

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Bakalářská práce

**Statistická analýza vybraných ukazatelů výroby a
dodávky pitné vody a odvádění a likvidace odpadních
vod v Ústí nad Orlicí**

Iveta DOLEŽALOVÁ

© 2012 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra statistiky

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Doležalová Iveta

Veřejná správa a regionální rozvoj - k.s. Šumperk

Název práce

Statistická analýza vybraných ukazatelů výroby a dodávky pitné vody a odvádění a likvidace odpadních vod v Ústí nad Orlicí

Anglický název

Statistical analysis of selected indicators of production and supply of drinking water and of sewage removal in Ústí nad Orlicí

Cíle práce

Cílem práce je statistická analýza ukazatelů provozování vodovodu a kanalizace pro veřejnou potřebu společností TEPVOS, spol. s r.o. ve městě Ústí nad Orlicí. Bude hodnocen vývoj množství vyrobené vody, spotřebované pitné vody a vypuštěných odpadních vod podle kategorií odběratelů. V práci budou analyzovány postupy stanovení ceny s ohledem na výrobu a spotřeby vody a na množství vypouštěných odpadních vod. Součástí řešení bude formulace návrhů a doporučení na zlepšení stávající situace a budou naznačeny perspektivy rozvoje vodovodní a kanalizační sítě v oblasti.

Metodika

Vytvořená databáze bude statisticky vyhodnocena pomocí metod z oblasti časových řad a indexní analýzy.

Harmonogram zpracování

Studium odborné literatury a odborných textů: 03/2011-09/2011

Předložení konečné podoby literární rešerše : 10/2011

Sběr a zpracování dat : 08/2011-01/2012

Předložení konečné podoby bakalářské práce : 02/2012

Rozsah textové části

30 - 40 stran

Klíčová slova

životní prostředí, zdroj pitné vody, voda, pitná voda, odpadní voda, vodovod, kanalizace, množství, jakost, spotřeba, produkce, vypouštění odpadní vody, čištění, cena, statistická analýza

Doporučené zdroje informací

BRONCOVÁ, D.: Voda pro všechny : Vodárenské soustavy v CR. 1.vyd. Praha : Milpo Media, 2006. 191s. ISBN 80-903481-9-X.
HASÍK, O.: Stavby vodovodů a kanalizací, Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2009, 132 s. 978-80-248-1984-6 (brož.).

HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J., FISCHER, J. : Statistika pro ekonomy. Praha: Portál, 2004. ISBN 978-80-86946-43-6.

NĚMEC, J. et al.: Voda v České republice. Praha: Consult, 2006. 256 s. ISBN 80-903482-1-1.

PITTER, P.: Hydrochemie. 3. vyd. Praha: VŠCHT, 1999. 568 s. ISBN 80-7080-340-1.

RITSCHELOVÁ, I.: Politika životního prostředí : Ústí nad Labem : Univerzita J.E. Purkyně, 2006 , 232 s. ISBN 80-7044-779-6.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon).

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

Další literatura bude doporučena v průběhu zpracování bakalářského úkolu.

Vedoucí práce

Prášilová Marie, doc. Ing., CSc.

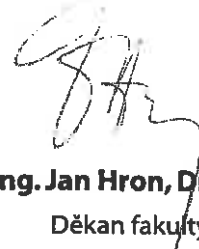
Termín odevzdání

březen 2012



doc. RNDr. Bohumil Kába, CSc.

Vedoucí katedry



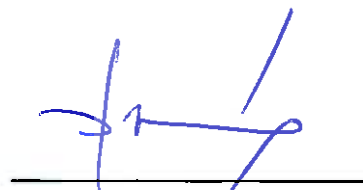
prof. Ing. Jan Hron, DrSc., dr.h.c.

Děkan fakulty

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci „Statistická analýza vybraných ukazatelů výroby a dodávky pitné vody a odvádění a likvidace odpadních vod v Ústí nad Orlicí“ vypracovala samostatně pod vedením vedoucí bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 22. března 2012



podpis

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala paní doc. Ing. Marii Prášilové, CSc. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěla k vypracování této bakalářské práce.

Statistická analýza vybraných ukazatelů výroby a dodávky pitné vody a odvádění a likvidace odpadních vod v Ústí nad Orlicí

Statistical analysis of select indicators of production and supply of drinking water and sewage removal in Ústí nad Orlicí

Souhrn

Bakalářská práce analyzuje ukazatele provozování vodovodu a kanalizace ve městě Ústí nad Orlicí. Jedná se o délku řadu a ztráty vody na jednoho zásobovaného obyvatele a u kanalizace o délku řadu na jednoho připojeného obyvatele. Tyto ukazatele byly porovnány s celorepublikovým průměrem. Dále byl hodnocen vývoj spotřeby pitné vody a množství odkanalizované odpadní vody v letech 2002 až 2010 a predikován pomocí statistických metod vývoj pro roky 2011 a 2012 jako podklad pro cenotvorbu. V řešení šlo o určení obecného trendu budoucího vývoje za uvažování stálých podmínek, kdy se nepředpokládají razantní změny. Součástí řešení je formulace návrhů a doporučení.

Klíčová slova: voda, pitná voda, odpadní voda, vodovod, kanalizace, zásobování vodou, vypouštění odpadní vody, čištění, cenotvorba, analýza časových řad

Summary

This bachelor annotation analyses the indicators of drinking water piping and the sewage system in the town of Ústí nad Orlicí. It is about the length of the pipes and the water loss for one supplied inhabitant and the length of the pipes for one connected inhabitant to the sewage system. These indicators were compared with the average in the Czech Republic. The development of drinking water usage and the amount of sewage in 2002 till 2010 was also assessed and, according to the statistic methods, was predicted their development for 2011 and 2012 as the base for pricing formation. In this solution it was important to define the general trend of future development according to stable conditions when dynamic changes are not expected. Part of the solution is the formulation of proposals and suggestions.

Key words: water, drinking water, sewage, water pipes, canalization, water supply, sewage discharge, cleaning, pricing formation, time analysis

Obsah

1 ÚVOD	8
2 CÍL PRÁCE A METODIKA	10
2.1 CÍL PRÁCE	10
2.2 METODY ZJIŠŤOVÁNÍ A ZPRACOVÁNÍ DAT	10
2.2.1 Časové řady	10
2.2.2 Trendová funkce	12
3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA	14
3.1 CHARAKTERISTIKA OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ	14
3.1.1 Udržitelný rozvoj v oboru vodovodů a kanalizací	15
3.2 VODA	16
3.2.1 Význam vody pro lidstvo	17
3.3 VÝROBA, ROZVOD A DODÁVKA PITNÉ VODY	18
3.3.1 Pitná voda	19
3.4 ODVÁDĚNÍ A ČIŠTĚNÍ ODPADNÍ VODY	20
3.4.1 Odpadní voda	21
3.5. EKONOMIKA OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ	22
3.5.1 Cenotvorba.....	23
3.6. FONDY EVROPSKÉ UNIE	24
3.7. VEŘEJNÁ SPRÁVA A LEGISLATIVA NA ÚSEKU VH	25
4 VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ V ÚSTÍ NAD ORLICÍ	28
4.1 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI TEPVOS, SPOL. S R.O.	28
4.1.1 Zásobování vodou	28
4.1.2 Odkanalizování	30
5 ANALÝZA DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ	31
5.1. ZÁSOBOVÁNÍ VODOU Z VODOVODŮ V ČESKÉ REPUBLICE	31
5.2 ZÁSOBOVÁNÍ VODOU Z VODOVODŮ V ÚSTÍ NAD ORLICÍ	31
5.2.1 Porovnání vybraných ukazatelů v zásobování vodou	33
5.2.2 Vývoj spotřeby vody v Ústí nad Orlicí	36
5.2.3 Vývoj vodného v Ústí nad Orlicí	40
5.3 ODKANALIZOVÁNÍ V ČESKÉ REPUBLICE	41
5.4 ODKANALIZOVÁNÍ V ÚSTÍ NAD ORLICÍ	41
5.4.1 Porovnání vybraného ukazatele v odkanalizování	43
5.4.2 Vývoj produkce odpadní vody v Ústí nad Orlicí	44
5.4.3 Vývoj stočného v Ústí nad Orlicí	49
5.5 NÁVRHY A DOPORUČENÍ	50
6 ZÁVĚR	52
7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	54
8 PŘÍLOHY	58

1 Úvod

Voda je omezený přírodní zdroj, na kterém závisí lidské zdraví a rozvoj společnosti a naopak lidské činnosti tento rozvoj ovlivňují. Pitná voda je jeden ze základních předpokladů pro zdravý a dlouhý život a musí být dostupná v potřebném množství a požadované kvalitě. Bezprostředně s dodávkou vody souvisí i likvidace odpadních vod. Odpadní vody vznikající při lidské činnosti je nutno před jejich opětovným navrácením do přírody předčistit. Úroveň likvidace odpadních vod vypovídá o kulturním, sociálním, technickém a ekonomickém stupni rozvoje dané společnosti a je odrazem její péče o to, co se dnes nazývá „*trvale udržitelný rozvoj*“.

Význam vody v celosvětovém měřítku se stále více dostává do popředí zájmu. Světová populace využívá více jak polovinu všech dostupných zásob sladké vody. S růstem populace a městského osídlení se zvyšuje trend potřeby vody a zákonitě dochází k jejímu vyčerpávání. Nadměrné užívání a znečišťování se projevuje na stavu řek, jezer a stavu vodních a na vodu vázaných ekosystémů. Nedostatek vody je rovněž skloňován v souvislosti se změnami klimatu, které se stávají středem mediální a politické pozornosti, pokud jde o vodu. V zásadě stoupá pravděpodobnost výskytu extrémních bouřek, příválových dešťů a období sucha. Pro přizpůsobování se změnám klimatu neexistuje všeobecně platný recept. Dopady na vodárenství a možnosti jejich řešení jsou v regionech rozdílné a vycházejí vždy z místních podmínek, technické struktury zásobovacího systému, vývoje obyvatelstva, průmyslu a zemědělského využívání vody.

Většina obyvatel České republiky bere dostupnost pitné vody jako samozřejmost a nepřipouští si, že by mohl být její nedostatek. Spousta lidí si myslí, že voda nikomu nepatří a měla by být zadarmo. Voda je skutečně „věcí“ veřejnou. To, co lidé platí na účtech za vodné a stočné, je cenou za službu spojenou s dodávkou a odváděním a čištěním odpadních vod. Koncový zákazník mimo ceny a kvality očekává spolehlivé zásobování pitnou vodou a kontinuální odvádění odpadní vody. Způsobilost vlastníků a provozovatelů vyrábět a dodávat pitnou vodu a následně ji čistit je vázána dostatkem zdrojů, kvalitní a provozuschopnou infrastrukturou a odbornými schopnostmi vlastníků a provozovatelů.

