov o prácu. V súčasnosti predstavuje takmer dvojnásobok oproti predchádzajúcim trom rokom.

V rámci projektu „Podpora ľudských zdrojov pre zveľadenie hodnôt oblasti Považského Inovca“ zameraného na poľnohospodárstvo a vidiecky cestovný ruch sa snaží Úrad práce sociálnych vecí a rodiny znížiť túto nezamestnanosť.

Miera nezamestnanosti závisí od momentálnej ponuky voľných pracovných miest vo vzťahu k štruktúre, ekonomickej situácie zamestnávateľských subjektov, počtu vstupujúcich absolventov škôl do evidencie a od ponuky sezónnych zamestnaní. Okrem toho aj vstup nových investorov do okresu, a vplyv krízy, ktorá v súčasnosti ovplyvňuje ekonomiky. Charakter okresu Piešťany je po stagnácii niektorých druhov priemyselnej výroby výrazne sezónny, čo v plnej miere ovplyvňuje rast i pokles nezamestnanosti. Potenciálnymi zdrojmi nezamestnanosti sa javia poľnohospodárstvo a lesné hospodárstvo, kúpeľníctvo a cestovný ruch („prezamestnanosť“ v kúpeľoch Piešťany), textilnom priemysle, stavebníctve a v priemysle zdravotníckej techniky (ÚPSVaR, Piešťany, 2010).

4.2 Popis a charakteristika najväčších vodných zdrojov v okrese Piešťany a ich využívanie

Voda v okrese Piešťany je zastúpená najmä povrchovými a podpovrchovými zdrojmi vody, ako pitnej tak aj úžitkovej a liečivej vody a produktov z nej. Najväčší podiel tejto vody má najdlhšia rieka Slovenska Váh, ktorá preteká týmto okresom, vodné nádrže a vodné dielo Drahovce-Madunice.

Vodné zdroje regiónu Piešťany a ich využívanie:

- povrchové vody :

⇒ stojaté – umelo vytvorené vodné nádrže

⇒ prúdiace (energetika, poľnohospodárstvo (závlahy) chladenie – (súčasná príprava paroplynového cyklu v Bohuniciach)

- podzemné vody (minerálne, pramene)

- pitná voda
- užitková voda
- úprava vôd
- čistenie odpadových vôd

4.2.1. Voda a vodné produkty využívané v Piešťanských kúpeľoch

Slovenské liečebné kúpele Piešťany patria medzi najvýznamnejšie a najnavštevovanejšie kúpele na Slovenku. Sú vyhľadávané aj zahraničnými turistami, najmä turistami z nemecky hovoriacich krajín a arabských investorov. Kúpele Piešťany vďačia za svoju povest' predovšetkým unikátnym prírodným prameňom termálnej minerálnej vody, ktorá vyviera z hĺbky okolo 2000 metrov pod povrchom, vynáša niektoré špecifické zlúčeniny a energiu zemskej magmy. Táto voda je aj hlavným činiteľom tvorby jedinečného miestneho produktu – liečivého sírneho bahna. Ide o zvláštny peloid (bahno), ktorého zloženie je výsledkom dlhodobej reakcie termálnej vody s miestnymi mäkkými horninami a špecifickou bakteriálnou mikroflórou. Piešťanská termálna minerálna voda je desať prameňov s priemerným obsahom 1.500 mg minerálnych látok na 1 l minerálnej vody. Voda vyviera z tektonických zlomov z hĺbky asi 2000 metrov, zachytáva sa v hĺbke 60 m, čo zaručuje jej stále chemické zloženie a teplotu. Teplota prameňov je 67 až 69 °C. Je to stredne mineralizovaná, síranovo - hydrogénuhličitanová, vápenato - sodná, sírna, horúca voda. Využíva sa hlavne na kúpele, ale tiež na pitnú kúru. Najdôležitejším komponentom pre liečbu ochorení pohybového aparátu je vysoký obsah síry (od 6 do 10 mg / l), ktorá sa vo vode vyskytuje v rôznych formách a chemických zlúčeninách (sírany, siričitany, sulfidy).

Dôležitý je aj vysoký obsah sírovodíka – v priemere 4,7 mg na liter vody. Termálna minerálna voda pôsobí mechanicky hydrostatickým tlakom a vztlakom, teda uľahčuje pohyb vďaka zníženému účinku gravitácie, ale tiež napomáha zlepšeniu cirkulácie krvi a lymfy. Tlak vody pôsobí ako bandáž, čo uľahčuje cvičenie a pohyb vo vode. Fyzikálnym účinkom termálnej minerálnej vody je hypertermická reakcia organizmu. Do tejto reakcie sa zapája nervový, srdcovo-cievny, respiračný a endokrinný systém, ale aj imunitný systém. Dôležitý je aj chemický účinok sírneho prameňa (penetrácia sírnych látok počas kúpeľa i po ňom) z kože do hlbších tkanív, kde sa viažu vo forme chondroitinsulfátu a potláčajú aktivitu kyseliny hyalurónovej. Síra tiež zlepšenie

prekrvenie, odstraňuje odumreté kožné bunky, prispieva k obnove pokožky a má antibakteriálne účinky. Piešťanské sírne bahno je unikátny peloid v európskom i svetovom meradle. Jeho podstatou sú usadeniny vznikajúce v obtokovom ramene rieky Váh v mieste výverov sírnej termálnej minerálnej vody. Pre balneologické využitie je bahno pripravované originálnou technológiou, počas ktorej podlieha procesu dozrievania a regenerácie s početnými chemickými a biologickými reakciami. Dozreté bahno je ocelovo modré až čierne, má maslovitú, mazľavú konzistenciu, je plastické, tepelne vodivé, ochladzuje sa štvornásobne pomalšie ako voda, oproti ktorej má 350x väčšiu viskozitu. Zábaly bahnom z Piešťan pôsobia na výživu chrupavky, na minerálne zmeny kostí, na kĺbové puzdrá a na svaly a šľachy. Významné je aj pôsobenie na metabolizmus medzistavcovej platničky, pri ktorom dochádza k obnove substancii platničky a k zlepšeniu jej hydratácie. Ďalším účinkom je potlačenie aktivity leukocytárnej elastázy, ktorá sa podieľa na deštrukcii kĺbových štruktúr pri zápalových ochoreniach kĺbov. Tieto všetky produkty prírody a hlavne, ktorá sa nachádza v tomto okrese mu zabezpečujú výnimočnosť na Slovensku ale i v zahraničí. Z tohto dôvodu je veľmi vyhľadávané najmä zahraničnými turistami z nemecky a arabsky hovoriacich krajín. Niektorí z nich dokonca odkúpili niektoré hotely alebo investovali do kúpeľov.

4.2.2. Prameň prírodná stolová voda Lucka

Prírodná stolová voda Lucka vyviera neďaleko svetoznámeho Kúpeľného mesta Piešťany v pohorí Považský Inovec, a má ideálne zloženie na každodenné pitie, keďže neobsahuje veľa minerálnych látok. Vyviera z hlbín zeme vo vápencovo dolomitických súvrstviach, kde sa po tisícročia utvárala celá sústava podzemných nádrží čistej pramenitej vody. Tento novovybudovaný vrt Lucka je hlboký až 250 m poskytuje ideálne podmienky na čerpanie pramenitej vody s ľahkou mineralizáciou vhodnou na dennodenné pitie bez rizika zaťaženia organizmu. Celková mineralizácia len 495,8 mg/l (celkové rozpustené látky: 296 mg/l).

Nasledovná tabuľka nám uvádza zloženie prírodnej stolovej vody Lucka.

Tabuľka č. 5 - Zloženie prameňa Lucka:

Katióny		Anióny	
vápnik Ca ²⁺	71,9 mg/l	sírany SO ₄ ²⁻	14,8 mg/l
horčík Mg ²⁺	30,9 mg/l	dusičnany NO ₃ ⁻	4,2 mg/l
sodík Na ⁺	2,18 mg/l	dusitany NO ₂ ⁻	<0,005 mg/l
amónne ionty NH ₄ ⁺	<0,01 mg/l	fluoridy F ⁻	0,12 mg/l
draslík K ⁺	0,65 mg/l	hydrogénuhličitaný HCO ₃ ⁻	367,5 mg/l
		chloridy Cl ⁻	3,5 mg/l
celková mineralizácia		495,8 mg/l	

(Podľa analýzy zo dňa 3.3.2009, Labeko, s.r.o., Piešťany)

Z tabuľky môžeme vyčítať, že celková mineralizácia vody Lucka je 495,8 mg/l, z toho najviac obsahuje vápnika 71,9 mg/l, ďalej horčíka 30,9 mg/l a sodíka 2,18 mg/l. V zanedbateľnom množstve sa tu nachádzajú aj prvky draslíka a amónne ionty amoniaku. Tieto prvky tu spolu tvoria komplex katiónov. Komplex aniónov podľa rozboru tvorili najviac hydrogénuhličitaný a sírany. Ďalšie zlúčeniny tvorili dusičnany a chloridy. Najmenšie zastúpenie majú chloridy a dusitany.

Prírodná pramenitá voda pochádzajúca z prameňa Lucka je základom pre nápoje, či sú určené pre dojčatá alebo dospelých. Rôzne varianty vôd sa líšia svojím záverečným spracovaním, dodávaním rôzneho množstva oxidu uhličitého či ochutením v prípade Lucky s príchutou ovocia a liečivých rastlín. Príprava každej vody je však veľmi dôležitá, deje sa to pod náročnou a niekoľkonásobnou hygienickou a technologickou kontrolou, ktorá vylučuje akékoľvek neprípustné zmeny v kvalite. Ide o to, aby voda, ktorá sa plní do fľaš a dostáva do rúk bola stopercentne čistá a nezávadná.

4.2.3. Prameň prírodnej stolovej vody Bonaqua

Bonaqua je pramenitá slabo mineralizovaná voda s charakteristickou čistotou a jemnou chuťou, ktorá vyviera v pohorí Považský Inovec, v okrese Piešťany, kde pramene sú známe svojou čistotou a vysokou kvalitou. Voda má veľmi nízky obsah

sodíka a ideálne zloženie minerálov, ktoré ju takisto predurčujú ku každodennej konzumácii. Táto pramenitá voda je plnená z prírodného zdroja Bonaqua, Lúka, z hĺbky 360 m pod zemským povrchom. Je podobná svojím zložením Lucke. Rovnako tak sú aj cenovo podobné.

Nasledovná tabuľka nám priblíži zloženie prírodnej vody Bonaqua.

Tabuľka č. 6 - Chemická analýza vody Bonaqua:

Katióny	Anióny
Ca ²⁺ 61,3mg/l	Cl ⁻ 2,6 mg/l
Mg ²⁺ 39,5 mg/l	HCO ⁻³ 381 mg/l
Na ⁺ 1,6mg/l	NO ⁻² <0,02 mg/l
K ⁺ 1,0mg/l	NO ⁻³ 6,8 mg/l
NH ⁺⁴ < 0,02mg/l	SO ⁻⁴ 21,1 mg/l
	CO ² max 4g/l
Celkové rozpustné látky 382 mg/l	

(Zdroj: Laboratórium Bel/Novamann International s.r.o, 2010)

Z tabuľky sa dá vyčítať, že najviac je v tejto vode obsiahnutého vápnika a magnézia. Ďalej sa tam nachádzajú aj prvky ako sodík, dusičnany, a sírany. Okrem nich sú vo vode zastúpené aj chlór, fluór, hydrogénuhličitan, dusitany a oxid uhličitý, ktorým sa vode dodáva perlivosť.

4.2.4. Rieka Váh

Rieka Váh preteká okresom Piešťany v dĺžke zhruba 16km v bezprostrednej blízkosti do vodnej nádrže Slňava – strediska rekreácie a vodných športov , sa využíva najmä na rekreačné účely. Okrem toho sa nej postavené vodné elektrárne a vodné nádrže. Tento úsek je hojne využívaný na rekreačné účely a plavby. Okrem toho sa tu konajú splavy na pltiach v dĺžke zhruba 8-9 km. Váh tu má vybudované aj Vážsky kanál, Mŕtve rameno Váhu. Nachádza sa tu saj kúpeľný ostrov, ktorý rieka oddeľuje od mesta. N tomto ostrove ležia kúpele Piešťany, ktorý má luxusný park, bohatý kultúrny a spoločenský život a rad možností pre aktívny odpočinok. Na Vážskom kanáli sa konávajú pravidelne rybárske preteky, keďže Váh je bohatý na ryby a je v nich pestré

a bohaté zastúpenie. Vyskytujú a hniezdia tu vzácne druhy vtákov, je hniezdiskom čajky sivej.

4.2.5. Vodná nádrž Slňava

Poloha: Vodná nádrž sa rozprestiera v severnej časti Podunajskej nížiny pri úpätí Považského Inovca, medzi mestom Piešťany a obcou Drahovce, v nadmorskej výške 162 m.

História: Nádrž je súčasťou vodného diela Drahovce-Madunice. Vznikla prehradením rieky Váh haťou v Drahovciach. Začiatok stavby sa datuje do roku 1956 a dokončená bola v roku 1959. V roku 1980 na nej vyhlásili chránenú študijnú plochu na výmere 399 hektárov. Za svoje pomenovanie vďačí vysokému počtu slnečných dní v roku.

Popis: Svojou plochou zaberá 4,3 km². Pri dĺžke 6,4 a šírke 2 kilometre je schopná pojať 12 120 000 metrov kubických vody. Na nádrži nájdete vodnolyžiarsky vlek (pri obci Ratnovce), lodenicu a tiež umelo vytvorený "vtáčí" ostrov Čajka, ktorý sa stal hniezdiskom a zimoviskom vzácných arktických i teplomilných druhov vtáctva. Nádrž slúži aj ako zásobáreň vody pre atómovú elektrárňu v Jaslovských Bohuniciach. Na vyhliadkovú plavbu sa môžete vydať loďou kotviacou pri Kolonádovom moste v Piešťanoch. Okolo priehrady je vybudovaná dvanásťkilometrová asfaltová trasa po korunke hrádze pre peších aj cyklistov. Svoje pomenovanie dostala vďaka vysokému počtu slnečných dní v roku. Je ideálna pre vodné športy, kanoistiku, jachting, člnkovanie.

Na nádrži sa nachádza vodnolyžiarsky vlek, lodenicu, v blízkosti camping. Okolo priehrady je vybudovaná dvanásťkilometrová asfaltová trasa po hrádzi pre peších aj cyklistov. Na vyhliadkovú plavbu po Slňave sa môže vydať loďou Xénia kotviacou pri Kolonádovom moste v Piešťanoch. Súčasťou nádrže je umelo vytvorený vtáčí ostrov, kde sa vyskytujú a hniezdia vzácne druhy vtákov, je hniezdiskom čajky sivej. Ostrov je chránenou prírodnou rezerváciou, zapísanou UNESCO. Je ideálna pre vodné športy, kanoistiku, jachting, člnkovanie. Vyhliadkové plavby po Slňave. Na nádrži nájdete vodnolyžiarsky vlek, lodenicu, v blízkosti camping. Hrádza okolo priehrady slúži pre peších i cyklistov. umelo vytvorený vtáčí ostrov je chránenou prírodnou rezerváciou,

zapísanou UNESCO. Je ideálna pre vodné športy, kanoistiku, jachting, člnkovanie. Vyhliadkové plavby po Sĺňave. Umelo vytvorený vtáci ostrov je chránenou prírodnou rezerváciou, zapísanou UNESCO. Rekreačné oblasti - vodná nádrž Sĺňava Piešťany.

4.2.6. Vodná nádrž Čerenec

Vodná nádrž Čerenec je druhým najväčším vodným zdrojom, respektíve druhá najväčšia vodná nádrž v okrese. Nachádza sa v katastrálnom území mesta Vrbové, zhruba 2 km od jeho centra. Stavba vodného diela bola začatá v septembri roku 1961 na toku potoka Holeška, ktorý má plochu povodia 57,53 km². V rámci nej boli vybudované viaceré objekty ako zemná hrádza, odberná veža, bezpečnostný priepad, potrubie dnovej výpuste, vývar pod dnovou výpusťou, regulačná búdka, ťachtový prepad a sanácia Ťkoludovho mlyna, ktorá bola pri prácach nevyhnutná. Stavba vodného diela bola dokončená v decembri 1964. Na objektoch a zemnej hrádzi boli zabudované meracie zariadenia. Stavba bola vodohospodársky kolaudovaná 8.1 1965 a uvedená do trvalej prevádzky.

Účelom a využitie tohto diela je:

- znížiť povodňový prietok na tokoch Holeška a Dudváh
- akumulovať vodu pre : priemyselné odbery
výhľadové závlahy
- nadlepšiť minimálne prietoky
- vytvoriť vodnú plochu pre rekreačné účely a rybárstvo
- umožniť chov rýb

V minulosti bol najväčším odberateľom vody z tejto vodnej nádrže národný podnik Trikota, ktorý priemerne ročne odberal z tejto vodnej nádrže zhruba 53 000 m³ vody. Priemerný prietok vodnej nádrže je zhruba 340 l/s. Vodná nádrž má prevádzkovú hladinu v kóte približne 188, 10 m. n. m. , pričom nadmorská výška koruny hrádze je 191, 30 m. n. m.

V okolí vodnej nádrže sa nachádza rekreačný areál s chatovou oblasťou, ktorá slúži na rekreačné účely. Táto oblasť je v súčasnosti málo využívaná. Najviac sa využívajú chatky, ktoré v súkromnom vlastníctve. Vo veľkom je však využívané okolie vodnej nádrže najmä na turistiku, keďže sa nachádza v chránenej oblasti Malé Karpaty, kde sa nachádza dostatok prírodných atrakcií. V najväčšom meradle sa však využíva na

účely športového rybárstva. Vo vodnej nádrži sa totiž nachádza pestré zloženie rýb. K najviac zastúpeným patria klasicky kapor a pleskáč. Okrem nich tu však žijú aj sumce, šľuky, zubáče či tolstolobíky alebo amury či karasy. Každoročne sa tu konávajú rybárske preteky, pred ktorými je do vodnej nádrže nasadený väčší počet rýb rôznych druhov. Z potoka Holeška tu občas zablúdia aj riečne ryby. Keďže potok Holeška bol prečistený a pramení v Malých Karpatoch ako horský potok bol vyhlásený ako pstruhový revír s nasadenými pstruhmi a inými riečnymi rybami.

4.2.7. Iné vodné zdroje

V predchádzajúcich častiach práce boli spomenuté najväčšie a najvýznamnejšie zdroje vôd v okrese Piešťany, ktoré majú najväčší potenciál a sú najviac využívané. Okrem týchto sa tu nachádzajú aj menej významné zdroje s menším potenciálom alebo také ktoré nemajú žiadny väčší význam alebo sú využívané iba na jeden účel.

Medzi takéto zdroje patria stojaté vodné plochy a tečúce. Spomenuté budú iba tie najväčšie a najvýznamnejšie.

Rieka Dudváh:

Rieka Dudváh patrí k najväčším a najvýznamnejším. Dudváh patrí k najväčším a najvýznamnejším prítokom Váhu v regióne. Okrem toho, že je najväčší prítok nemá nijaký iný väčší význam. Využíva sa najmä na rybolov. Dudváh je typická nížinná rieka na juhozápadnom Slovensku. Má dĺžku 97 km, plochu povodia 1 507 km² a priemerný prítok 1,3 m³/s v Siladiciach. Priemerná lesnatosť povodia je cca 20 %, na dolnom toku je takmer nulová. Tok rieky sa rozdeľuje na dve časti: Horný Dudváh ako pravostranný prítok Váhu a Dolný Dudváh ako ľavostranný prítok Čiernej vody. Rieka má veľký vodohospodársky význam z hľadiska zavlažovania a hlavné koryto križujú viaceré vodné kanály. Pramení v Čachtických Karpatoch západne od obce Častkovce a tečie na juh, kde sa vlieva do Váhu. Patrí do povodia Váhu.

Holeška:

Holeška je vodný tok na západnom Slovensku, na Strednom Považí, preteká územím okresov Myjava a Piešťany. Je to pravostranný prítok Horného Dudváhu, má dĺžku 16,5 km a je tokom IV. rádu. Priemerná lesnatosť povodia dosahuje 30%.

Pramení v Malých Karpatoch na juhovýchodnom úpätí Vysokej hory (557,6 m n.m.), v lokalite Lopusná, v nadmorskej výške približne 330 m n. m. Spočiatku tečie juhovýchodným smerom, vstupuje do Myjavskej pahorkatiny, kde sa oblúkom stáča na severovýchod. V obci Prašník priberá Podkylavský potok, stáča sa juhovýchodným smerom, pričom vteká na územie Trnavskej pahorkatiny a vteká do vodnej nádrže Čerenec (188,0 m n. m.). Následne preteká cez Vrbové, na území mesta priberá zľava Šípkovec a sprava Cintorínsky potok. Ďalej tečie cez Krakovany, za obcou sa stáča severojužným smerom, tesne pred ústím opäť juhovýchodným smerom a v katastrálnom území obce Trebatice sa vlieva do Horného Dudváhu.

Prameň Holešky

- Malé Karpaty, podcelok Brezovské Karpaty, v oblasti Prašníka Holeška oddeľuje tento podcelok od podcelku Čachtické Karpaty
- Podunajská pahorkatina, podcelky:
 - Trnavská pahorkatina, časť Podmalokarpatská pahorkatina
 - Dolnovážska niva, časť Dudvážska mokrad'

Prítoky Holešky

- pravostranné: Pustoveský potok, Cintorínsky potok
- ľavostranné: prítok od osady Volavec, prítok z osady Marušíkovci, Podkylavský potok, Šípkovec

Do Horného Dudváhu ústi juhovýchodne od centra obce Trebatice v priestore Dudvážskej mokrade v nadmorskej výške cca 158 m n. m. Plocha toku je 218,7 km². Holeška bola dlho znečisťovaná a využívaná ako smetisko. Po kompletom vyčistení toku bol zavedený prísny zákaz vyhadzovania odpadu. V súčasnosti sa z tejto riečky po nasadení pstruhov Slovenským rybárskym zväzom mestskej organizácie Vrbové stal pstruhový revír.

Drahovské jazerá:

Drahovce sú v okolí známe juhovýchodne sa nachádzajúcimi jazerami, ktoré vznikli pri ťažbe štrkopieskov. V lete ich veľa ľudí využíva na príjemné schladenie sa vo vode a v ostatnom období sú využívané hlavne na športový lov rýb. Pri Drahovciach

je asi 12 takýchto jazier. Medzi najznámejšie patria jazero Važina a jazero Baková. V severovýchodnej časti Drahovce zasahujú do katastra vodnej nádrže Sĺňava.