Infrastruktura vodovodů a kanalizací patří v současnosti k vybavení obce, podle kterého se hodnotí životní úroveň jejího obyvatelstva, ale i předpoklady pro její další rozvoj. Svým rozsahem vodárenské soustavy mnohdy překračují rámec jednoho územního celku, zpravidla však pokrývají potřeby více samosprávných celků. Zásadním předpokladem zachování kvalitní infrastruktury je její údržba a především obnova. Investovat do obnovy a rozvoje jsou majitelé vodárenských zařízení nuceni z důvodu naplnění legislativních požadavků směřujících ke zmírnění negativních dopadů na životní prostředí. V rámci České republiky jsou ve významné míře využívány dotace. Dříve se jednalo hlavně o dotace z rozpočtů krajů a jednotlivých ministerstev. Po vstupu České republiky do Evropské unie se naskytly nové možnosti financování rozvoje a obnovy vodohospodářské infrastruktury.

Voda, klimatická změna a její dopad, energie, uhlíková stopa či udržitelnost jsou v současnosti skloňované termíny. Tato témata se stala hnací silou rozvoje celé řady oborů a má dopady na současné a budoucí aktivity lidí. Rovněž obor vodovodů bude muset reagovat na změnu podmínek z hlediska zaměření budoucích investic do infrastruktury a na měnící se podmínky provozování. Zásadní význam pro plánování a provozování vodohospodářské infrastruktury má objem finančních prostředků, který jsou majitelé či provozovatelé schopni „získat“ od odběratelů či producentů a výše nákladů.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem práce je statistická analýza vybraných ukazatelů provozování vodovodu a kanalizace pro veřejnou potřebu společností TEPVOS, spol. s r.o. ve městě Ústí nad Orlicí za období 2002 až 2010. Vybrané ukazatele budou porovnány s celorepublikovým průměrem. Dále bude hodnocen vývoj množství spotřebované pitné vody a odvedené odpadní vody podle kategorií odběratelů a pomocí statistických metod predikován vývoj spotřeby vody a produkce odpadní vody pro roky 2011 a 2012 jako podklad pro stanovení ceny. Součástí řešení bude formulace návrhů a doporučení na zlepšení stávající situace a budou naznačeny perspektivy rozvoje vodovodní a kanalizační sítě v oblasti.

2.2 Metody zjišťování a zpracování dat

Pro splnění výše uvedených cílů byl proveden sběr dat a studium odborné literatury zaměřené na obor vodního hospodářství, zejména provozování vodovodů a kanalizací pro veřejnou potřebu a statistiku. Jako výchozím podkladem byly zvoleny statistiky Ministerstva zemědělství a interní data společnosti TEPVOS, spol. s r.o. zpracovávaná průběžně v rámci provozní a ekonomické činnosti.

Pro hodnocení a plánování vybraných ukazatelů dodávky vody a likvidace odpadních vod byla použita indexní analýza a analýza časových řad. V případě metody časových řad se jedná o analýzu, pomocí níž můžeme sledovat a vyhodnocovat změny, k nimž dochází ve vývoji zkoumaných jevů v závislosti na čase a prognózovat jejich budoucí vývoj.

2.2.1 Časové řady

Pro charakterizování dynamiky vývoje časových řad, tzn. pro zkoumání rychlosti změn hodnot sledovaného ukazatele v závislosti na čase, byly použity tyto elementární charakteristiky: průměry hodnot, diference růstu, tempa růstu.

Průměr intervalové časové řady se značí \bar{y} a vypočítáme jej jako aritmetický průměr hodnot v jednotlivých intervalech, vzorec:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n y_t.$$

Průměr okamžikové časové řady se značí totožně \bar{y} a vypočítáme jej jako chronologický průměr hodnot v jednotlivých intervalech, vzorec:

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{n-1}.$$

První diference nebo-li absolutní přírůstky umožňují absolutní porovnání hodnot jednotlivých členů časové řady. Označíme-li hodnoty časové řady jako y , $t = 1, 2, \dots, n$, lze definovat první absolutní diference jako rozdíly sousedních pozorování řady, vzorec:

$$dy_t = y_t - y_{t-1}, \quad t = 2, 3, \dots, n.$$

Druhé absolutní diference se získají rozdílem dvou sousedních absolutních přírůstků (prvních absolutních diferencí). Charakterizují absolutní zrychlení, resp. zpomalení vývoje ve zkoumané časové řadě. Udávají, o kolik byl následující přírůstek větší, resp. menší než předcházející, vzorec:

$$d^2 y_t = dy_t - dy_{t-1}, \quad t = 3, 4, \dots, n.$$

Koeficient růstu nebo-li řetězový index charakterizuje relativní postupnou rychlost změn hodnot v časové řadě. Vyjádříme-li koeficient růstu v procentech, hovoříme o **tempu růstu**, vzorec:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, \quad t = 2, 3, \dots, n.$$

Průměrné tempo růstu se určuje jako geometrický průměr z jednotlivých (měsíčních, ročních, ...) temp růstu. Počítat průměrný koeficient růstu má smysl jen tehdy, vykazuje-li časová řada v podstatě monotónní vývoj, kdy hodnoty ukazatele stále rostou nebo stále klesají. Jedná se o geometrický průměr jednotlivých koeficientů k_t :

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{\frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_3}{y_2} \cdot \dots \cdot \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}.$$

2.2.2 Trendová funkce

Analýzu trendových funkcí lze rozdělit do dvou navazujících etap. V první etapě byl z velkého okruhu trendových funkcí zvolen lineární, parabolický a exponenciální trend.

Lineární trend

Je nejčastěji používaným typem trendové funkce. Je vhodný pro použití tam, kde chceme alespoň orientačně určit směr vývoje analyzované časové řady. Lineární trend čili trendovou přímkou vyjádříme ve tvaru:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t,$$

kde β_0 a β_1 jsou neznámé parametry a $t = 1, 2, \dots, n$ je časová proměnná. K odhadu parametrů β_0 a β_1 (značíme jako b_0 , b_1) použijeme s ohledem na lineárnost funkce z hlediska parametrů metodu nejmenších čtverců, která dává nejlepší nevychýlené odhady. Znamená to řešit dvě normální rovnice.

Parabolický trend

Jedná se o často používaný typ trendové funkce. Protože i tato trendová funkce je lineární z hlediska parametrů, použijeme k odhadu parametrů metodu nejmenších čtverců. Parabolický trend má podobu:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2$$

Exponenciální trend

Tento typ trendové funkce lze zapsat ve tvaru:

$$T_t = \beta_0 \beta_1^t$$

kde β_0 a β_1 jsou neznámé parametry a $t = 1, 2, \dots, n$ je časová proměnná. Zlepšení vlastností odhadů lze docílit tím, že místo metody nejmenších čtverců bude použita vážená metoda nejmenších čtverců.

V další etapě byly pro posouzení souladu použitého lineárního, parabolického a exponenciálního modelu se skutečností zvoleny dvě kritéria míry shody.

Index determinace I^2 :

$$I^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - y'_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2},$$

kdy \bar{y} je aritmetický průměr empirických hodnot časové řady y_1, \dots, y_n . Index determinace je bezrozměrné číslo, splňující relaci:

$$0 \leq I^2 \leq 1.$$

Čím je hodnota I^2 bližší jedné, tím model lépe popisuje zkoumaný jev. Jestliže hodnoty I^2 se blíží nule, signalizuje to stále menší soulad modelu s časovou řadou.

Střední procentuální chyba MAPE:

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_i \left| \frac{y_i - y'_i}{y_i} \right|.$$

Neexistuje žádná obecně přijatelná stupnice, která by určovala, jaké hodnoty MAPE jsou v analytické praxi přijatelné. Orientačně se však za dostatečně kvalitní modely pokládají ty, jejichž hodnoty MAPE nepřekračují 10 %.

Podstata extrapolace časových řad spočívá ve studování historie prognózovaného objektu, formulování zákonitostí vývoje ukazatelů v čase a odhadování budoucího vývoje na základě určité znalosti z minulého chování. Toto je konstruováno na základě předpokladu o neměnnosti či relativní stabilitě existujících tendencí vývoje zkoumaného jevu. Z tohoto důvodu je vhodné u předpovědí uvádět spolehlivost predikce a zejména si uvědomit, že jde o určení obecného trendu budoucího vývoje za uvažování stálých podmínek, kdy se nepředpokládají razantní změny. [2,8]

3 Teoretická východiska

3.1 Charakteristika oboru vodovodů a kanalizací

Obor vodovodů a kanalizací je součástí odvětví vodního hospodářství. Nesouvisí pouze s plněním základní funkce, kterou je zásobování pitnou vodou a odvádění a čištění odpadních vod, ale je spojen i s obecným rozvojem měst a obcí, zdravím obyvatelstva či řešením krizových situací. Slouží jak obyvatelstvu, tak průmyslu, ostatním odběratelům i zemědělství. V rámci své činnosti pak majitelé či provozovatelé této infrastruktury budují a provozují zdroje vody, úpravny vody, čerpací stanice, vodojemy, vodovodní řady, kanalizační stoky a čistírny odpadních vod. Vztahy vznikající při rozvoji, výstavbě a provozování vodovodů a kanalizací sloužících veřejné potřebě upravuje zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích, ve znění pozdějších předpisů. [22,31]

Vodovody a kanalizace byly historicky především záležitostí měst a obcí, na které stát delegoval správu vodohospodářské infrastruktury. Po pádu komunistického režimu v roce 1989 došlo v České republice k liberálně-tržní transformaci a s ní spojené privatizaci, která se nevyhnula ani oboru vodovodů a kanalizací. Důsledkem toho existují tržní, veřejné či smíšené modely řízení a provozu tohoto oboru. [31]

Služby vodního hospodářství je však nutno chápat v širších souvislostech – jako jedno z odvětví služeb v obecném hospodářském zájmu, tedy jako služby, které jsou převážně vytvořeny za účelem tvorby zisku, tzn. jsou poskytovány tržně za úplat. Tento obor svým charakterem odpovídá přirozenému monopolu. Nabídku v rámci daného teritoria často pokrývá jediná firma, jelikož jsou vyžadovány vysoké počáteční investice do fixního kapitálu. Z toho důvodu je Ministerstvu zemědělství zákonem uložena ochrana spotřebitelů a podpora hospodářské soutěže. [1,12]

Většina subjektů, které vlastní, provozují, spravují a provádějí rozvoj a výstavbu vodovodů a kanalizací, jsou členy Sdružení oboru vodovodů a kanalizací České republiky - SOVAK. Jedná se o dobrovolné neziskové sdružení, které metodicky vede své členy, zabezpečuje školení a semináře, vydává odborné publikace a spolupracuje na ústřední úrovni s Ministerstvem životního prostředí a Ministerstvem zemědělství.