Horná streda:

Jazero Dlhé kusy pri Hornej Strede nájdete približne štyri kilometre severne od mesta. Prístupnosť sťažuje mierny spád z kopca. Možno aj pre 4 až 5 metrovú hĺbku vody je menej navštevované. Prírodné kúpanie Horná Streda je vzdialené 10 km. Areál je ohraničený, upravený a zladený s okolitou prírodou. Jeho zaujímavosťou sú piesočnaté pláže. Návštevníkom okrem kúpania ponúka aj možnosť využiť ihrisko na plážový volejbal alebo si zahrať futbal na piesku. Bezplatné parkovanie zabezpečuje široké priestranstvo v okolí kúpaliska. Horná streda patrí k najznámejším kúpaliskám a najnavštevovanejším vodným plochám. Jeho účel je hlavne zábava a rekreácia, ktorá je v lete podčiarknutá hudobnými festivalmi.

Jazero Striebornica

Vodná plocha sa nachádza pri Moravanoch nad Váhom. Súkromný rybársky revír v Moravanoch N/v pri Piešťanoch ponúka všetkým športovým rybárom možnosť rybolovu na jazere Striebornica. Napája ho rovnomenný pstruhový potok, ktorý pramení v Považskom Inovci. Potok dostal názov podľa malých strieborných šupiniek, ktoré sa v ňom nachádzali. Jazero má rozlohu 5,9 ha a hĺbku 1-5 m metrov - pri hrádzi. Športovými rybármi je využívaná prevažne na lov pstruha a kapra. Brehy sú ojedinele zarastené vegetáciou. Je bohaté zarybnené - kapor, pstruh dúhový a v malom množstve pstruh potočný a zubáč obyčajný. Vysadzované sú i trofejné ryby a pretože tu majú ryby hornú mieru, majú rybári istotu naozaj skvelých úlovkov. Priemerná váha lovených kaprov je približne 10-14 kg. Najväčšie úlovky presahujú 20 kg. Každý ulovený kapor je vrátený späť do vody. Ako vidieť zo základného popisu toto jazero sa vyžíva najmä na rekreáciu a rybolov. V hospodárskej sfére nie je nijak inak využívané ani významné. Jazero má veľkú perspektívu do budúcnosti hlavne v turistickom ruchu. Možnosť rybolovu výrazne zvyšuje a rekreačnú atraktivitu a hodnotu jazera.

4.3 Výroba a dodávka pitnej vody v okrese Piešťany

4.3.1. Dodávka pitnej vody

Hlavným dodávateľom pitnej vody pre okres Piešťany je TAVOS, a.s.. Cieľom spoločnosti by malo byť dosiahnuť plynulé, spoľahlivé a hospodárne zásobovanie celého trnavského kraja vrátane okresu Piešťany pitnou vodou celoročne. Vychádza sa z predpokladu, že úroveň služieb bude do budúcnosti základným kritériom pre hodnotenie celej vodárenskej spoločnosti. Spoločnosť sa snaží jestvujúcimi vodovodmi zabezpečovať dostatočné množstvo kvalitnej fyzikálno-chemickej a bakteriologicky nezávadnej vody pre všetky požadované účely. V súčasnosti sa opatrenia na zabezpečenie plynulej dodávky pitnej vody v letnom období neodlišujú od opatrení v zimnom období, z dôvodu optimalizácie využívania disponibilných zdrojov vody a ich postačujúcej kapacity pre všetky odberné miesta najmä domácnosti. Táto požiadavka v minulosti nebola splnená a z toho vyplývala nutnosť regulácií dodávky pitnej vody, formou vyhlasovania regulačných stupňov, odstavovania jednotlivých lokalít a časové obmedzenie dodávky vody pre mestá a obce. Praktická príprava závodov TAVOS-u spočíva v posúdení celkového technického stavu skupinových a miestnych vodovodov v správe spoločnosti. Táto činnosť zahŕňa cyklické prehliadky vodovodnej siete, odposluch únikov vody vyhl'adávacou technikou a včas lokalizovať miesta porúch na sieti, kontrola prietokomerov, tlakomerov, terénu nad potrubím. V čistení akumuláčnych nádrží a vodojemov vrátane ich dezinfekcie, v preverení účinnosti chlorátorov na jednotlivých vodných zdrojoch čo je zárukou zachovania chemickej a biologickej stability dopravovanej pitnej vody. Ďalšie činnosti, ktoré sú súčasťou praktickej prípravy vodovodných sietí na bezporuchovú a ekonomicky efektívnu prevádzku sú:

- technické preverenie čerpacej techniky osadenej i záložnej
- preskúšanie náhradných zdrojov elektrickej energie
- v rámci prevádzkovej údržby postupné preverenie hydrantovej siete a funkčné skúšky sekčných uzáverov
- zabezpečenie cisterien nielen po hygienickej stránke, ale i po motorickej stránke vozidla, aby boli použiteľné pre okamžité núdzové zásobovanie obyvateľstva

- postupne sa zavádza do praxe vodárenský dispečing, kde je zhotovená základná hydraulická schéma systému zásobovania pitnou vodou trnavského kraja. V tejto schéme by mali byť vyznačené zdroje pitnej vody, akumulčné nádrže, vodojemy a meradlá prietoku, tento systém zabezpečuje nepretržitú informovanosť o prevádzkovom vodovodnom systéme a umožňuje včas reagovať na prípadné poruchy vodovodnej siete. Na základe informácií z vodárenského dispečingu je možné zabezpečiť plnenie vodojemov v nočných hodinách na maximálne hladiny a bezproblémovo zvládnuť ranné odberové špičky, čo je zárukou plynulého zásobovania a v neposlednom rade využívanie „nočného elektrického prúdu“ - vylepšuje hospodársky výsledok jednotlivých prevádzok
- nedostatok vody v letných mesiacoch sa môže prejaviť v lokalitách miestnych vodovodov s malou akumuláciou pri núdzovom odstavení miestneho vodného zdroja (napr. porucha na technologickom zariadení, prerušenie dodávky el. energie), kde nie sú vybudované prepojenia vodovodu medzi jednotlivými spotrebiskami. V takýchto prípadoch je nutné zabezpečenie zásobovania náhradným spôsobom

Zoznam obcí za Okres Piešťany: Banka, Bašovce, Borovce, Chtelnica, Dolný Lopašov, Drahovce, Dubovany, Ducové, Hubina, Kočín – Lančár, Krakovany, Moravany nad Váhom, Nižná, Ostrov, Pečeňady, Piešťany, Prašník, Rakovice, Ratnovce, Sokolovce, Šípkové, Šterusy, Trebatice, Veľké Kostolany, Veľké Orvište, Veselé, Vrbové.

V nasledovnej tabuľke uvádzam zoznam obcí okresu Piešťany napojených na verejný vodovod a spotrebu vody v jednotlivých obciach a za okres Piešťany.

Tabuľka č. 7 - Vodovodná sieť v okrese Piešťany a spotreba vody v jednotlivých obciach v okrese Piešťany za rok 2009:

Vodovodná sieť				
PČ	Názov územia	Verejný vodovod	Spotreba pitnej vody [tis. m ³]	
			spolu	z toho pre domácnosti
		1	2	3
	Okres Piešťany	25	3 837	1 926
1	Banka	Áno	66	66
2	Bašovce	Nie	-	-
3	Borovce	Áno	51	24
4	Dolný Lopašov	Áno	99	32
5	Drahovce	Áno	49	49
6	Dubovany	Áno	39	25
7	Ducové	Áno	4	3
8	Hubina	Áno	19	18
9	Chtelnica	Áno	113	75
10	Kočín - Lančár	Áno	33	22
11	Krakovany	Áno	33	22
12	Moravany nad Váhom	Áno	73	73
13	Nižná	Áno	80	20
14	Ostrov	Áno	23	4
15	Pečeňady	Áno	20	17
16	Piešťany	Áno	2 447	1 025
17	Prašník	Áno	57	18
18	Rakovice	Áno	26	20
19	Ratnovce	Áno	29	29
20	Sokolovce	Áno	51	31
21	Šípkové	Nie	-	-
22	Šterusy	Áno	60	26
23	Trebatice	Áno	37	19
24	Veľké Kostoľany	Áno	88	68
25	Veľké Orvište	Áno	27	26
26	Veselé	Áno	37	25
27	Vrbové	Áno	276	189
Spolu počet obyvateľov		Okres Piešťany	64337	
Počet obyvateľov pripojených na vodovo		Okres Piešťany okrem obcí Bašovce a Šípkové	63675	
Počet obyvateľov pripojených na vodovo v%		Okres Piešťany okrem obcí Bašovce a Šípkové	98,97%	

(Zdroj: ŠÚ SR, 2010, vlastné spracovanie)

Verejný vodovod môžeme charakterizovať ako súbor objektov a zariadení slúžiacich obyvateľstvu umožňujúcich verejné zásobovanie vodou či už ľudí alebo objektov. Pod toto nepatrí napríklad vodovod poľnohospodárskych družstiev. V nich ľudia čerpajú vodu z vlastných domových studní, čo môže byť rizikové vzhľadom na nedostatočné čistenie vody a presakovanie škodlivín do podpovrchových vôd.

Zo spomínaných obcí nie sú 2 obce (Bašovce, Šípkové) pripojených na vodovod, respektíve vodovodnú sieť. Z týchto obcí má projekt na verejný vodovod obec Bašovce. 5 verejných vodovodov je vo vlastníctve obcí. Sú to obce Šterusy, Kočín- Lančár, Hubina, Ducové, Drahovce. V ostatných obciach okresu sú verejné vodovody vybudované a vo vlastníctve a prevádzkovaní TAVOSu a.s.

V obciach napojených na vodovod sa spotrebovalo v roku 2009 spolu vyše 3 837 m³ vody. Z toho 1 926 m³ vody spotrebovali domácnosti.

Z celkového počtu 64 337 obyvateľov je 63 675 napojených na verejný vodovod. To znamená , že približne 662 obyvateľov nie je pripojených na vodovod. Z toho vyplýva, že 98,97% obyvateľov okresu Piešťany je zásobených vodou z verejných vodovodov. Takáto zásobenosť patrí k najväčším na Slovensku.

V nasledovnej tabuľke je uvádzaná technická infraštruktúra okresu celková Piešťany spolu so spotrebou vody.

Tabuľka č. 8 - Technická vybavenosť okresu Piešťany:

Názov ukazovateľa	Rok 2007	Rok 2008	Rok 2009
Verejný vodovod v obciach	25	25	25
Spotreba pitnej vody - spolu (tis. m ³)	3 607	2 764	3 837
Spotreba pitnej vody - pre domácnosti	2 055	1 814	1 926
Verejná kanalizácia	10	13	15
Počet prípojok kanalizačnej siete	3 824	5 076	5 021
Verejná kanalizačná sieť pripojená na ČOV	10	13	15

(Zdroj, ŠÚ SR, Trnava, 2009)

Ako vidieť z tabuľky od roku 2007 do roku 2009 sa nezmenil stav čo sa týka vybudovania vodovodov v obciach. Aj naďalej sú vodovody v 25 obciach z 27. Z toho vyplýva, že obyvateľstvo je veľmi dobre zásobené vodou v tomto okrese a bude i v budúcnosti. Z tabuľky je vidieť, že spotreba vody bola za posledné obdobia

najväčšia v rokoch 2007 a 2009. Od roku 2007 rástol počet obcí, ktorých sa vybudovala kanalizácia. Z 25 obcí má v súčasnosti 15 obcí vybudovaných verejnú kanalizáciu. V 15-tich z nich sú vybudované aj čistiarne odpadových vôd.

4.3.2. Prehľad dôležitých ukazovateľov pitnej vody v lokalitách prevádzkovaných TAVOS, a.s.

Definícia tvrdosti vody:

Tvrdosťou vody sa vo všeobecnosti rozumie súčet obsahu vápnika a horčíka vo vode. Každá voda obsahuje vápnik v prírodnej podobe, jeho obsah závisí od geologickej skladby horniny, ktorou voda preteká a umelého pridávania týchto prvkov do vôd, ktoré sa dodávajú prostredníctvom vodovodných sietí.

V nasledujúcej tabuľke uvádzam tvrdosť vody.

Tabuľka č. 9 - Podľa tvrdosti rozdeľujeme vodu do šiestich skupín:

Skupina	Tvrdosť (°N)	Obsah vápnika a horčíka (mmol/l)
veľmi mäkká	0 - 4	0 - 0,71
mäkká	4 - 8	0,71 - 1,42
stredne tvrdá	8 - 12	1,42 - 2,14
tvrdá	12 - 18	2,14 - 3,20
značne tvrdá	18 - 30	3,20 - 5,40
veľmi tvrdá	nad 30	nad 5,40

(zdroj, TAVOS, a.s., 2009)

Odporúčaná tvrdosť pitnej vody:

Naradenie vlády (NV) č. 354/2006 Z.z. uvádza ako odporúčanú hodnotu pre pitnú vodu obsah vápnika a horčíka 1,1 až 5 mmol/l (t.j. tvrdosť vody 6,16 až 28 °N). Vápnik, ktorý tvorí hlavnú zložku tvrdosti, nemá žiadne negatívne účinky na zdravie. Voda z vodovodu je vlastne najjednoduchším každodenným zdrojom vápnika a horčíka pre organizmus človeka.

Nežiaduce prejavy tvrdej vody:

Tvorba vodného kameňa vo varných nádobách, teplovodných trubkách, ohrievačoch vody a kotloch, vyššia spotreba pracích prostriedkov.

Hodnoty podľa NV č. 354/2006 Z.z.:

- dusičnany 50 mg/l (MH)
- chloridy 100 mg/l (MH)
- tvrdosť vody 6,2 - 28,0 °N

Kvalita povrchových vôd vyjadruje prípustný stupeň znečistenia povrchovej vody pri 355 dňovom prietoku alebo pri najmenšom zaručenom prietoku. Vody v okrese Piešťany sú kvalitné, bez znečistenia. Veľkou nevýhodou je tu však tvrdosť vody.

V tabuľke č. 10 uvádzam tvrdosť vody vo vybraných obciach.

Tabuľka č. 10 - Tvrdosť vody v regióne Piešťany vo vybraných obciach:

LOKALITA	Dusičnany (mg / l)	Chloridy (mg / l)	Tvrdosť vody (°N)
Dolný Lopašov	7,0 – 19,2	5,4 – 7,9	17,6 – 18,6
Chtelnica	3,3 – 14,8	4,8 – 6,4	22,0 – 24,6
Piešťany	9,6 – 29,1	21,9 – 50,8	24,4 – 36,2
Vrbové	9,2 – 44,7	30,1 – 53,0	23,8 – 35,0

(Zdroj TAVOS, a.s 2010)

MH - medzná hodnota

°N – stupeň nemecký (býva označovaný aj ako °dh)

mmol/l – milimól na liter

Pre vzájomný prepočet jednotiek platí vzťah : 1 mmol/l = 5,6 °N

Ako môžeme vidieť v tabuľke tak pitná a iná voda dodávaná TAVOS je vo všetkých lokalitách značne tvrdá , to znamená, že obsahuje značné množstvo vápnika a horčíka. Najtvrdšia voda je v Piešťanoch, Vrbovom, Chtelnici a kde tvrdosť vody prekračuje hodnotu 20° N a blíž sa dokonca až k tridsiatke a Piešťanoch dokonca túto hranicu prekonáva. Takže v tomto meste je najtvrdšia voda v regióne. Voda v všetkých

týchto lokalitách je nezávadná. V žiadnej nie sú prekročené povolené limity dusičnanov a chloridov. Najviac týchto zlúčenín je vo vode vo Vrbovom, Piešťanoch.

4.3.3. Odobraté množstvá pitnej vody z vybraných zdrojov podzemnej vody v správe TAVOS, a.s.

V tabuľke 11 uvádzam množstvá odobranej vody z vybraných vodných zdrojov TAVOS a.s. za rok 2010.

Tabuľka č. 11- Množstvo odberu vody z vodných zdrojov Tavos, a.s. :

LOKALITA VZ	Názov VZ	Odobr. množstvo PV (m³)
Chtelnica	prameň Vítek	242 888
Borovce	HVV3 - HVV8	993 931
Veľké Orvište	RH9 - RH16	2 985 600
Sokolovce	HS1 - HS4	267 836
Ostatné VZ v správe TAVOS, a.s.	Ostatné VZ	1 467 615
Odbery celkom v m³		14 225 722

(Zdroj :TAVOS a.s, 2010 vlastné spracovanie)

V tabuľke odberov vody podľa jednotlivých lokalít vodných zdrojov je vidieť, že najväčšie odobrané množstvá presahujú milión m³ vody. K najväčším odberateľom patrí iné obce v správe TAVOSu. Celkový odber vody predstavoval 14 225 722 m³ vody.

Limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia vypúšťaných odpadových vôd podľa Nariadenia vlády č. 296/2005 Z. z.

Ukazovatele znečistenia v najväčších ČOV za okres Piešťany uvádzam v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka č. 12 - Ukazovatele znečistenia v najväčších ČOV v okrese Piešťany:

ČOV	Ukazovatele znečistenia v najväčších ČOV					
	CHSKcr (mg/l)		BSK5 (mg/l)		NL (mg/l)	
	p	m	p	m	p	m
Piešťany	90	125	20	30	20	40
Vrbové - Krakovany	100	140	20	35	25	50
Chtelnica	135	170	30	60	30	60

(Zdroj: Tavoš a.s., 2010, vlastné spracovanie)

p - koncentračné hodnoty zlievanej vzorky za časové obdobie

m - koncentračné hodnoty kvalifikovanej bodovej vzorky

Biologická (biochemická) spotreba kyslíka (BSK5) je množstvo kyslíka spotrebovaného mikroorganizmami na biochemický rozklad organických látok obsiahnutých vo vode počas piatich dní pri stanovených podmienkach. Chemická spotreba kyslíka (CHSK) je množstvo kyslíka spotrebovaného na chemickú oxidáciu všetkých organických látok za presne stanovených podmienok. Znečisťujúce nerozpustné látky (NL) sú látky, ktoré sa stanovujú filtráciou vody a vysúšaním zvyšku na filtri pri 105°C do konštantnej hmotnosti. V tabuľke môžeme vidieť, že najviac CHSK sa spotrebovalo v čističkách Chtelnica. Rovnako to bolo aj v prípade BSK5.

4.3.4. Kvalita pitnej vody a sledovanie štandardu kvality dodávky vody za rok 2008

Trnavská vodárenská spoločnosť, a. s. v zmysle vyhlášky URSO č. 317/2008 Z. z., ktorou boli zavedené štandardy kvality dodávania pitnej vody verejným vodovodom a odvádzania a čistenia odpadovej vody verejnou kanalizáciou a súvisiacich služieb, zverejňuje vyhodnotenie štandardov kvality za rok 2008. Kvalita povrchových vôd (hodnotená na základe rozpusteného kyslíka v ml/l) vyjadruje prípustný stupeň znečistenia povrchovej vody pri 355 dňovom prietoku alebo pri najmenšom zaručenom prietoku. Áno znamená, že kvalita vyhovuje požiadavkám stanoveným v nariadení vlády SR 296/2005 Z.z.. Údaje sú sledované v spriemerovaných hodnotách - vždy za dva roky.

4.4 Kanalizačná sieť a ČOV v okrese Piešťany

4.4.1. Odvádzanie a čistenie odpadovej vody

Kanalizáciou môžeme rozumieť prevádzkovo samostatný súbor objektov a zariadení, ktoré slúžia na hromadné odvádzanie odpadových vôd. Z prevádzkového hľadiska k hlavným cieľom patrí zabezpečovať služby v oblasti odvádzania odpadových vôd v kontinuálnom alebo aspoň prerušovanom režime (závisí od zvoleného mechanizmu služby) pri plnení príslušných požiadaviek na kapacitu. Metódy čistenia odpadových vôd alebo ich zneškodňovania musia zodpovedať vybranému systému odvádzania. Čistenie splaškových alebo mestských odpadových vôd a zvyškových látok oddelených od odpadových vôd môže mať niekoľko stupňov, v závislosti od pôvodu a kvality zdroja odpadových vôd a samočistiacej schopnosti recipientu. Stupne čistenia môže zahŕňať mechanické čistenie na odstránenie väčších častíc ako sú piesok a štrk, sedimentáciu a odstraňovanie nerozpustných pevných látok, biologické čistenie na odstraňovanie rozpustných organických znečisťujúcich látok, odstraňovanie nutrientov ako je dusík a fosfor a dezinfekciu vypúšťaných odpadových vôd na odstránenie patogénnych mikroorganizmov ako sú baktérie a vírusy. Primerane vyčistené odpadové vody sa nakoniec vracajú do prostredia a môžu mať významný vplyv na kvantitu a kvalitu prírodných zdrojov vody. Efektívne a bezpečné riadenie zvyškových látok pochádzajúcich z čistenia odpadových vôd, vrátane ich konečného zneškodňovania alebo opätovného použitia, sa stáva stále dôležitejšie najmä kvôli pozornosti venovanej ochrane životného prostredia a zachovaniu zdrojov.

Nasledovná tabuľka obsahuje prehľad o kanalizačnej sieti a ČOV za okres Piešťany a jeho jednotlivé obce.