3.1.1 Udržitelný rozvoj v oboru vodovodů a kanalizací

Udržitelný rozvoj je aktuálním rámcem civilizačního rozvoje. Vychází z klasické a široce přijaté definice Komise OSN pro životní prostředí a rozvoj z roku 1987, která považuje rozvoj za udržitelný tehdy, naplní-li potřeby současné generace, aniž by ohrozil možnosti uspokojit potřeby generace budoucí. Prakticky to znamená vytvořit podmínky pro dlouhodobý hospodářský rozvoj s náležitým respektem k životnímu prostředí. Podstatou udržitelnosti je naplnění tří základních cílů, a to sociální rozvoj respektující potřeby všech, účinná ochrana životního prostředí včetně šetrného využívání přírodních zdrojů a udržení vysoké a stabilní úrovně ekonomického růstu a zaměstnanosti. [11]

V České republice byla usnesením vlády č. 1242 ze dne 8. prosince 2004 schválena Strategie udržitelného rozvoje České republiky. Její základní úlohou bylo upozornit na existující a potenciální problémy, jež by mohly ohrozit přechod ČR k udržitelnému rozvoji, a iniciovat opatření, jak těmto hrozbám předejít nebo je alespoň zmírnit. Orgánem odpovědným za přípravu včetně její aktualizace je Rada vlády pro udržitelný rozvoj a je schvalována vládou ČR. Usnesením vlády č. 37 ze dne 11. ledna 2010 byl schválen Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky, platný od roku 2010. Jedná se o dokument, který se bude v průběhu času rozvíjet, doplňovat a měnit. Cílem dokumentu je vymezit klíčová témata a problémy udržitelného rozvoje České republiky a nalézt příslušná opatření k jejich řešení. Oboru vodovodů a kanalizací se v rámci Prioritní osy 3 týká zlepšení životního prostředí v sídlech - modernizace zdrojů a úpraven vody, rozšíření a rekonstrukce vodovodních a kanalizačních systémů a čistíren odpadních vod. V rámci Prioritní osy 4 pak zajištění připravenosti ke zvládnutí mimořádných událostí spojených se změnami klimatu - v oblasti zásobování vodou je možným opatřením hledání, ochrana a případné budování nových vodních zdrojů a propojování současných vodárenských soustav a modernizace vodovodních systémů a další snižování ztrát v trubní síti. [11,28]

Obor vodovodů a kanalizací se na prahu nového desetiletí bude muset postupně seznámit s těmito novými pohledy zejména v oblasti investic, ale i vlastního provozu, neboť lze předpokládat, že principy udržitelného rozvoje budou určovat rozvoj a charakter tohoto oboru.

3.2 Voda

Voda je látkou, bez které by nebyl život. S moderními technologiemi žije lidstvo několik desítek let. Bez nich se v krajním případě dá žít, bez vody nikoliv. Stále zřetelněji se ukazuje, že voda ve všech svých podobách je základní složkou životního prostředí, je významnou součástí přírodního bohatství a je nezbytným předpokladem dalšího rozvoje společnosti. Kvalita života přímo závisí na dostupnosti vody a při nedostatku vody klesá. Zvyšováním počtu obyvatel se zvyšuje potřeba vody, současně dochází ke znečišťování použitými odpadními vodami. Zásoby vody na zemi jsou omezené, nerovnoměrné rozložené, a proto je zapotřebí s nimi velmi dobře hospodařit. K tomu je nezbytně nutné znát zákonitosti výskytu a oběhu vody v přírodě, její vlastnosti a možnosti jejího využití.

Rozšířením vody na Zemi se zabývá hydrologie. Většinu povrchu Země (71 %) tvoří slaná voda, ta tvoří 97 % celého vodstva na naší planetě. Obsahuje průměrně 35 g solí v jednom litru. Z toho 77,8 % chloridu sodného (NaCl), 10,9 % chloridu hořečnatého (MgCl₂) a další soli jako síran hořečnatý, síran vápenatý, síran draselný a jiné. Sladká voda tvoří jen nepatrnou část hydrosféry – 3 %, přičemž 69 % této vody je v ledovcích, které jsou v polárních oblastech. Další 30 % je voda podzemní a jen necelé procento tvoří voda povrchová a atmosférická. [10]

Vody lze rozlišovat podle původu, výskytu a použití. Podle původu lze vody dělit na přírodní a odpadní. Odpadní vody pak dělíme na splaškové a průmyslové. Městské odpadní vody jsou směsí odpadních vod splaškových a průmyslových. Podle výskytu se přírodní vody dělí na atmosférické, povrchové a podzemní. Podle použití se rozeznává voda pitná, užitková, provozní a odpadní. [6]

Ve snaze vzbudit zájem široké veřejnosti vzniklo na valném shromáždění Organizace spojených národů v roce 1992 rozhodnutí o založení každoroční tradice Světových dnů vody s termínem 22. března s určitým tematickým zaměřením vyhlášeným organizací UNESCO. Při této příležitosti jsou vydávány informační materiály a brožury, které veřejnost seznamují se stavem vodních zdrojů, a to jak ve světovém měřítku, tak v příslušném regionu či státě. [3]

3.2.1 Význam vody pro lidstvo

„Sine aqua deest vita“ anebo „voda základ života“ je myšlenka, kterou lapidárně vyjadřuje význam vody pro člověka. Voda je stálou součástí všech živých systémů a u vyšších živočichů i u člověka tvoří největší podíl tělesné hmoty. Lidské tělo jí obsahuje cca 72 % a pro obnovování funkcí je třeba dodávat každý den další 2-4 litry. Už ztráta 20 % tělesné vody je smrtelná. Na dehydrataci člověk umírá asi během 7 dnů. [6,9]

Význam vody pro lidstvo podtrhlo vyhlášení „Evropské vodní charty“ dne 6. května 1968 ve Strasbourgu: [3]

EVROPSKÁ VODNÍ CHARTA

1. Bez vody není života. Voda je drahocenná a pro člověka ničím nenahraditelná surovina.
2. Zásoby sladké vody nejsou nevyčerpatelné. Je proto nezbytné tyto udržovat, chránit a podle možnosti rozhojňovat.
3. Znečišťování vody způsobuje škody člověku i ostatním živým organismům, závislým na vodě.
4. Jakost vody musí odpovídat požadavkům pro různé způsoby jejího využití, zejména musí odpovídat normám lidského zdraví.
5. Po vrácení použité vody do zdroje nesmí tato zabránit dalšímu jeho použití pro veřejné i soukromé účely.
6. Pro zachování vodních zdrojů má zásadní význam rostlinstvo, především les.
7. Vodní zdroje musí být zachovány.
8. Příslušné orgány musí plánovat účelné hospodaření s vodními zdroji.
9. Ochrana vody vyžaduje zintenzivnění vědeckého výzkumu, výchovu odborníků a informování veřejnosti.
10. Voda je společným majetkem, jehož hodnota musí být všemi uznávána. Povinností každého je užívat vodu účelně a ekonomicky.
11. Hospodaření s vodními zdroji by se mělo provádět v rámci přirozených povodí a ne v rámci politických a správních hranic.
12. Voda nezná hranic, jako společný zdroj vyžaduje mezinárodní spolupráci.

3.3 Výroba, rozvod a dodávka pitné vody

Z důvodu omezeného množství výskytu kvalitní vody na zemi je zapotřebí s ní velmi dobře hospodařit. Je proto velmi důležité zabránit ztrátám nebo snižování kvality při její dopravě jak vlivem netěsností systému, tak vlivem nevhodného materiálu trubek. Potrubí pro dopravu vody užitkové nebo pitné musí být vyrobena z materiálu, který je schopen po předepsanou dobu životnosti zajistit dodržení přinejmenším obou uvedených podmínek. Než se pitná voda dostane kohoutkem do domácností, musí projít úpravou a kontrolou. Úprava přírodní vody na vodu pitnou je nákladná, proto se vodárenské společnosti snaží vyhledávat zdroje, které disponují kvalitní pitnou vodou a nevyžadují složitou technologii úpravy, ale pouze hygienické zabezpečení.

Zdrojem pitné vody, kterou dodávají vodárenské společnosti, jsou zhruba z poloviny zdroje podzemní, dále jde o povrchovou vodu, která se v naprosté většině případů odebírá z vodárenských nádrží nebo horních toků řek. Okolo těchto jasně určených zdrojů jsou vyhlášena ochranná pásma a jsou v nich uplatňována přísná pravidla. Někde jde do veřejné vodovodní sítě směs podzemní a upravené povrchové vody. Upravená či hygienicky zabezpečená voda se obvykle prostřednictvím čerpacích stanic dopravuje do vodojemů, kde se akumuluje, čímž dochází k vyrovnávání odběrových rozdílů. Z vodojemů je voda dopravována systémem vodovodních řadů ke koncovému spotřebiteli vodovodní sítí. Dodávka vody je splněna okamžikem vtoku vody do vodovodní přípojky. V průběhu výroby vody je prováděna kontrola jakosti surové vody - ve zdrojích, vyrobené vody - ve vodojemech a vody v distribučním systému - přímo u spotřebitelů. Kontrole kvality vody je věnována mimořádná pozornost. [4]

Potřeba vody (odběr vody) - je množství vody příslušné jakosti nezbytné ke splnění příslušného účelu a lze ji rozdělit do čtyř hlavních skupin: domácnosti - veřejné zásobování pitnou vodou, zemědělství, průmysl a ostatní účely. Potřeba vody je nerovnoměrná. Na denní nerovnoměrnost odběru má vliv denní režim obyvatel. V odběru se projevuje ranní špička kolem sedmé a osmé hodiny, odpolední špička kolem patnácté a šestnácté hodiny a večerní špička kolem dvacáté hodiny. [7]

3.3.1 Pitná voda

Pitná voda je bezesporu naše nejušlechtilejší surovina. Její cena již dnes není zanedbatelná, a bude jistě dále narůstat. Podle definice pitné vody, která je obdobně zakotvena i v zákoně č. 258/2000 Sb., je pitná voda zdravotně nezávadná voda, která ani při trvalém požívání nevyvolá onemocnění nebo poruchy zdraví přítomností mikroorganismů nebo látek ovlivňujících akutním, chronickým či pozdním působením zdraví fyzických osob a jejich potomstva, jejíž smyslově postižitelné vlastnosti a jakost nebrání jejímu požívání a užívání pro hygienické potřeby fyzických osob. [21]

Požadavky na jakost pitné vody jsou stanoveny ve vyhlášce č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah její kontroly. Zahrnují 10 ukazatelů a jejich hygienických limitů mikrobiologických a biologických a 52 ukazatelů a jejich hygienických limitů fyzikálních, chemických a organoleptických. Radiologické ukazatele pitné vody a jejich hygienické limity jsou stanoveny vyhláškou č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně. [16, 17]

Limity ukazatelů jsou udávány jako nejvyšší mezní hodnota, jejíž překročení vylučuje možnost použití vody jako pitné, mezní hodnota, jejímž překročením ztrácí voda vyhovující požadavky v daném ukazateli a doporučená hodnota, což je nezávazná hodnota, která znamená minimální žádoucí koncentraci dané látky nebo její optimální rozmezí. [6]