Tabuľka č. 13 - Prehľad kanalizačnej siete a ČOV v jednotlivých sídlach v okrese Piešťany:

Kanalizačná sieť				
PČ	Názov územia	Kanalizačná sieť	Počet prípojok kanalizačnej siete	Čistička odpadových vôd
		1	2	3
	Okres Piešťany	15	5 021	15
1	Banka	Áno	241	Áno
2	Bašovce	Nie	-	Nie
3	Borovce	Áno	21	Áno
4	Dolný Lopašov	Nie	-	Nie
5	Drahovce	Nie	-	Nie
6	Dubovany	Áno	73	Áno
7	Ducové	Nie	-	Nie
8	Hubina	Nie	-	Nie
9	Chtelnica	Áno	370	Áno
10	Kočín - Lančár	Nie	-	Nie
11	Krakovany	Áno	20	Áno
12	Moravany nad Váhom	Áno	74	Áno
13	Nižná	Nie	-	Nie
14	Ostrov	Áno	50	Áno
15	Pečeňady	Áno	138	Áno
16	Piešťany	Áno	2 910	Áno
17	Prašník	Nie	-	Nie
18	Rakovice	Áno	170	Áno
19	Ratnovce	Nie	-	Nie
20	Sokolovce	Nie	-	Nie
21	Šípkové	Nie	-	Nie
22	Šterusy	Nie	-	Nie
23	Trebatice	Áno	284	Áno
24	Veľké Kostoľany	Áno	221	Áno
25	Veľké Orvište	Áno	60	Áno
26	Veselé	Áno	45	Áno
27	Vrbové	Áno	344	Áno
Počet obyvateľov okresu		Okres Piešťany	64337	
Počet obyvateľov napojených na kanalizáciu		Okres Piešťany	54535	
Pčet obvy. Napojených na kanalizáciu v %		Okres Piešťany	84,76%	

(Zdroj, ŠÚ SR, 2010, vlastné spracovanie)

Zo spomínaných obcí je kanalizačná sieť vybudovaná v 15tich obciach. Z týchto je 8 vo vlastníctve a prevádzkovaní TAVOSu a.s. 7 obcí je odkanalizovaných kanalizáciu , ktorá je vo vlastníctve obcí. Z toho vyplýva, že v okrese je

odkanalizovaných väčšina obcí. Vo zvyšných obciach kanalizácia nie je. V niektorých obciach je kanalizácia dobudovaná úplne, inde sa dokonca už modernizuje. 13 obcí nemá kanalizáciu vybudovanú vôbec, avšak pomocou fondov z EÚ má vypracované projekty na vybudovanie kanalizačnej siete. Zo spomínaných obcí spomeniem napríklad obec Krakovany, kde sa začína kanalizácia budovať, či mesto Vrbové kde sa kanalizácia dobudováva už aj v okrajových častiach. Z tabuľky je aj vidieť, že počet prípojok ku kanalizačnej sieti je 5 021. Najviac sa ich nachádza v najväčšom meste Piešťany. Zaujímavé je, že druhý najväčší počet prípojok sa nachádza v obci Chtelnica 370 hoci je to obec a očakávalo by sa to, aby sa týchto prípojok nachádzalo viacej v meste Vrbové.

Z celkového počtu obyvateľov 64 337 v okrese viac ako 54 535 napojených na kanalizáciu. Toto predstavuje 84,76% obyvateľov pripojených na kanalizáciu. Toto predstavuje rovnako veľký podiel obyvateľstva napojených na kanalizáciu v rámci Slovenska. Je to však o viac ako 14% menej ako je počet obyvateľov zásobených vodou.

4.5 Čistiarne odpadových vôd v okrese

Čistiarne odpadových vôd sú zariadenia, ktoré slúžia na čistenie a recykláciu znečistených vôd, odpadových a kontaminovaných vôd. Čistiarne o okrese Piešťany pracujú na princípe zberu a čistenia vôd, ktoré sú odvádzané z jednotlivých miest do týchto čistiarní. Voda sa najprv zbaví hrubých nečistôt, prečistí a zbaví kalov v odkalovacích nádržiach. V ďalšej fázy voda podstupuje chlórovanie, kde sa zbaví mikróbov a ďalej sa do nej pridáva napríklad fluór. Aj z tohto dôvodu je voda v okrese tvrdá až veľmi tvrdá, čo sa prejavuje usadením vodného kameňa napríklad na práčkach, či rýchlomerných kanvicích. Čistiarne odpadových vôd sú objekty a zariadenia slúžiace na čistenie odpadových vôd s mechanickým a biologickým stupňom čistenia, prípadne s tzv. tretím stupňom čistenia, t. j. s mechanicko-biologickým dočistením. Za čistiarne sa nepovažujú zariadenia pre hrubé predčistenie odpadových vôd (česlá, lapače piesku, lapače olejov a pod.), septiky, žumpy a jednoduché zariadenia, ktoré sa pravidelne nesledujú a neobsluhujú.

Úlohou ČOV je zabezpečiť vyčistenie odpadovej vody tak, aby sa mohla vrátiť do prirodzeného kolobehu v prírode, teda do recipientu, kde prebieha ďalšie dočistenie. Vo vodách, predovšetkým odpadových sa nachádza široká paleta rôznych organických

látok. Pretože nie je možné prakticky stanoviť každú z nich osobitne, bolo potrebné nájsť parameter, ktorý by postihoval celkový obsah týchto látok a tým aj mieru celkového znečistenia vody.

V nasledujúcej tabuľke je uvádzané množstvo vyčistenej odpadovej vody v najväčších ČOV okresu Piešťany.

Tabuľka č. 14 - Množstvo vyčistenej vody vo vybraných najväčších ČOV v okrese Piešťany:

ČOV	Množstvo vyčistenej OV (m ³)
Piešťany	4 010 262
Vrbové - Krakovany	375 005
Chtelnica	110 403

(Zdroj: TAVOS a.s, 2010, vlastné spracovanie)

V tabuľke môžeme vidieť množstvo vyčistenej odpadovej vody. Vidíme, že najviac odpadových vôd sa vyčistilo v čističke odpadových vôd Piešťany, vyše 4 miliónov m³ odpadových . Najmenší poddiel na množstve vyčistenej odpadovej vody má čistička v Chtelnici , kde je to niečo cez 100 000 m³ vyčistenej odpadovej vody.

4.5.1. Modernizácia a rozšírenie ČOV

Čističky odpadových vôd a kanalizácie patria k najdôležitejším prostriedkom dodávania, spracovania a čistenia vôd. V okrese Piešťany prebieha modernizácia a rekonštrukcia týchto zariadení, aby bola voda kvalitnejšia a efektívnejšie využívaná. Doposiaľ boli preinvestované finančné prostriedky vo výške 5 921 398,- €. Cieľom uvedeného projektu je zabezpečenie komplexného čistenia odpadových vôd v meste Piešťany a z príľahlých obcí patriacich do regionálneho združenia. Odpadové vody budú čistené v mechanicko-biologickej čistiarni odpadových vôd s odstraňovaním nežiaducich látok v odpadových vodách. Po dobudovaní bude mať piešťanská čistiareň odpadových vôd kapacitu 70.300 EO (ekvivalentných obyvateľov).

4.5.2. Rekonštrukcia a rozšírenie kanalizácie

V meste Piešťany jeho okrajových častiach a prilahlých obciach boli napríklad urobené rekonštrukcie, rozšírenie a dobudovanie kanalizácie na miestach , kde doteraz chýbala.

Celkovým výsledným efektom tejto investičnej akcie spolufinancovanej zo Štátneho rozpočtu SR a rozpočtu EÚ bude zníženie znečistenia podzemných vôd a lepšie zabezpečenie ochrany jestvujúcich zdrojov podzemných vôd využívaných na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou, ako aj vytvorenie podmienok pre rozvoj celého regiónu z hľadiska jeho ďalšieho rozvoja.

5 Dosiahnuté výsledky

Zo získaných údajov a štúdia literatúry sa dá jednoznačne povedať, že región okresu Piešťany patrí k najvýznamnejším vodným regiónom tak ako v rámci Slovenskej republiky tak aj v rámci sveta. Týmto okresom preteká najdlhšia rieka Slovenska Váh a okrem toho sa tam nachádzajú svetoznáme kúpele. Okrem nich sa tu nachádza veľa vodných nádrží. Dá sa povedať, že tento región spolu so Žitným ostrovom tvoria hlavné zásobisko vody a vodných produktov a trnavskom kraji. V pohorí Považský Inovec sa zasa produkujú veľmi kvalitné stolové vody Lucka a Bonaqua, ktoré sú slabo mineralizované a vhodné na každodenné pitie. Lucka je dokonca taká kvalitná , že sa z nej produkuje dojčenská voda.

Vodné nádrže tu zase slúžia hlavne na rekreačné účely, vodné športy, turistiku, rybolov a ďalšie. Najväčšie vodné nádrže sú tu Slňava a Čerenec. Tieto nádrže plnia veľa rôznych funkcií. Okrem spomínaných sú to aj ochranné funkcie a hospodárske. Slňava sa využíva aj ako ochrana pred povodňami, zásobáreň vody, na výrobu elektriny. Čerenec bol vybudovaný najmä ako ochrana pred povodňami , ktoré vznikali v meste Vrbové hlavne na jar, keď sa z okolitých svahov topil sneh a bývali veľmi časté. Touto stavbou sa ich tvorbe zamedzilo a zároveň mesto získalo rekreačnú oblasť, ktorá v súčasnosti chátra a je potrebná je rekonštrukcia a znovu oživenie. Najviac je však voda využívaná na priamu spotrebu, teda na pitie. V nasledujúcej tabuľke uvádzam zhrnutie miest a obcí okresu Piešťany vybavených kanalizáciou a ČOV.

Tabuľka č. 15 - Obce a mestá s vodovodom a kanalizáciou s ČOV v okrese Piešťany:

Názov obce	Kanalizácia a ČOV	Vodovod
Banka	áno	áno
Borovce	áno	áno
Dubovany	áno	áno
Chtelnica	áno	áno
Krakovany	áno	áno
Moravany nad Váhom	áno	áno
Ostrov	áno	áno
Pečeňady	áno	áno
Piešťany	áno	áno
Rakovice	áno	áno
Trebatice	áno	áno
Veľké Kostolany	áno	áno
Veľké Orvište	áno	áno
Veselé	áno	áno
Vrbové	áno	áno

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V predchádzajúcich tabuľkách boli štatisticky spracované údaje o spotrebe vody v jednotlivých obciach a počtu obcí pripojených na vodovodnú sieť. V okrese Piešťany je zabezpečenie vody zabezpečené veľmi dobre. Z 27 obcí je na vodovodnú sieť pripojených 25. Odvádzanie odpadových vôd verejnou kanalizáciou a ich čistenie na celom Slovensku výrazne zaostáva za zásobovaním obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov, čo sa z environmentálneho hľadiska považuje za nepriaznivý jav. Z počtu 2 891 samostatných obcí SR má vybudovanú verejnú kanalizáciu len 21,2 % obcí (pričom odpadové vody sú súčasne odvádzané na čistiareň odpadových vôd ešte v menšom podiele obcí) a v Trnavskom kraji 23,1% obcí. V okrese Piešťany je v 15 z 27 obcí vybudovaná kanalizácia a rovnaký počet je aj zariadení ČOV.

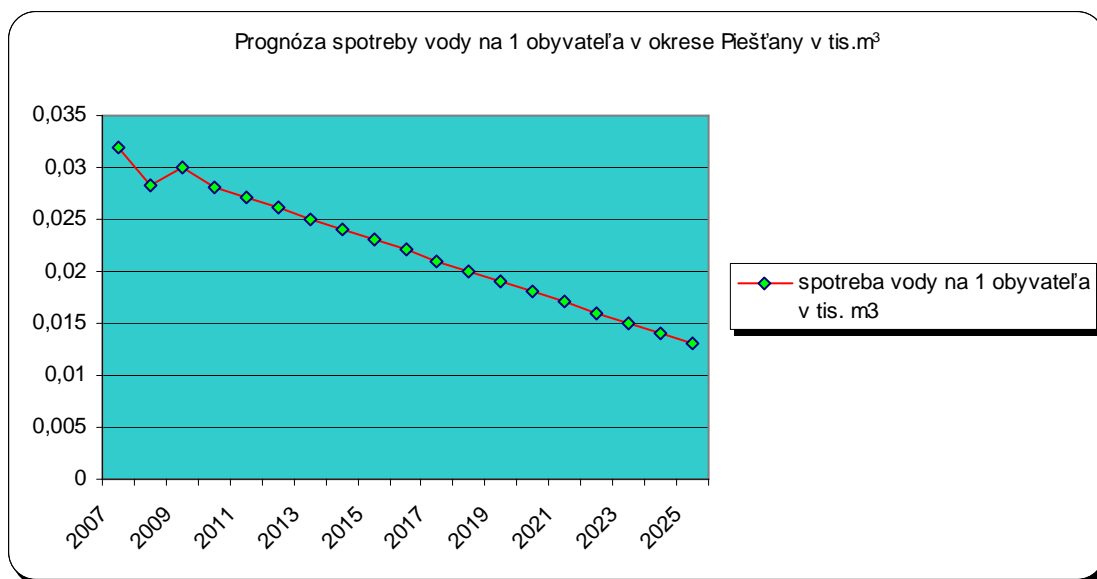
Zo zákona o vodách (364/2004 Z. z.), ktorá stanovuje povinnosť odvádzat' komunálne odpadové vody verejnými kanalizáciami pre aglomerácie jednotlivých veľkostných kategórií, pre obce okresu napríklad ako Prašník nevyplýva záväzný termín vybudovania kanalizácie a ČOV, nakoľko z pohľadu medzinárodných záväzkov,

ekonomických a organizačno-technických možností SR je nevyhnutné riešiť všetky aglomerácie nad 10 000 v horizonte do roku 2010 a v časovom období do roku 2015 všetky aglomerácie nad 2 000 EO. Ostatné aglomerácie nespádajúce do uvedených veľkostných kategórií budú riešené priebežne, postupne a individuálne.

Takéto riešenie však presahuje finančné možnosti obce, preto alternatívou pre domácnosti a prevádzky vybavenosti môžu byť už lokálne malé čistiarne odpadových vôd. Takéto lokálne čistiarne, ktoré by boli vybudované vo vybranej spádovej obci by mohli zabezpečovať čistenie a recykláciu odpadových vôd. Takéto stavba by mohla mierne zvýšiť zamestnanosť a v neposlednom rade by mohla prilákať aj investora, ktorý by ponúkal pracovné miesta.

Nasledovný graf ukazuje prognózu spotreby vody v okrese Piešťany do roku 2025.

Graf č. 2 - Prognóza spotreby vody v okrese Piešťany:



(Zdroj: vlastné spracovanie)

Ako ukazuje graf zo spracovaných údajov je vidieť, že spotreba vody v okrese Piešťany by mala mať klesajúcu tendenciu, rovnako ako aj pokles obyvateľstva. Práve tento faktor by mohol byť príčinou aj poklesu spotreby vody. Ďalším faktorom spotreby vody v budúcnosti môže byť aj jej efektívnejšie využívanie, respektíve zavedenie opatrení na zníženie spotreby vody. Keďže TAVOS a.s sa snaží minimalizovať úniky vody a modernizáciu a do budovanie a vybudovanie ako kanalizačnej tak aj vodovodnej siete môže to priniesť výraznú úsporu v spotrebe vody. V tejto prognóze sa však nepočíta s príchodom investora. Ten môže v značnej miere tento výpočet narušiť a dôjsť

k zvýšeniu spotreby vody. Avšak s súčasnosťou ani v najbližšej budúcnosti sa žiadny takýto výrazný efekt.

Z týchto dôvodov by bolo vhodné ak by sa snahy dodávateľa vody zamerali na jej skvalitnenie a snažili sa dodávať čo najkvalitnejšiu vodu, keďže ako bolo vidieť v tabuľkách voda v niektorých miestach dosahovala zvýšený výskyt znečisťujúcich prvkov a na celom území okresu Piešťany.

5.1 SWOT analýza vodných zdrojov okresu Piešťany

Analýza SWOT je základným nástrojom na vyhodnotenie súčasného stavu z hľadiska silných a slabých stránok, príležitostí a ohrození. Súčasne naznačuje možné alternatívy budúceho vývoja, možnosti na ich využitie a prípadné riešenie. Skratka „SWOT“ je zložená z anglických výrazov „Strengths“ (silné stránky), „Weaknesses“ (slabé stránky), „Opportunities“ (príležitosti) a „Threats“ (ohrozenia). SWOT analýza okresu Piešťany je zameraná na jeho vodné zdroje a ich využitie.

Silné stránky :

- vodné prírodné zdroje a tradícia kúpeľného mesta,
- vynikajúca geografická poloha – na hranici hlavných cestných a železničných koridorov,
- prítomnosť jazera Slňava v kombinácii s vysokým množstvom slnečných dní, mierne suchou a mierne veternou klímou,
- prítomnosť vodnej nádrže Čerenec a priľahlej rekreačnej oblasti,
- dostatočná kapacita vodných zdrojov,
- dobré klimatické podmienky na rekreáciu a šport (vysoký počet slnečných dní v roku, suché a teplé letá),
- čistota životného prostredia v regióne (predovšetkým ovzdušie, lesy, pôda, voda),
- bohaté zastúpenie vody a pohorí pre rekreáciu,
- významné zdroje liečivých termálnych vôd, dlhoročná kúpeľná tradícia,
- vysoká prepojenosť na vodovodnú sieť,

Slabé stránky

- existencia chránenej zóny a s tým súvisiace obmedzenia,
- zhoršujúce sa znečistenie – najmä vodných zdrojov,

- nedostatočné využitie vody pre turistické a rekreačné účely (splavovanie, prírodné kúpaliská...),
- nedostatočné vybavenie pre vodné športy (požičovňa člnov...),
- nedostatočná starostlivosť o vodné toky,
- slabá regionálna organizačná štruktúra CR a slabý marketing niektorých častí regiónu (reklama, prepojenosť turistického potenciálu a služieb, regionálne združenie CR),
- nevybudovaná kanalizačná sieť v niektorých obciach,

Príležitosti

- rast kvality služieb, svetoznáme kúpeľné mesto zdravia a oddychu,
- modernizácia a výstavba technickej infraštruktúry (vodovody, kanalizácia...),
- známosť piešťanského regiónu (vďaka kúpeľom), záujem turistov (najmä zahraničných),
- využitie kúpeľov aj pre rodinné liečebné pobyty (dopytový trend),
- orientácia na zahraničnú klientelu (susedstvo s Českou republikou, početnosť zahraničných kúpeľných hostí),
- možnosť využívania vody a vodných zdrojov,
- možnosti výstavby kanalizačnej siete,
- dobudovanie vodovodnej siete,
- zvýšiť využívanie vodných plôch na rekreáciu,

Ohrozenia

- prílišná závislosť hospodárstva na kúpeľníctvo a zanedbávanie iných v kombinácii so sprísňujúcimi sa normami zo strany EÚ,
- znečistenie prírodných liečivých zdrojov, nízka úroveň ekologického myslenia,
- jadrová elektráreň Jaslovské Bohunice nachádzajúca sa v susednom okrese Trnava,
- nedostatok financií na zlepšovanie stavu životného prostredia a udržanie čistoty vodných zdrojov,
- ľahostajnosť o prírodný fond, najmä vodu,
- pomalé zavádzanie a modernizovanie ČOV a kanalizácie,
- nedostatočné pripojenia na kanalizáciu,
- starnúce vodovodné potrubia,

- nezájmem domácich turistov o vodné atrakcie,

Z analýzy SWOT vyplýva, že v okrese Piešťany prevládajú silné stránky a príležitosti okresu nad slabými stránkami a ohrozeniami. Na základe tejto analýzy by bolo vhodné navrhnuť a rozpracovať plány na odstránenie týchto nedostatkov. Na základe tejto analýzy by bolo vhodné rovnako aj podporiť silné stránky vodných zdrojov okresu Piešťany a zlepšiť možnosti na riešenie slabých stránok a ohrození. Niekoľko návrhov na zlepšenie týchto stránok sa nachádza aj v záveroch práce.

6 Závěry

Okres Piešťany patrí svojim vodným bohatstvom k jedným k najvýznamnejším nielen na Slovensku, ale aj v zahraničí.. V zahraničí sú najznámejšie a najvyužívanejšie Piešťanské kúpele, kde sa využíva najmä liečebné piešťanské bahno, ktoré má jedinečné zloženie. Nepochybne najvýznamnejším kúpeľným mestom na Slovensku sú Piešťany. Prispieva k tomu 8 storočí dlhá tradícia kúpeľníctva, liečivé účinky tamojších prameňov. Výstavnosť mesta a kúpeľného areálu a popularita, ktorá presahuje hranice SR.

Okres Piešťany patrí k okresom s veľmi dobrou zásobenosťou pitnou vodou. Aj v súčasnosti prebieha modernizácia a dobudovanie ako vodovodnej siete tak i kanalizačnej siete aj prostredníctvom príspevkov z EÚ. I keď obyvateľstvo je vodou zásobené veľmi dobre jej kvalita vo väčšine prípadov je diskutabilná z dôvodu vysokého obsahu chloridov a vysokej tvrdosti vody. Voda v okrese dosahuje vysokú tvrdosť. V niektorých prípadoch sa tam vyskytujú aj zvýšené obsahy dusičnanov či chloridov alebo iných prvkov, ktoré by mohli byť zdraviu škodlivé. Tie sú však analyzované a zisťované zodpovednými úradmi.

V okrese sa nachádzajú aj čističky odpadových vôd, ktoré sú umiestnené tak , aby poskytovali čo najväčší záber obyvateľstva. Napríklad ČOV Krakovany zaberá niekoľko obcí vrátane mesta Vrbové.

Návrhy a odporúčania na zlepšenie situácie vodných zdrojov v okrese Piešťany na základe SWOT analýzy

Okres Piešťany patrí k na vodu okresom Slovenska. Okrem toho, že tieto vody sú využívané intenzívne alebo menej intenzívne je treba dbať aj na ich ochranu. Vhodné by bolo rovnako aj efektívnejšie využívanie vody.

Na základe cieľov boli spracované rôzne ukazovatele o vode v okrese. Spomeniem napríklad napojenie na vodovodnú sieť. Tá je v tomto okrese dostatočná a veľmi dobrá. Z 27 sídiel je 25 napojených na túto sieť. Bolo by vhodné dobudovať túto sieť aj vo zvyšných obciach.

Čo sa týka kanalizačnej siete tu je okres Piešťan na tom horšie. Veľa obcí nemá vybudovanú kanalizáciu alebo nie je ani pripojená na kanalizačnú sieť a ľudia využívajú vlastné žumpy a septiky. Tu by bolo vhodné, aby tieto obce kanalizačnú sieť

dobudovali. Dopomôcť k tomu môžu napríklad eurofondy, ktoré sú na to vyčlenené. Treba však pripraviť projekt a perspektívu na jej dobudovanie.

Čistiarne odpadových vôd sú tu situované tak, aby boli vybudované v centrálnych obciach. Napríklad ČOV v Piešťanoch alebo v Krakovanoch zabezpečuje čistenie odpadových vôd aj z okolitých obcí. Bolo by dobré, aby sa tieto čističky zmodernizovali a zefektívnil.