Pod pojmem kvalita se neskývá pouze bezpečnost či nezávadnost, ale i její vyhovující chuť a další smyslově postižitelné vlastnosti. Zároveň se však celý systém zásobování musí těšit důvěře spotřebitelů. Vodárenské společnosti nemohou nikdy považovat za vyhovující stav, když voda odpovídá všem hygienickým požadavkům, ale spotřebiteli nechutná či pochybuje o její kvalitě. Základem pro budování zmíněné důvěry je průběžné poskytování informací o kvalitě vody. Na straně vodárenské společnosti to znamená mít k dispozici dostatečně kvalifikovaný a vyškolený personál a důkladně poznat všechna možná rizika kontaminace na všech stupních systému zásobování a vědět, jak tato rizika omezovat či je mít pod průběžnou kontrolou. [24]

3.4 Odvádění a čištění odpadní vody

Veškerá voda, jež byla jakýmkoliv způsobem použita, je považována za vodu odpadní a musí být likvidována v souladu s platnou legislativou. Níže jsou uvedeny zákonné možnosti likvidace odpadní vody:

- kanalizační přípojka do kanalizace pro veřejnou potřebu
- čistírna odpadních vod s vypouštěním do vod povrchových nebo podzemních
- bezodtoková jímka na vyvážení - povinnost prokázat způsob likvidace obsahu jímky
- septik se zemním filtrem - lze využít zejména u samot a rekreačních objektů sezónně využívaných, pokud splní limity stanovené zákonné limity. [19,20]

V dnešní době se preferuje centralizace v odvádění a čištění odpadní vody, kdy odpadní voda odtéká prostřednictvím kanalizační přípojky v majetku majitele připojené nemovitosti do kanalizace pro veřejnou potřebu. Kanalizačním systémem je odpadní voda odváděna na čistírnu odpadních vod. V rámci České republiky stále ještě existuje velké množství lokalit, kde je odpadní voda z kanalizačního systému odváděna prostřednictvím tzv. „volné výpusti“ přímo do recipientu. V těchto případech je povinností majitele nemovitosti předčistit odpadní vody, aby byly splněny limity uvedené v kanalizačním řádu a tím dodrženy limity jakosti odpadní vody stanovené vodoprávním úřadem na výpusti.

Čistírna odpadních vod se obvykle nachází v nejnižší položeném místě daného území, a to s ohledem na nižší energetickou náročnost. V případě terénního převýšení se využívají přečerpávací čerpací stanice. V čistírnách odpadní voda podstupuje několikastupňové čištění. V první fázi je mechanicky zbavena pevných nerozpustných látek. K tomuto účelu jsou využívány česle, lapače písku, lapače šterku, lapače tuku a primární usazovací nádrže. Následně odpadní vody natékají na biologický stupeň, kde za dodávky kyslíku probíhá biologický proces. Bakterie odstraní z vody organické látky, jimiž se živí a amoniakální dusík převedou na plynný dusík, který přejde do atmosféry. Takto vyčištěná voda se od aktivního kalu oddělí v usazovacích nádržích. Kal se ve vyhnívacích nádržích stabilizuje, následně se zahušťuje a odvodňuje, aby mohl být zlikvidován. Většinou se využívá pro výrobu hnojiv nebo jako odpad míří do spalovny. Kalový plyn z vyhnívacích nádrží je akumulován v plynojemech a posléze se využívá jako palivo. [5]

3.4.1 Odpadní voda

Odpadní vody podle definice, která je zakotvena v zákoně č. 254/2001 Sb., v platném znění jsou vody použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud mají po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu), jakož i jiné vody z těchto staveb, zařízení nebo dopravních prostředků odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Odpadní vody jsou i průsakové vody z odkališť, s výjimkou vod, které jsou zpětně využívány pro vlastní potřebu organizace, a vod, které odtékají do vod důlních, a dále jsou odpadními vodami průsakové vody ze skládek odpadu. [20]

Odpadní vody se dělí na tři hlavní skupiny, odpadní vody splaškové, městské a průmyslové. Splaškové odpadní vody jsou odpadní vody z domácností, hygienických zařízení, objektů společného stravování, ubytování apod. Městské odpadní vody je směs splašků a průmyslových odpadních vod, popř. vody dešťové a jiných vod (např. z čištění ulic a veřejných prostranství) odváděných veřejnou kanalizací. U velkých a malých měst převládají odpadní vody splaškové. U malých měst průmyslového charakteru tomu může být naopak. Průmyslové odpadní vody jsou vody použité a znečištěné při výrobním procesu, které jsou ze závodu vypouštěny a pro daný proces již nejsou použitelné. Řadí se mezi ně i odpadní vody ze zemědělství. Dále se odlišuje dešťová odpadní voda jako voda z atmosférických srážek vtékající do stoky nebo do recipientu.[7]

Kdo vypouští odpadní vody do vod povrchových, nebo podzemních je povinen zajišťovat jejich zneškodňování v souladu s podmínkami stanovenými v povolení k jejich vypouštění. V tomto povolení stanoví vodoprávní orgán povinnosti a podmínky, za nichž je nakládání s vodami povoleno. Při povolování vypouštění odpadních vod do vod povrchových stanoví vodoprávní orgán nejvýše přípustné hodnoty jejich množství a znečištění. Přitom je vázán ukazateli vyjadřujícími stav vody ve vodním toku, ukazateli a hodnotami přípustného znečištění povrchových vod, které jsou uvedeny v Nařízení vlády ČR 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech. [15]

3.5. Ekonomika oborů vodovodů a kanalizací

Spotřeba vody v České republice každoročně klesá. Právě pokles spotřeby vody je paradoxně důvodem pro zvyšování ceny vody. Náklady spojené s údržbou a provozem zařízení rostou, vyfakturovaná spotřeba nikoliv. Jediné, čím lze ovlivnit cenu je snižování provozních nákladů a ztrát vody způsobených špatným stavem potrubních rozvodů. Cena vody v České republice nerespektuje plný nákladový tarif. To znamená, že dosud jsou hrazeny pouze náklady na provoz a opravy. Na investice zajišťující obnovu a rozvoj je dáváno velmi málo. U menších vodohospodářských společností pak téměř nic. [13]

Zásadním předpokladem zachování kvalitní infrastruktury je její údržba a především obnova. V rámci obnovy a rekonstrukce vodohospodářského majetku je v zájmu vlastníka infrastruktury potřeba získat dostatek peněz na reprodukci stávajícího majetku, který je v mnoha případech na hranici provozuschopnosti. Obnova infrastrukturního majetku vodovodů a kanalizací se řídí podle Plánu financování obnovy vodovodů a kanalizací (dále jen „Plán“). Povinnost zpracovat a zrealizovat Plán je uložena majiteli vodohospodářské infrastruktury legislativou, a to zákonem č. 274/2001 Sb., v platném znění. Plán je sestavován na dobu nejméně deseti kalendářních let a nejpozději po pěti letech musí být předmětem aktualizace. V rámci zpracování Plánu se posuzuje stav majetku, stanovuje se životnost a doba obnovy a navrhuje se časový horizont potřeby opravy, z kterého vyplyne roční potřeba finančních prostředků. Prostředky pro financování plánu ať vlastní, tak na splácení „cizích zdrojů“ je potřeba zakalkulovat, vyúčtovat a vybrat od jednotlivých odběratelů. V praxi to znamená, že musí být zahrnuty do cen za vodné a stočné. U oddílných společností jsou zdroje financování zahrnuty do cen prostřednictvím nájemného u smíšených společností pak prostřednictvím odpisů a disponibilního zisku. [13]

Je potřeba zmínit ještě jeden důležitý aspekt v oboru vodovodů a kanalizací a tím je solidarita a solidární cena. Dosud k ní na většině území dochází. Znamená pomoc většího spotřebitele menšímu. Náklady na provoz a obnovu jsou u venkovských spotřebitelů podstatně vyšší, přitom příjmy několikrát nižší. Dojde-li k porušení solidarity a několik větších měst se osamostatní a odejde ze svazků, dojde k podstatnému nárůstu ceny na venkově a v menších sídlech. [13]

3.5.1 Cenotvorba

Ceny v oboru vodního hospodářství se týkají hlavních produktů, a to vody pitné a odpadní vody odvedené veřejnou kanalizací k čištění. Za tyto služby platí odběratelé vodné a stočné. Ceny stanovuje vlastník vodovodu nebo kanalizace. V případě, že vlastník přenesl správu vodohospodářské infrastruktury na jinou osobu – provozovatele, je oprávněn ho také pověřit agendou výpočtu cen vodného a stočného.

Seznam zboží s regulovanými cenami, do kterého je voda pitná a voda odvedená kanalizací zařazena, vydává pro každý rok Ministerstvo financí svým rozhodnutím, které zveřejňuje v Cenovém věstníku. Předmětem věcného usměrňování cen je pitná voda dodávaná odběratelům, voda pitná dodávaná do vodovodní sítě pro veřejnou potřebu jiné osobě než je odběratel („voda předaná“), odvádění a čištění odpadních vod, z toho jen voda odvedená kanalizací nečištěná, voda odpadní čištěná. [13,14]

Jak vyplývá ze síťového charakteru vodního hospodářství, dochází na trhu vodovodů a kanalizací k existenci lokálních přirozených monopolů – soukromých či veřejných. Dohled nad zneužitím postavení přirozeného monopolu provádí Úřad pro ochranu hospodářské soutěže. Cenovým regulátorem odvětví je Ministerstvo financí, které reguluje ceny za vodu pitnou a vodu odpadní. Pro vlastníka resp. provozovatele vodohospodářské infrastruktury to znamená, že si ceny nemůže stanovit dle svého uvážení. Do kalkulace ceny vodného a stočného mohou být zahrnuty pouze ekonomicky oprávněné náklady bezprostředně spojené s výrobou a distribucí pitné vody a odváděním a čištěním odpadní vody v obvyklé úrovni a přiměřený zisk. Za ekonomicky oprávněné náklady se považují náklady na energie, chemikálie, služby či mzdové prostředky. Nezanedbatelnou položku představují také poplatky za vypouštění a čištěných odpadních vod a za odběr vody z povrchových a podzemních zdrojů. Kromě odpisů a oprav infrastrukturního majetku sem u oddílného modelu provozování také patří nájemné hrazené vlastníků infrastruktury. Cenu dále ovlivňuje DPH, která v roce 2010 činila 10 % a plánuje se její zvyšování. [25,30]

3.6. Fondy Evropské unie

Pro využívání prostředků z fondů Evropské unie má Česká republika na programové období 2007 – 2013 celkem 24 operačních programů. Jedním z nich je Operační program životní prostředí (dále jen „OPŽP“). Cílem OPŽP je ochrana a zlepšování kvality životního prostředí jako základního principu trvale udržitelného rozvoje. OPŽP, který připravil Státní fond životního prostředí a Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Evropskou komisí, přináší České republice prostředky na podporu konkrétních projektů v sedmi oblastech - prioritních osách. [26]

Operační program životní prostředí má v letech 2007 - 2013 připraveny prostředky ve výši téměř 2 miliard eur pro podporu projektů směřujících ke zlepšení stavu povrchových a podzemních vod, zlepšení jakosti a dodávek pitné vody a snižování rizika povodní. Pro podporu vodního hospodářství je určena Prioritní osa 1 – Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní zahrnující tři oblasti podpory, a to snížení znečištění vod, zlepšení jakosti pitné vody a omezování rizika povodní. Konkrétními typy podporovaných projektů v oboru vodovodů a kanalizací jsou:

- Výstavba a intenzifikace čistíren odpadních vod v aglomeracích nad 2 000 ekvivalentních obyvatel (EO) a v aglomeracích pod 2 000 EO, které se nacházejí v územích vyžadujících zvláštní ochranu.
- Výstavba a rekonstrukce kanalizací sloužících veřejné potřebě v aglomeracích nad 2 000 EO a v aglomeracích pod 2 000 EO v územích vyžadujících zvláštní ochranu.
- Výstavba a intenzifikace úpraven vody a zdrojů pitné vody zásobujících více než 2 000 obyvatel, výstavba a rekonstrukce rozvodných sítí pitné vody sloužících veřejné potřebě v obcích nad 2 000 obyvatel a v obcích pod 2 000 obyvatel, které jsou zároveň umístěny v územích vyžadujících zvláštní ochranu.