Je vidieť, že okres Piešťany má čo ponúknuť svojim návštevníkom hlavne, čo sa týka vodných atrakcií a to najmä v okolí vodných nádrží. Z tohto dôvodu by bolo vhodné, aby sa okres zamerala zefektívnil vodný turizmus na svojom území, aby sa zlepšila atraktivita týchto vôd. Najväčšiu návštevnosť majú kúpele. Z toho je zrejme, že by sa mala zvýšiť aj atraktivita ostatných vodných plôch, čo by znamenalo zvýšenie príjmov samospráv a zníženie rozdielov medzi jednotlivými oblasťami okresu. Aj vďaka tejto príležitosti by mohla byť dobudovaná respektíve modernizovaná technická infraštruktúra.

Táto atraktivita by sa mala zvýšiť napríklad:

- informovanosťou verejnosti,
- vytvorením marketingového plánu,
- rekonštrukciou rekreačných areálov,
- zlepšenie ponuky služieb,
- vytvorením spoločenských akcií,
- zvýšiť atraktivitu oblastí rekreačných,
- spropagovanie,
- skvalitnenie ponuky služieb,
- Okrem turizmu však netreba zabúdať na ochranu týchto vôd, ktoré často trpia bývajú znečistené ako návštevníkmi tak aj inými znečisťovateľmi a dostatočnú starostlivosť o vodné toky a plochy
- Rovnako tak treba dobudovať, zefektívniť a rozšíriť regionálnu organizačnú štruktúru cestovného ruchu, ktorý je tu značne významný, najmä čo sa týka oboznámenia turistov a návštevníkov s vodnými plochami a zdrojmi.
- Keďže spotreba vody má stúpajúcu tendenciu na celom svete netreba zabúdať ani na to,
- Modernizácia, z dôvodu zastarania niektorých týchto zariadení, aby sa predchádzalo zbytočným haváriám a zbytočnej strate vôd a jej kvality.

- Zlepšenie marketingu a zvýšenie schopnosti „predať“ región,
- Zlepšiť prístup obyvateľstva k prameňom vôd (Lucka, Bonaqua), aby neboli využívané iba za účelom obchodu
- Vybudovanie protipovodňovej ochrany najmä na toku Váhu
- Zabezpečiť, respektíve zvýšiť ochranu vody a zabrániť jej znečisťovaniu,
- Zabezpečovať pravidelné čistenia tak ako vodných plôch tak aj tečúcich vôd, aby sa zabránilo veľkému znečisteniu a prípadným povodňami.

7 Použitá literatúra

ARMESTO, Felipe-Fernandez. 2002. *Civilizations – Culture, Ambition and Transformation of Nature*, 507s. New York ISBN 0-7432-0248-1
č. 3, roč. XLII, 1999, str. 8 – 10

DALE, Virginia H. 1996. The Relationship Between Land-Use Change And Climate Change, Ecological Applications, *In Ecological applications* s. 753 – 769 [online] vol.7 Dostupné na internete : < <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/1051-0761%281997%29007%5B0753%3ATRBLUC%5D2.0.CO%3B2> > ISSN: 10510761

DEARING , J. A. 2006. *Climate-human-environment interactions: resolving our past, Cim. Past*, s.187 – 203[online], [cit. 2006- 8- 23]Dostupné na internete: < <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/29/80/57/PDF/cp-2-187-2006.pdf>>

DEEPAK K. Ray et al., Influence of land use on the regional climate of southwest Australia, *13th Symposium on Global Change and Climate Variations and 16th Conference on Hydrology*, 2002 .Dostupné na internete: <<http://ams.confex.com/ams/pdfpapers/29880.pdf>>

DVOŘÁK, Pavol a kol. 2001. *Pramene k dejinám Slovenska a Slovákov II*, Literárne informačné centrum, 2.vyd. Bratislava 311s. ISBN: 80-85501-16-3

DVOŘÁK, Pavol a kol. 1999. *Slovensko očami cudzincov*, Literárne informačné centrum, 2.vyd. Bratislava, s. 242 ISBN: 9788-08550-1162

EPIKTÉTOS, *Rukojeť*. 1972. Praha 1.vyd. Svoboda, 1972, s. 27 – 28

FAGAN, Brian. 2007. *Malá doba ledová – Jak klima formovalo dějiny v letech 1300-1850*, Praha: Academia 2007 77. s ISBN 978-80-200-1457-3

FAŠKO, P - PECHO, J - MIKULOVÁ, K - ŠŤASNÝ, P. 2006. Prípady vysokých denných, mesačných a sezónnych úhrnov atmosférických zrážok na Východnom Slovensku na konci 20. a na začiatku 21. storočia v kontexte s historickými údajmi. *Zb. príspevkov z medzinárodnej konferencie Ochrana pred povodňami*. Podbanské, 2006, s. 153 –158

FRANKO, O., GAZDA, S., MICHALÍČEK, M. : *Tvorba a klasifikácia minerálnych vôd Západných Karpát*. GÚDŠ Bratislava, 1975.

FRANKO, O., MELIORIS, L.: *Minerálne a termálne vody Slovenska – vznik a rozšírenie. Podzemná voda VI./2000 č. 1*. Slovenská asociácia hydrogeológov Bratislava, 2000, s. 5-28.

FUSÁN, O., KODYM, O., MATĚJKA, L., URBÁNEK, L. 1980. Geológia. *In: Mazúr, E., et al. (eds.) Atlas Slovenskej socialistickej republiky*, SAV – SÚGK, Bratislava, 1980, s.18-19.
generácie, RN 21.4.1997, príloha RN, str. 6

HANZEL, V. - MELIORIS, L.: *Podzemné vody Slovenska – ich podiel na zásobovaní obyvateľstva*, Podzemná voda, SAH 2/96, str. 5 – 11

HUTJES, R. W. A., KABAT, A., RUNNING, S. W., SHUTTLEWORTH, W. J. et al., 1998. *Biospheric Aspects of the Hydrological Cycle*. Journal of Hydrology, [online] 1 – 21, Dostupné na internete: <http://secure.ntsg.umt.edu/publications/1998/HKRSFBDABCDFFFGGHJKKLMNOPP RSSSTVVV98/jh212a_98.pdf>

KLEIDON, A, FRAEDRICH, K a HEIMANN, M. *A Green Planet versus a Desert World: Estimating the Maximum Effect of Vegetation on the Land Surface Climate, Climatic Change 44*, Kluwer Academic Publishers, s. 471 – 493, 2000

KRAVČÍK, Michal. 2000. *Voda pre tretie tisícročie: neubližujme vode, aby ona neubližovala nám*. Košice, Občianske združenie Ľudia a voda, 1.vyd. Košice, 159 s. ISBN 80-968031-3-1

KRIŠ, J.: *Cenný prírodný zdroj musíme chrániť a zveľaďovať aj pre budúce generácie*, RN 21.4.1997, príloha RN, str. 6

KRIŠ, J.:1996. *Voda a život*, Vodohospodársky spravodajca, roč. XXXIX, 1996, str. 4 – 5

KRIŠ, J.1999. *Svetový deň vody a jeho význam*, Vodohospodársky spravodajca, č. 3, roč. XLII, 1999, str. 8 – 10

KUČEROVÁ, A – POKORNÝ, J – RADOUX, M – NĚMCOVÁ, M – CADELLI, D – DUŠEK - J .2001. *Evapotranspiration of small-scale constructed wetlands planted with ligneous species*. Dostupné na internete: <www.enki.cz/download.php?id=204>

LANCASTER, Brad. 2006. *Rainwater Harvesting for Drylands*, 1. vyd. , Rainsource Press, Tucson, Arizona, 198s. ISBN 0-9772464-0-X

LAPIN, Milan. 2004. *Stručne o teórii klimatického systému Zeme, najmä v súvislosti so zmenami klímy*; [cit. 2004-9-20], Dostupné na internete: www.akademickyrepozitar.sk/Milan-Lapin/Strucne-o-teorii-klimatickeho-systemu-Zeme

LEGGETT, Jane. A. 2007. CRS Report for Congress, Climate Change: Science and Policy Implications. Order Code RL33849, [online] , [cit. 2007 – 1- 25], Dostupné na internete: <<http://ncseonline.org/nle/crsreports/07Jun/RL33849.pdf>>

MIDRIAK, Rudolf, 2004 *Od erózneho ohrozenia po spustnuté pôdy Slovenska, Tretie pôdoznalecké dni v SR*, VÚPOP Bratislava, 2004, s. 193 – 200

MÍCHALA , I. *Ekologická stabilita*. Veronica, Brno, 1994, s. 200
neubližovala nám. Košice, Občianske združenie Ľudia a voda, 1.vyd. Košice, 159 s. ISBN 80-968031-3-1

NIYOGI, Dev.2007. *Agricultural and Forest Meteorology* , 234 – 254s [online] [cit. 2007 – 2 - 12] Dostupné na internete: <
<http://www.landsurface.org/publications/J47.pdf>> ISSN 0188 - 1923

NOORDEN van Richard, *More plants make more rain, Satellite observations suggest vegetation encourages rainfall in Africa*; [online] , [cit. 2006 – 9 - 25]Dostupné na internete: <www.nature.com>

PERKINS, Sid. 2004. Paved Paradise? Impervious surfaces affect a region's hydrology, ecosystems – even its climate, *In Science News*, [online] [cit. 2004 – 9- 4]; Vol. 166, No. 10 , p. 152 Dostupné na internete:
<http://findarticles.com/p/articles/mi_m1200/is_10_166/ai_n7069061/>

PIELKE, A. Roger Sr. 2001. Influence of the Spatial Distribution of Vegetation and Soils on the Prediction of Cumulus Convective Rainfall, *In American Geophysical Union*, [online] [cit. 2001- 5- 2] Reviews of Geophysics, 39, 2 / May 2001, s. 151–177, Dostupné na internete:
<http://www.agci.org/dB/PDFs/01S1_RPielke_CumConvecRain.pdf>

POKORNÝ, Ján. 2003. *Vývoj krajiny pod vlivem člověka*, Dostupné na internete: <
http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:j-IsBSy5cWcJ:kfrserver.natur.cuni.cz/studium/prednasky/ekofyziol-old/Vyvoj%2520krajiny%2520a%2520jeji%2520metabolismus%2520%2520pod%2520Ovlivem%2520cloveka.doc+J.+Pokorn%C3%BD,+V%C3%BDvoj+krajiny+pod+vlivem+%C4%8Dlov%C4%9Bka&hl=sk&gl=sk&pid=bl&srcid=ADGEESily0w1L_9SRJCWZM3XgsulMLjXbA2syVeolCe9JMaxUu_8aZS2iHhWBFFkOjOedFS20bZCiEoS6x7PiQZF37SkLOYw8EayEZR7jLMKLSOwt7JD0ZXU927IpTv4SZuL30xmau&sig=AHIEtbT67JH7j1Elu2GJ6r7FXncu6sE4zg>

RIPL, Wilhelm. 1995. *Management of Water Cycle and Energy Flow for Ecosystem Control – The Energy- Transport-Reaction (ETR) Model, Ecological Modelling* [online] 78, s. 61

RIPL, Wilhelm. 2003. *Water: the bloodstream of the biosphere.*, [online], [cit.2003-11-13] Dostupné na internete:
<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1693288/pdf/14728789.pdf>>

SALATI, Eneas – NOBRE, Carlos A. 1991. *Possible climatic impacts of tropical deforestation, Climatic Change*, [online] [cit. 1991- 9], Dostupné na internete: <
<https://springerlink3.metapress.com/content/k205201111241888/resource-secured/?target=fulltext.pdf&sid=v3yomzyvujxoho45oxwge445&sh=www.springerlink.com>> ISSN 1573-1480