Podpora z OPŽP je poskytnuta ve formě nevratné dotace. Dotace z prostředků Fondu soudržnosti může být poskytnuta do výše 85 % z celkových způsobilých veřejných výdajů projektu, ze Státního fondu životního prostředí ČR potom do výše 5 % celkových způsobilých veřejných výdajů projektu. Konkrétní výše podpory je stanovena na základě finanční analýzy. Podmínkou je spolufinancování z vlastních zdrojů. [26]

3.7. Veřejná správa a legislativa na úseku VH

Státní správa ve vodním hospodářství je organizována jako třístupňová. Výkon této správy je zákonem svěřen vodoprávním úřadům na úrovni obecní (obecní úřady, pověřené obecní úřady a obecní úřady obcí s rozšířenou působností), krajské (krajské úřady) a ústřední (ministerstva). Na území vojenských újezdů je pak tato činnost zajišťována újezdními úřady. Státní správa ve vodním hospodářství zahrnuje především postupy vodoprávních úřadů, jejichž cílem je vydávání rozhodnutí, jimiž se v určité věci zakládají, mění nebo ruší práva anebo povinnosti jmenovitě určené osoby nebo jimiž se v určité věci prohlašuje, že taková osoba práva nebo povinnosti má anebo nemá, a dále postupy směřující k nucenému výkonu povinností vyplývajících se správních aktů, případně jiných forem správní činnosti. Vodoprávní úřady při své činnosti zohledňují především požadavky na ochranu povrchové a podzemní vody, podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha, bezpečnost vodních děl, ochranu vodních ekosystémů či zabezpečení kvalitního rozvoje, výstavby a provozu vodovodů a kanalizací sloužících veřejné potřebě. [27]

Základními zákonnými normami na úseku vodního hospodářství je zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (zákon o vodách), v platném znění a zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, ve znění pozdějších předpisů), oba účinné od 1.1.2002. Uvedené platné normy vytvářejí základní rámec pro činnosti vykonávané na úseku vodního hospodářství. Od data vydání byly několikrát novelizovány a jejich základní úprava je specifikována ve více než 20 vyhláškách. [20,22]

Zákon č. 254/2001 Sb., v platném znění se zabývá základní obecnou úpravou vod včetně vod odpadních. Účelem tohoto zákona je chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropských

společenství. Účelem tohoto zákona je též přispívat k zajištění zásobování obyvatelstva pitnou vodou a k ochraně vodních ekosystémů. Zákon upravuje právní vztahy k povrchovým a podzemním vodám, vztahy fyzických a právnických osob k využívání povrchových a podzemních vod, jakož i vztahy k pozemkům a stavbám, s nimiž výskyt těchto vod přímo souvisí, a to v zájmu zajištění trvale udržitelného užívání těchto vod, bezpečnosti vodních děl a ochrany před účinky povodní a sucha. [20]

Zákon č. 274/2001 Sb. upravuje některé vztahy vznikající při rozvoji, výstavbě a provozu vodovodů a kanalizací sloužících veřejné potřebě, přípojek na ně, jakož i působnost orgánů územních samosprávných celků a správních úřadů na tomto úseku. Tento zákon se nevztahuje na vodovody a kanalizace, u nichž je průměrná denní produkce nižší než 10 m³ nebo je-li počet fyzických osob trvale využívajících vodovod nebo kanalizaci nižší než 50, na vodovody sloužící k trvalému rozvodu jiné než pitné vody a na oddílné kanalizace sloužící k odvádění povrchových vod vzniklých odtokem srážkových vod (dále jen "srážková voda"). Tento zákon se dále nevztahuje na ty vodovody a kanalizace, na které není připojen alespoň 1 odběratel. [22]

Z právních předpisů České republiky jednoznačně nevyplývá odpovědnost obcí za vodohospodářskou infrastrukturu. V souladu se zákonem o obcích je však obec povinna pečovat o všestranný rozvoj svého území a o potřeby svých občanů a chránit veřejný zájem při plnění svých úkolů. Obec v samostatné působnosti je povinna dbát o rozvoj vodovodů a kanalizací odpovídající potřebám obce a zajištění zpracování koncepce do závazně plánovací dokumentace obce v souladu s plánem rozvoje vodovodů a kanalizací. Obce dále vydávají obecně závazné vyhlášky ve věcech stanovených tímto zákonem (vodné a stočné v tzv. dvousložkové formě, způsob náhradního zásobování vodou a náhradního odvádění odpadních vod podle místních podmínek). V přenesené působnosti obce rozhodují o povinnosti tzv. veřejné služby na území obce zejména při ohrožení zdraví lidu, majetku a veřejného pořádku, nebo činnosti provozovatele v oboru zásobování vodou a odvádění odpadních vod, pokud obec sama není provozovatelem a ukládají povinnost připojit se na kanalizaci. [18,22]

Kraje v samostatné působnosti zabezpečují zpracování a schvalování plánů rozvoje vodovodů a kanalizací. Krajské úřady v přenesené působnosti vydávají povolení provozovat vodovod nebo kanalizaci na území kraje, udělují výjimky k odebrání povrchové nebo podzemní vody, jež v místě odběru nesplňuje požadavky na jakost surové vody stanovené prováděcím právním předpisem k úpravě na vodu pitnou, předávají celkové výsledky rozborů surové vody ministerstvu a rozhodují o povinnosti veřejné služby podle § 22 zákona o vodovodech a kanalizacích, jestliže se vodovod nebo kanalizace nacházejí na území více správních obvodů obcí s obecními úřady s rozšířenou působností. [22]

Ministerstvo je pro účely zákona o vodovodech a kanalizacích odvolacím orgánem pro rozhodnutí vydaná krajským úřadem v prvním stupni, zajišťuje zpracování plánů pro zlepšení jakosti surové vody, a to včetně časových harmonogramů jejich plnění, zajišťuje zpracování plánu rozvoje vodovodů a kanalizací pro území státu, projednává a eviduje navrhované změny a aktualizace plánů rozvoje vodovodů a kanalizací pro území krajů a pro území státu, zajišťuje mezinárodní spolupráci v oblasti vodovodů a kanalizací, vede seznam technických auditorů a vyhlašuje provedení technického auditu. V působnosti ministerstva je dále regulace oboru vodovodů a kanalizací, ochrana spotřebitelů a podpora hospodářské soutěže v prostředí přirozeného monopolu tohoto oboru, k uspokojování požadavků na dodávku pitné vody, odvádění a čištění odpadních vod včetně nákladů, zajištění dohledu nad zpracováním a plněním plánů financování obnovy vodovodů a kanalizací a poskytování objektivních informací z oboru vodovodů a kanalizací veřejnosti a další činnosti uvedené v ustanovení § 3 a 4 zákona o vodovodech a kanalizacích. [22]

4. Vodní hospodářství v Ústí nad Orlicí

4.1 Představení společnosti TEPVOS, spol. s r.o.

Město Ústí nad Orlicí za účelem komplexního zabezpečení komunálních činností ve městě založilo společnost TEPVOS, spol. s r.o. se sídlem v Ústí nad Orlicí, Třebovská 287, PSČ 562 03. Společnost byla na základě usnesení zastupitelstva města, notářského zápisu a zakladatelské listiny zapsána dne 27. prosince 2000 v obchodním rejstříku vedeném u Krajského soudu v Hradci Králové v oddílu C, vložce číslo 16762. V čele společnosti stojí dva jednatelé. Za důvodu poskytování různorodých služeb je společnost členěna na čtyři divize. Od 1.4.2001 zahájila divize komunální služby komplexní zajišťování komunálních a rekreačních služeb, které byly v minulosti prováděny Technickými službami města Ústí nad Orlicí. Na konci roku 2001 byly ve společnosti provedeny organizační změny uvnitř divize a vyčleněna divize rekreačních služeb. Tyto divize byly v rámci organizační změny v roce 2011 opět sloučeny v **divizi služby**. Od 1.7.2001 provozuje společnost TEPVOS, spol. s r.o. prostřednictvím **divize vodohospodářské služby** vodovody, kanalizace a čistírnu odpadních vod ve městě Ústí nad Orlicí místo společnosti Vodovody a kanalizace Jablonné nad Orlicí, a.s. a od 1.1.2005 prostřednictvím **divize energetické služby** tepelné hospodářství ve městě Ústí nad Orlicí, které do té doby zajišťovala společnost TEPLA, spol. s r.o.. Ekonomický a investiční úsek spadá pod **divizi správa společnosti**. [29]

Společnost TEPVOS, spol. s r.o. na úseku vodního hospodářství spadá pod tzv. „Smíšený model provozování“, kde společnost vlastní i provozuje vodohospodářskou infrastrukturu.

4.1.1 Zásobování vodou

Obyvatelé města Ústí nad Orlicí jsou zásobováni prostřednictvím tří samostatných vodovodních systémů. Společnost vlastní a provozuje vodovodní síť v celkové délce 79,71 km a 2 495 odbočení vodovodních přípojek, jejichž prostřednictvím je zásobováno pitnou vodou 14 865 obyvatel. Kvalita pitné vody je sledována v průběhu výroby a v distribuční síti. Rozsah odběru vzorků a četnost kontroly je v souladu s požadavky vyhlášky č. 252/2004 Sb.. Příloha č. 10 obsahuje přehlednou situaci vodovodní sítě.

Skupinový vodovod Ústí nad Orlicí

Skupinový vodovod byl uveden do provozu postupně. V Ústí nad Orlicí od roku 1920 s tím, že rekonstrukce probíhala v 50. a 70. letech 20. století, v Hylvátech byl uveden do provozu v roce 1970, v Kerharticích po roce 1990, v Černovíru po roce 1970 a v Oldřichovicích po roce 1980. Skupinový vodovod zásobuje Ústí nad Orlicí a sídelní jednotky Hylváty, Kerhartice, Černovír, Oldřichovice, část obce Dolní Libchavy a obec Dlouhou Třebovou, kterou provozuje společnost Vodovody a kanalizace Jablonné nad Orlicí, a.s.. Síť tvoří dvě tlaková pásma – horní a dolní. Systém má k dispozici 5 zdrojů podzemní vody, z nichž využívá tři – vrt UO-1, UO-2 a studnu Perla 06. Ze zdrojů je voda přivedena do akumulární nádrže a následně čerpána do vodojemu (vodojemů) o celkové kapacitě 4000 m³. Odtud je gravitačně přiváděna do spotřebišť. Podzemní voda není nijak upravována, v čerpací stanici dochází pouze k hygienickému zabezpečení dávkováním plynného chlóru. Kvalita vody odpovídá stanoveným limitům.

Vodovod Knapovec – Dolní Houžovec

Každá ze sídelních jednotek představuje jedno tlakové pásmo s vlastním vodojemem. Obě pásma jsou zásobena ze dvou zdrojů, kterými jsou vrt KN-1 a jímací zářez se sběrnou jímkou. Voda ze zdroje je přivedena do akumulace, odkud je čerpána do vodojemu Knapovec o objemu 40 m³ a odtud do spotřebišť Knapovec. Pomocí čerpací stanice u vodojemu Knapovec je voda čerpána dvoukilometrovým přivaděčem do vodojemu Dolní Houžovec o objemu 20 m³ a odtud gravitačně do spotřebišť Dolní Houžovec. Hygienické zabezpečení celého systému je v čerpací stanici Knapovec dávkováním chlornanu sodného do výtlačku. Kvalita vody odpovídá stanoveným limitům.

Vodovod Horní Houžovec

Sídelní jednotka je tvořena jedním tlakovým pásmem s vlastním vodojemem. Zdrojem jsou jímací zářezy se studnou S-1, odkud voda odtéká do sběrné jímky. Pomocí čerpací stanice je voda čerpána do vodojemu o objemu 35 m³ a odtud gravitačně do spotřebišť. Hygienické zabezpečení je v čerpací stanici dávkováním chlornanu sodného do výtlačku. Kvalita vody je nevyrovnaná a připravuje se přepojením tohoto vodovodu pomocí více jak dvoukilometrového přivaděče na vodovod Knapovec – Dolní Houžovec. [16,29]

4.1.2 Odkanalizování

Obyvatelé města Ústí nad Orlicí, místní části Hylváty a Kerhartice jsou odkanalizováni prostřednictvím jednotné stokové sítě se společným odváděním splaškových a srážkových odpadních vod na centrální čistírnu odpadních vod. Oddílná kanalizace se nachází pouze v nové zástavbě v okrajových částech města. Výstavba kanalizační sítě probíhala postupně od 20. let 20. století s tím, že v roce 1993 byla uvedena do provozu centrální čistírna odpadních vod. K odkanalizování slouží čtyři hlavní sběrače, které gravitačně odvádí odpadní vody na hlavní čerpací stanici Ústí nad Orlicí, ze které jsou čerpány na čistírnu odpadních vod. Zbytek území města, zejména levý břeh Třebovky, je odkanalizován jednotlivými stokami prostřednictvím 13 volných výpustí přímo do vodoteče. V Kerharticích je část odpadních vod svedena na místní čerpací stanici ČS Kerhartice, ze které jsou odpadní vody čerpány na hlavní čerpací stanici. V ostatních okrajových částech a sídleních jednotkách jsou odpadní vody likvidovány individuálně u jednotlivých nemovitostí. Příloha č. 11 obsahuje přehlednou situaci kanalizační sítě.

Společnost vlastní a provozuje stokovou síť o celkové délce cca 48,155 km. Dále provozuje 2,971 km kanalizačních stok ve vlastnictví Města Ústí nad Orlicí. Prostřednictvím cca 1 880 odbočení kanalizačních přípojek je odkanalizováno 13 464 obyvatel, z toho 12 664 na centrální čistírnu odpadních vod. Kvalita vypouštěných odpadních vod je sledována dle parametrů stanovených příslušným vodoprávním úřadem.

V roce 2005 byly zahájeny práce na skupinovém projektu „Zlepšení kvality vod v povodí řeky Třebovky“. V průběhu roku 2008 došlo ke změně názvu projektu „Ústí nad Orlicí – kanalizace a ČOV“. Jeho hlavním úkolem je zajištění jakosti a množství odváděných odpadních vod tak, aby byly splněny hodnoty dle příslušných předpisů České republiky a Směrnice Rady č. 91/271/EEC o zacházení s městskými odpadními vodami a naplněna Směrnice Rady č. 86/278/EEC o podpoře využívání čistírenských kalů. Celkové náklady projektu se pohybují ve výši cca 739 mil. Kč. Projekt má být spolufinancován prostřednictvím OPŽP, Fondu soudržnosti a částečně z vlastních zdrojů. Vlastní realizace se předpokládá v období let 2012 – 2014. [29]

5 Analýza dosažených výsledků

5.1 Zásobování vodou z vodovodů v České republice

V roce 2010 bylo v České republice zásobováno vodou z vodovodů 9,787 mil. obyvatel, tj. 93,06 % z celkového počtu obyvatel v České republice. Ve všech vodovodech bylo proti roku 2002 vyrobeno o 111 mil. m³ méně, tedy o 14,74 %. Za úplatu bylo dodáno 492,5 mil. m³ pitné vody, z toho pro domácnosti 319,6 mil. m³ s tím, že specifické množství vody fakturované pro domácnost se oproti roku 2002 snížilo o 13,5 l/os/den, tedy o 13,11 %. Ztráty pitné vody dosáhly 125,3 mil. m³, tj. 19,52 % z vody vyrobené. Uvedené údaje jsou obsaženy v tabulce v Příloze č. 1. Zatímco počet obyvatel v období let 2002 - 2010 každoročně vzrostl o 0,38 % a počet obyvatel zásobovaných vodou z vodovodů se každoročně zvyšoval o 0,84 %, množství vyrobené vody každoročně kleslo o 1,97 % a fakturované vody o 1,26 %. Nejvýznamnější průměrný meziroční pokles byl zaznamenán u ztrát a činil 3,86 % (Tabulka 1).

Tabulka 1 Zásobování vodou z vodovodů v ČR v letech 2002 – 2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									Prům. koef. růstu
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Obyvatelé (střední stav)	tis. obyv.	10201	10201	10207	10234	10267	10323	10430	10491	10517	1,0038
Obyv. zásob. vodou z vodovodů	tis. obyv.	9 156	9 179	9 346	9 376	9 483	9 525	9 664	9 733	9 787	1,0084
Voda vyrobená z vodovodů	mil. m ³ /rok	753	751	720	699	699	682	667	653	642	0,9803
Voda fakturovaná celkem	mil. m ³ /rok	545,3	547,2	543,5	531,6	528,1	531,7	516,5	504,6	492,5	0,9874
Ztráty vody	mil. m ³ /rok	171,7	169,4	152,0	146,0	146,1	126,0	129,0	125,1	125,3	0,9614
Specif. množství vody fakt. pro domácnost	l/os/den	103	103	102	98,9	97,5	98,5	94,2	92,5	89,5	0,9826

Zdroj: Vodovody a kanalizace ČR [32], vlastní výpočty

5.2 Zásobování vodou z vodovodů v Ústí nad Orlicí

V roce 2010 bylo v Ústí nad Orlicí zásobováno vodou z vodovodů pro veřejnou potřebu 14 865 obyvatel, tj. cca 99 % z celkového počtu obyvatel v Ústí nad Orlicí. Ve všech třech vodovodech bylo oproti roku 2002 vyrobeno o 302,8 tis. m³ méně, tedy o cca 23,65 %. Za úplatu bylo dodáno 739,2 tis. m³ pitné vody s tím, že specifické množství vody fakturované pro domácnost se oproti roku 2002 snížilo o 17,95 l/os/den, tedy o

17,60 %. Ztráty pitné vody dosáhly 238,10 tis. m³, tj. 20,61 % z vody vyrobené. Uvedené údaje jsou obsaženy v tabulce v Příloze č. 2. Počet obyvatel skutečně zásobovaných vodou z vodovodů se v letech 2002 - 2010 každým rokem nevýznamně snižoval, zřejmě v důsledku snižování počtu obyvatel bydlících v Ústí nad Orlicí. Množství vyrobené i fakturované vody klesalo výrazněji, průměrně o 3,3 – 3,5 % (Tabulka 2).

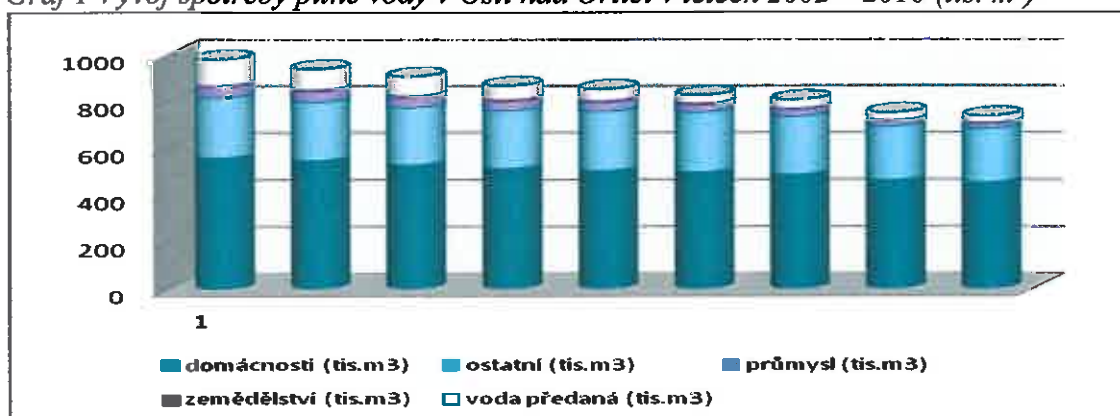
Tabulka 2 Zásobování vodou z vodovodů v Ústí nad Orlicí v letech 2002 -2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									Prům. koef. růstu
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Obyv. zásob. vodou z vodovodů	tis. obyv.	15,08	15,08	14,90	14,89	14,88	14,88	14,87	14,87	14,87	0,9982
Voda vyrobená z vodovodů	tis.m ³ /rok	1280,1	1228,3	1197	1104	1089	1066	1048	998,1	977,3	0,9668
Voda fakturovaná celkem	tis.m ³ /rok	980,2	937,6	906,0	866,4	853,3	827,3	808,6	756,1	739,2	0,9653
Ztráty vody	tis.m ³ /rok	299,9	290,7	291	237,6	235,7	238,7	239,4	242	238,1	0,9716
Specif. množství vody fakt. pro domácnost	l/os/den	101,97	99,87	97,37	94,73	93,08	91,70	89,97	85,61	84,03	0,9761

Zdroj: TEPVOS – provozní evidence, vlastní výpočty

Graf 1 znázorňuje spotřebu pitné vody v Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010 v členění dle kategorií odběratelů: domácnosti, ostatní odběratelé, průmysl a zemědělství. Samostatně byla vykázána voda předaná, kterou je voda pitná dodávaná do vodovodní sítě pro veřejnou potřebu jinému subjektu, než je přímý odběratel. V rámci statistického vykazování je voda předaná zahrnuta do kategorie ostatní odběratelé. Z grafu lze vyčíst výrazný trend poklesu spotřeby vody. Na celkovém množství fakturované pitné vody se v současné době podíl 61,67 % domácnosti, 30,88 % ostatní odběratelé, 2,73 % průmysl, 0,55 % zemědělství a 4,15 % voda předaná.