SYROVÁTKA, Oldřich – ŠÍR, Miloslav - TESAŘ. Miroslav. 2002. Změna přístupů ke krajině – podmínka udržitelného rozvoje. [online].[cit.2002- 12 - 3] Dostupné na internet: <www.changenet.sk/ludiaavoda/sprava.stm?x=66907>

VELKÝ, Jozef. 1972. Slovensko – encyklopédia, Vydavateľstvo Veda 1972

VYMAZAL, Ján. 2001. Transformations of nutrients in natural and constructed wetlands, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, s. 413 – 427) ISBN-13: 978-9057820762

WATKINS, Kevin. 2006. Published for the United Nations Development Programme (UNDP)– Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis, In výskumná správa, 2006, Dostupné na internete: < <http://hdr.undp.org/en/media/HDR06-complete.pdf>> ISBN 0-230-50058-7

WIGLEY, T. M. L.- RAMASWAMY, V. - CHRISTY, J.R - LANZANTE, J.R - C. A. MEARS, C.A. - SANTER, B.D. - FOLLAND, C .K. 2006. *Temperature Trends in the Lower Atmosphere – Understanding and Reconciling Differences*, [online] [cit. 2006 – 5- 2] Dostupné na internete: < <http://www.climate-science.gov/Library/sap/sap1-1/finalreport/sap1-1-final-execsum.pdf>>

WITTGIFEL, Karl A. 1957. *Oriental Despotism*, Yale University Press, 1957, 556 s. *zásobovanie obyvateľstva*, Podzemná voda, SAH 2/96, str. 5 – 11

Climate Change 2007: The Physical Science Basis – Summary for Policymakers. 10th Session of Working Group I of the IPCC, Paris, February 2007), Dostupné na internete: <<http://news.nationalgeographic.com/news/2006/09/060920-greenland-ice.html>>

Climate Change 2007: The Physical Science Basis – Summary for Policymakers, 10th Session of Working Group I of the IPCC, Paris, February 2007. výskumná správa, [online], [cit.2007 – 2- 7]. Dostupné na internete: <<http://www.pnud.cl/recientes/IPCC-Report.pdf>>

CRS Report for Congress, Climate Change: Science and Policy Implications. Order Code RL33849, [cit. 2007-1-27], Dostupné na internete:<<http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL33849.pdf>>

European Commission, Climate Change Impacts on the Water Cycle, Resources and Quality; Brussels, [cit. 2006-9-25-26], Conference Proceedings, Scientific and Policy Report, EUR 22422). Dostupné na internete:<http://ec.europa.eu/research/environment/pdf/kina22422ens_web_water_and_cc.pdf>

Greenland's Ice Melt Grew by 250 Percent, Satellites Show, *In National Geographic*, [online] , [cit. 2006 – 9- 20], Dostupné na internete: <<http://news.nationalgeographic.com/news/2006/09/060920-greenland-ice.html>>

Greenland's Ice Melt Grew by 250 Percent, Satellites Show, National Geographic, [cit. 2006-9-20], Dostupné na internete: <<http://sealevel.jpl.nasa.gov/gallery/presentations/public-presentation/03-GP-scienceapps.ppt#19>>

Koncepcia vodohospodárskej politiky SR na obdobie po vstupe SR do Európskej únie v plánovacom horizonte do roku 2015 , uzn. č. 404 z 9. 5. 2001 a nadväzne Národnou radou SR uzn. č. 1477 z 13. 6. 2001.

NASA DAAC Study: *Clouds in the Balance*, 2001, Dostupné na internete:<<http://nasadaacs.eos.nasa.gov>>

NASA,<<http://sealevel.jpl.nasa.gov/gallery/presentations/public-presentation/03-GP-scienceapps.ppt#19>>

Plán hospodárskeho a sociálneho rozvoja obce Prašník 2009-2013, 96 s. Dostupné na internete: <<http://www.prasnik.sk/subory/tlaciva/Program%20rozvoja%20obce.pdf>>
Správa o vodnom hospodárstve v SR 1999 (zelená správa), Bratislava

Štvrtá národná správa SR o zmene klímy a Správa o dosiahnutom pokroku pri plnení Kjótskeho protokolu. Slovenská republika, *Ministerstvo životného prostredia SR, SHMÚ*, Bratislava, 2005

The climatic effects of water vapour, [cit. 2003-5], Dostupné na internete:<<http://physicsweb.org/articles/world/16/5/7/1>>

Trees to offset the carbon footprint? Lawrence Livermore National Laboratory, cit. [2007-4-10], Dostupné na internete:
<http://www.llnl.gov/PAO/news/news_releases/2007/NR-07-04-03.html>

Urban sprawl in Europe - The ignored challenge, ISBN 92-9167-887-2, EEA Report No 10/2006). Dostupné na internete:
<http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10/eea_report_10_2006.pdf>

Urban sprawl in Europe - The ignored challenge. 2006. ISBN 92-9167-887-2, EEA Report No10/2006 [online], Dostupné na internete:
<http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10/eea_report_10_2006.pdf>

Voda v Slovenskej republike, Účelová publikácia pre Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve SR, marec 1996

Vyhláška č. 636/2004 Z. z. Ministerstva zdravotníctva z 19 novembra o kvalite surovej vody

Výskumná správa, JUHANOVÁ Silvia, TOMETZ Ladislav, Katedra geológie a mineralógie, F BERG, 2002, s. 231

Water vapour supplies new climate clues, [cit. 2002-8], Dostupné na internete:<<http://physicsweb.org/articles/news/6/8/7/1#020805>>.

Zákon č. 354/2006 Z. z. požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu

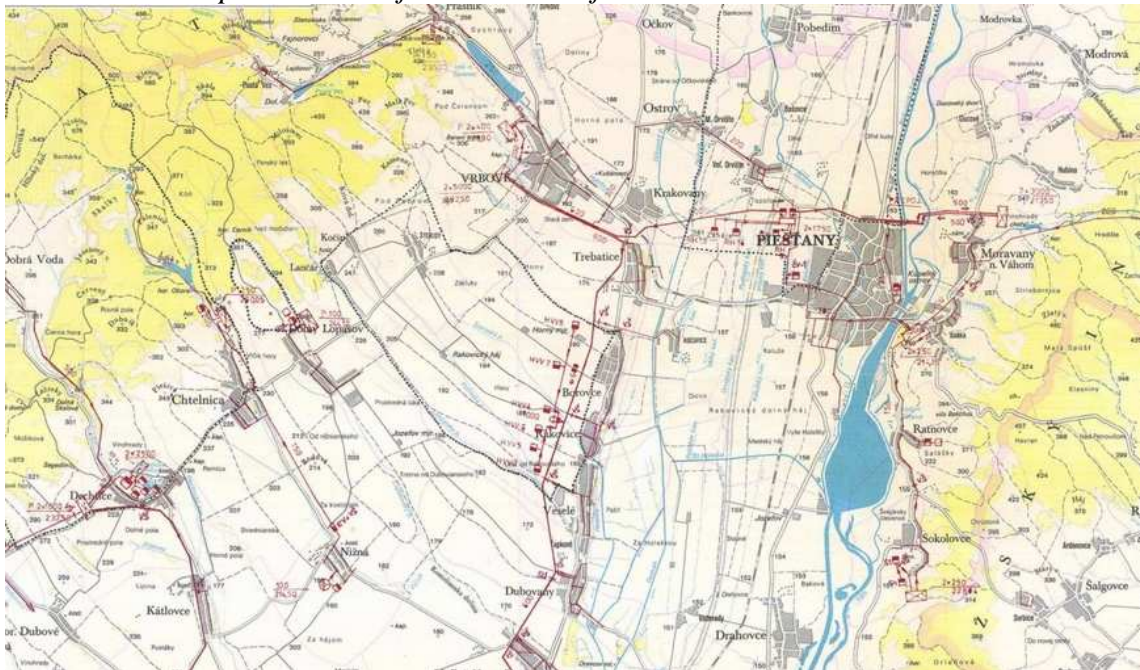
Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákon č. 364/2004 Z. z. zo zákona o vodách
zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve SR, marec 1996

Zásady vodohospodárskej politiky a návrh opatrení – Alternatívny návrh, Voda pre tretie tisícročie, Slovenská riečna sieť, výskumná správa Košice, 1993

Prílohy

Obrázok č. 1 Mapa vodovodnej a kanalizačnej siete za okres



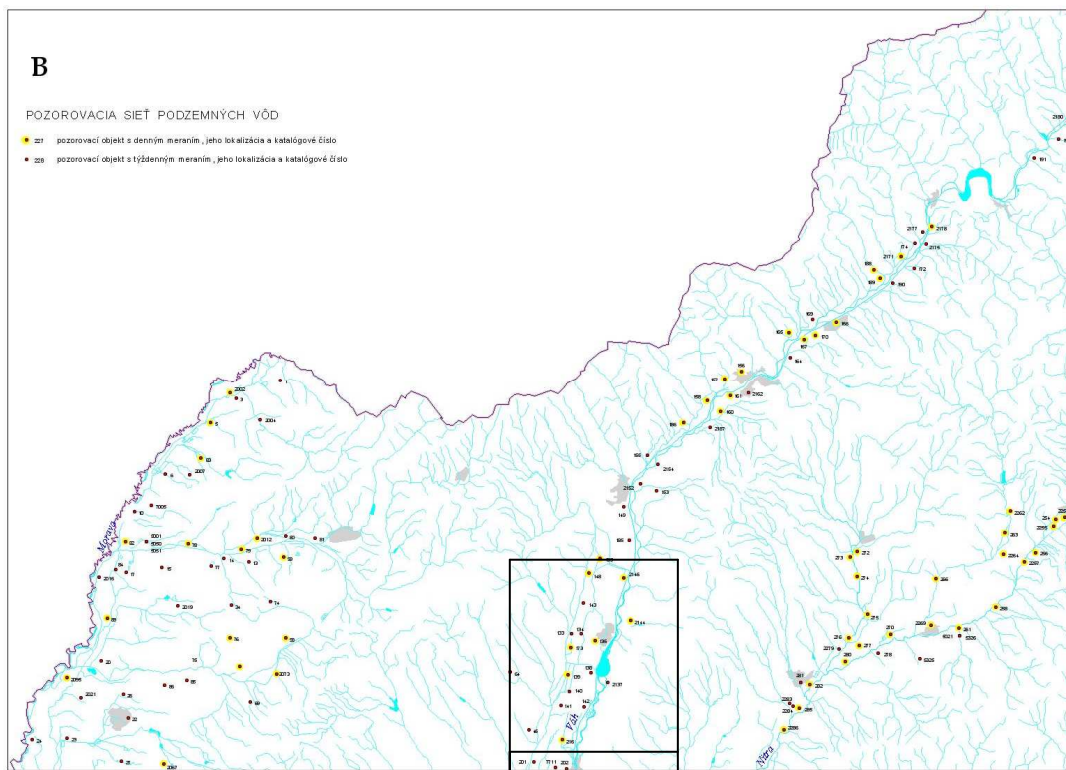
(zdroj, TAVOS, a.s)

Obrázok č. 2 Mapa okresu Piešťany



(Zdroj: internet)

Obrázok č. 3 Vodná mapa okresu Piešťany



(Zdroj: SHMÚ)

Obrázok č.4 Mapa významných vodných miest



(Zdroj: internet)