Graf 1 Vývoj spotřeby pitné vody v Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010 (tis. m³)



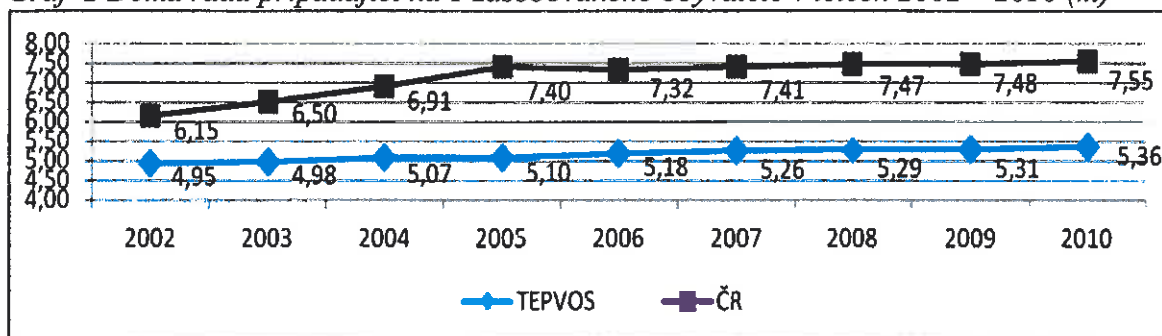
Zdroj: TEPVOS – provozní evidence

5.2.1 Porovnání vybraných ukazatelů v zásobování vodou

Délka řadu připadající na jednoho zásobovaného obyvatele

Délka řadu připadající na jednoho zásobovaného obyvatele vypovídá o efektivitě celého systému. Za mnohem efektivnější lze obvykle považovat provozování krátkých rozvodů s větším počtem připojených odběratelů než dlouhých rozvodů s nízkým počtem odběratelů, neboť lze očekávat nižší provozní náklady. Z tohoto důvodu jsem ukazatel zařadila do statistického zkoumání a porovnála průměrnou délku na jednoho zásobovaného obyvatele v Ústí nad Orlicí vzhledem k průměrné délce řadu na jednoho zásobovaného obyvatele v rámci České republiky. Graf 2 znázorňuje vývoj hodnot délky řadu připadajícího na jednoho obyvatele v rámci ČR a Ústí nad Orlicí v letech 2002 - 2010.

Graf 2 Délka řadu připadající na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 – 2010 (m)



Zdroj: TEPVOS – provozní evidence, Vodovody a kanalizace ČR [32]

V roce 2010 činila průměrná délka řadu připadající na jednoho zásobovaného obyvatele v České republice 7,55 m, oproti roku 2002 došlo k nárůstu o 1,41 m. V Ústí nad Orlicí potom 5,36 m, oproti roku 2002 došlo k nárůstu o 0,41 m. V rámci ČR činil průměrný meziroční nárůst cca 2,65 %, i přes pokles vykázaný v roce 2006. V Ústí nad Orlicí byl jednocentní (Tabulky 3 a 4).

Tabulka 3 ČR – délka řadu na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 – 2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									Prům.
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Délka řadu připad. na 1 zásob. obyv.	m	6,15	6,50	6,91	7,40	7,32	7,41	7,47	7,48	7,55	7,25
Bazické indexy	%	100,00	105,68	112,46	120,36	119,13	120,50	121,50	121,69	122,91	-
Řetězové indexy	%	-	105,68	106,41	107,03	98,98	101,14	100,84	100,15	101,00	102,65
Meziroční rozdíl	%	-	5,68	6,41	7,03	-1,02	1,14	0,84	0,15	1,00	2,65

Zdroj: Vodovody a kanalizace ČR [32], vlastní výpočty

Hodnota bazického indexu pro rok 2010 říká, že průměrná délka řadu na jednoho zásobovaného obyvatele od roku 2002 celorepublikově vzrostla o 22,91 %. Řetězový index nám říká, že nejvyšší meziroční nárůst byl v letech v 2002 - 2005 a průměrně činil cca 6,35 %. V následujících letech meziročně docházelo k růstu pouze do 1,3 %, v období 2005/2006 byl zaznamenán i nevýznamný pokles (Tabulka 3).

Tabulka 4 Ústí nad Orlicí – délka řadu na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002-2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									Prům.
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Délka řadu případ. na 1 zásob. obyv.	m	4,95	4,98	5,07	5,10	5,18	5,26	5,29	5,31	5,36	5,19
Bazické indexy	%	100,00	100,54	102,40	103,03	104,72	106,35	106,83	107,29	108,35	-
Řetězové indexy	%	-	100,54	101,85	100,61	101,65	101,55	100,46	100,43	100,98	101,01
Meziroční rozdíl	%	-	0,54	1,85	0,61	1,65	1,55	0,46	0,43	0,98	1,01

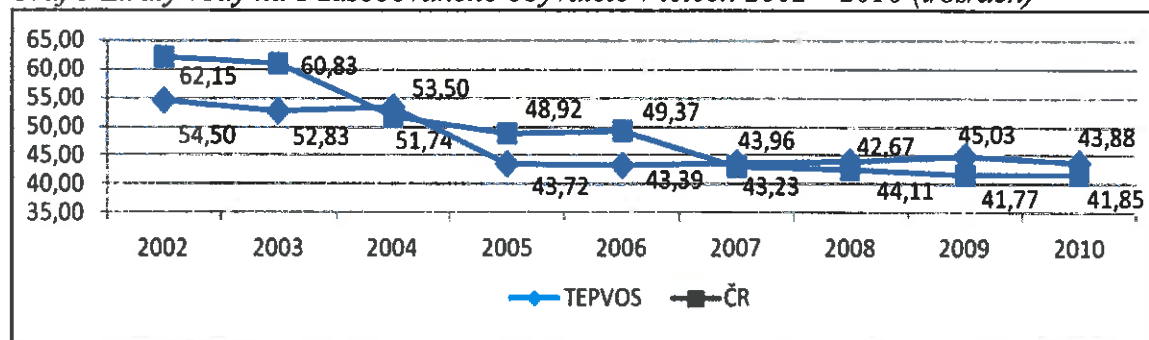
Zdroj: TEPVOS – provozní evidence, vlastní výpočty

Hodnota bazického indexu pro rok 2010 říká, že průměrná délka řadu na jednoho zásobovaného obyvatele v Ústí nad Orlicí od roku 2002 vzrostla o 8,35 %, tedy zhruba třetinově oproti ČR. Řetězový index potvrzuje jednoprocenní meziroční růst (Tabulka 4).

Ztráty vody na jednoho zásobovaného obyvatele

Ztrátou vody se rozumí množství vody uniklé z vodovodní sítě, účelně nevyužitá a nefakturovaná. Ztráty vody v síti jsou obrazem toho, v jakém technickém stavu je distribuční systém a současně vizitkou provozovatele, jak o vodovodní systém pečuje. Nejznámějším kritériem, podle kterého se posuzují ztráty, je ukazatel ztrát vody v % z vody vyrobené. Pro větší vypovídající schopnost byl pro statistické zkoumání zvolen ukazatel jednotkový, a to ztráty vody na jednoho zásobovaného obyvatele.

Graf 3 Ztráty vody na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 – 2010 (l/os/den)



Zdroj: TEPVOS – provozní evidence, Vodovody a kanalizace ČR [32]

Graf 3 znázorňuje vývoj ztrát vody na jednoho zásobovaného obyvatele v rámci České republiky a Ústí nad Orlicí v letech 2002 - 2010. V roce 2010 činily průměrné ztráty vody na jednoho zásobovaného obyvatele v České republice 41,85 l/os/den, oproti roku 2002 došlo k poklesu o 20,3 l/os/den, v Ústí nad Orlicí potom 43,88 l/os/den, došlo tedy k poklesu o 10,62 l/os/den, téměř o polovinu méně než v rámci České republiky – viz Přílohy č. 1 a č. 2.

Tabulka 5 ČR – ztráty vody na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 – 2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									Prům.
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Ztráty vody na 1 zás. obyv. za den	l/os/den	62,15	60,83	51,74	48,92	49,37	43,23	42,67	41,77	41,85	47,55
Bazické Indexy	%	100	97,88	83,25	78,71	79,44	69,56	68,66	67,21	67,34	-
Řetězové indexy	%	-	97,88	85,06	94,55	100,92	87,56	98,70	97,89	100,19	95,34
Meziroční rozdíl	%	-	-2,12	-14,94	-5,45	0,92	-12,44	-1,30	-2,11	0,19	-4,66

Zdroj: Vodovody a kanalizace ČR [32], vlastní výpočty

Hodnota bazického indexu pro rok 2010 říká, že ztráty vody na jednoho zásobovaného obyvatele celorepublikově poklesly od roku 2002 o 32,66 %. Řetězový index nám říká, že nejvyšší meziroční pokles ztrát vody byl v roce 2003/2004 ve výši 14,94 % a v roce 2006/2007 ve výši 12,44 %. V ostatních letech meziročně docházelo jak k poklesu až o 5,5 %, tak ve dvou letech k meziročnímu nárůstu do 1 %. (Tabulka 5).

Tabulka 6 Ústí nad Orlicí – ztráty vody na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 - 2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									Prům.
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Ztráty vody na 1 zás. obyv. za den	l/os/den	54,50	52,83	53,46	43,72	43,39	43,96	4,11	44,60	43,88	46,56
Bazické Indexy	%	100	96,93	98,16	80,22	79,61	80,65	80,93	82,61	80,51	-
Řetězové indexy	%	-	96,93	101,27	81,73	99,24	101,30	100,35	102,07	97,46	97,54
Meziroční rozdíl	%	-	-3,07	1,27	-18,27	-0,76	1,30	0,35	2,07	-2,54	-2,46

Zdroj: TEPVOS – provozní evidence, vlastní výpočty

Hodnota bazického indexu pro rok 2010 říká, že ztráty vody na jednoho zásobovaného obyvatele poklesly v Ústí nad Orlicí od roku 2002 o 19,49 %, což je o 13,17 % méně než v rámci České republiky. Řetězový index nám říká, že nejvyšší meziroční pokles ztrát vody byl v roce v 2004/2005 ve výši 18,27 %. Od roku 2005 ztráty vody kolísají cca +/- cca 2,5% (Tabulka 6).

5.2.2 Vývoj spotřeby vody v Ústí nad Orlicí

V rámci zpracovávání cenové kalkulace vodného na následující období musí každá společnost stanovit celkové předpokládané množství fakturované pitné vody a množství fakturované pitné vody pro domácnosti. K prognóze lze využít různých metod. Pro predikci budoucího vývoje byl zvolen lineární, parabolický a exponenciální trend s ohledem na skutečnost, že se nepředpokládá významnější změna v charakteru analyzované časové řady. Pro posouzení souladu použitého lineárního, parabolického a exponenciálního modelu se skutečností byly zvoleny dvě míry vhodnosti modelu – index determinace I^2 a střední procentuální chyba MAPE. Tabulka 7 znázorňuje přehled fakturace pitné vody dle kategorií odběratelů v letech 2002 – 2010.

Tabulka 7 Fakturace vody v Ústí nad Orlicí v letech 2002 -2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok								
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Voda fakturovaná celk.	tis.m ³ /rok	980,2	937,6	906,0	866,4	853,3	827,3	808,6	753,8	739,2
- z toho domácnosti	tis.m ³ /rok	561,1	549,5	529,6	514,8	505,6	498	488,3	464,5	455,9
- z toho ostatní	tis.m ³ /rok	257,2	248,9	244,9	246,3	252,4	256,5	248,7	229,4	228,3
- z toho průmysl	tis.m ³ /rok	43,8	45,0	43,3	39,2	39,0	32,0	27,7	22,5	20,2
- z toho zemědělství	tis.m ³ /rok	7,2	7,0	6,7	5,9	5,6	5,3	5,1	4,7	4,1
- z toho voda předaná	tis.m ³ /rok	110,9	87,2	81,5	60,2	50,7	35,5	38,8	32,7	30,7

Zdroj: TEPVOS – provozní evidence

Domácnosti

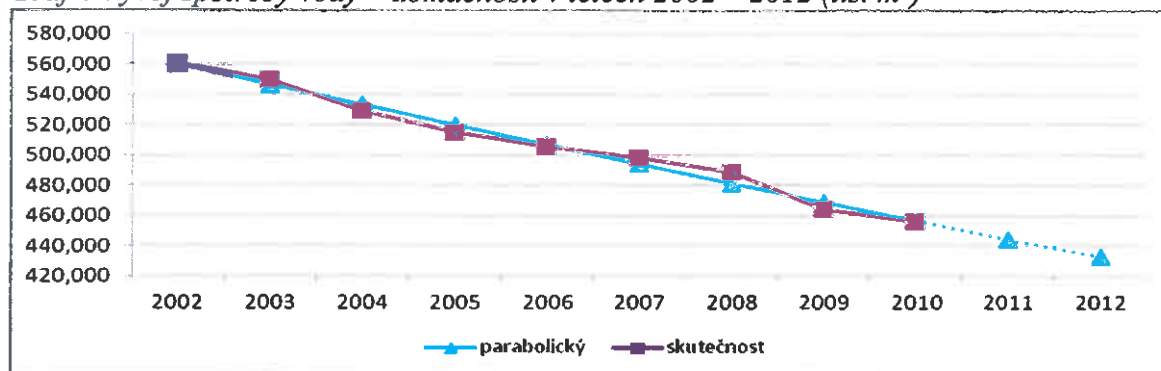
Z chyby odhadu a indexu determinace uvedených v Příloze č. 3 je patrné, že k nejlepším výsledkům vyrovnání dat spotřeby (fakturace) pitné vody pro kategorii odběratelů **domácnosti** ve městě Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010 vede jak použití exponenciály, tak paraboly i přímky, neboť rozdíly jsou minimální. Pro odhad parametru popisujícího množství spotřebované (fakturované) pitné vody domácnostmi byl zvolen model **parabolického** trendu daný funkcí $T_t = 506,748 - 12,92t + 0,110t^2$, $t = -4, -3, \dots, 3, 4$, neboť se jeho pomocí podařilo vysvětlit 98,7 % celkového kolísání dané řady. Pro předpověď množství spotřebované vody v roce 2011 a 2012, dosadíme za t' postupně hodnotu 5, 6 a dostáváme:

$$y'_{(2011)} = y'_{10} = 506,748 - 12,92 \cdot 5 + 0,110 \cdot 5^2 = 444,886 \text{ tis. m}^3/\text{rok},$$

$$y'_{(2012)} = y'_{11} = 506,748 - 12,92 \cdot 6 + 0,110 \cdot 6^2 = 433,170 \text{ tis. m}^3/\text{rok}.$$

V Grafu 4 jsou zobrazena původní data časové řady (skutečnost) a data vyrovnaná pomocí parabolického trendu včetně prognózy množství spotřebovaného domácnostmi.

Graf 4 Vývoj spotřeby vody – domácnosti v letech 2002 – 2012 (tis. m³)



Zdroj: TEPVOS – provozní evidence

Pokud se nezmění charakter analyzované časové řady, bude v roce 2011 roční spotřeba vody domácností 444,886 tis. m³/rok, dojde tedy k poklesu oproti roku 2010 o 11,014 tis. m³/rok, tedy o cca 2,4 % a v roce 2012 bude spotřeba činit 433,170 tis. m³/rok.

Ostatní odběratelé

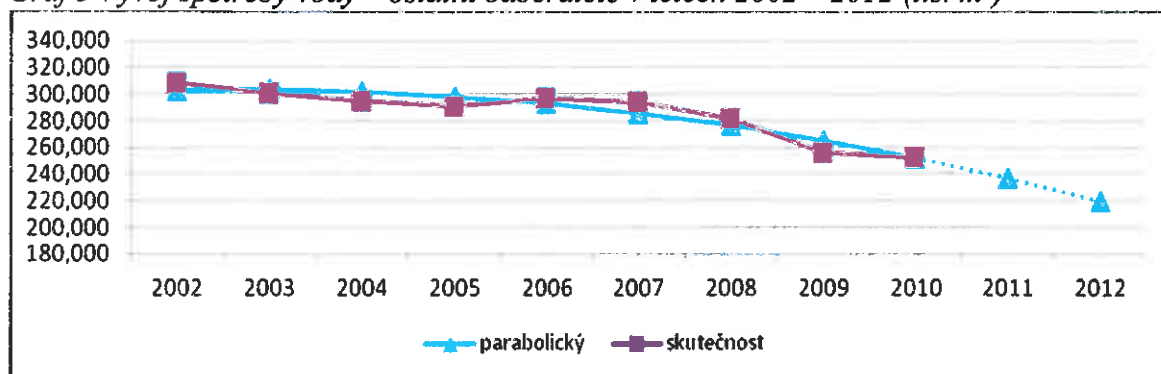
Do ostatních odběratelů v rámci prováděného statistického zkoumání byly zahrnuty tyto kategorie odběratelů: ostatní odběratelé - občanská vybavenost, drobní podnikatelé a služby, průmysl, zemědělství. Z chyby odhadu a indexu determinace uvedených v Příloze č. 4 je patrné, že k nejlepším výsledkům vyrovnaní dat spotřeby (fakturace) vody pro ostatní odběratele v letech 2002 – 2010 vede použití **paraboly**, neboť se s její pomocí podařilo vysvětlit 89,6 % celkového kolísání dané řady. Model parabolického trendu popisujícího množství spotřebované vody ostatními odběrateli odhadneme funkcí $T_t = 292,777 - 6,328t' - 0,968t'^2$, $t = -4, -3, \dots, 3, 4$. Pro předpověď množství spotřebované vody v roce 2011 a 2012, dosadíme za t' postupně hodnotu 5, 6 a dostáváme:

$$y'_{(2011)} = y'_{10} = 292,777 - 6,328 \cdot 5 - 0,968 \cdot 5^2 = 236,929 \text{ tis. m}^3/\text{rok},$$

$$y'_{(2012)} = y'_{11} = 292,777 - 6,328 \cdot 6 - 0,968 \cdot 6^2 = 219,949 \text{ tis. m}^3/\text{rok}.$$

V Grafu 5 jsou zobrazena původní data časové řady (skutečnost) a data vyrovnaná pomocí parabolického trendu včetně prognózy množství spotřebovaného ostatními odběrateli.

Graf 5 Vývoj spotřeby vody – ostatní odběratelé v letech 2002 – 2012 (tis. m³)



Zdroj: TEPVOS – provozní evidence

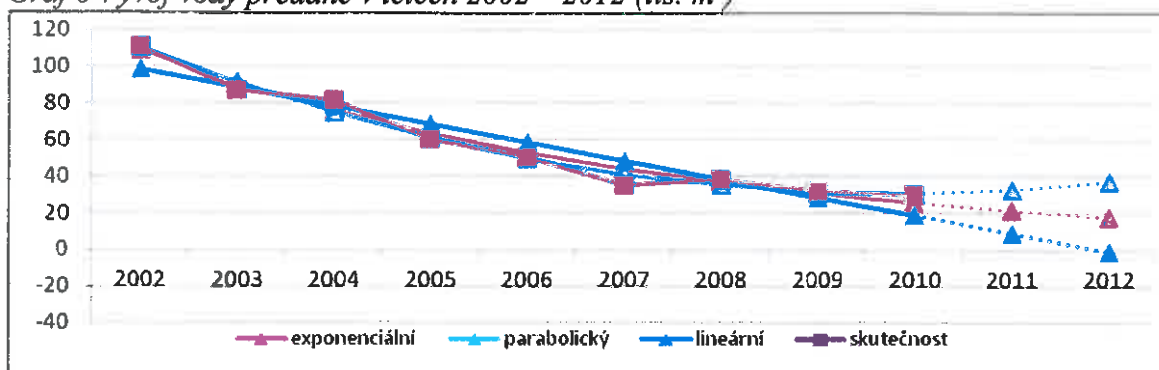
Pokud se nezmění charakter analyzované časové řady, bude v roce 2011 roční spotřeba vody ostatních odběratelů 236,929 tis. m³/rok, dojde tedy k poklesu o 15,671 tis. m³/rok oproti roku 2010, tedy o cca 6,2 % a v roce 2012 by spotřeba činila 219,949 tis. m³/rok.

Voda předaná

Vhledem k tomu, že voda předaná není dodávána konečnému spotřebiteli, ale předávána společnosti Vodovody a kanalizace Jablonné nad Orlicí, a.s. pro zásobování obce Dlouhá Třebová, musíme pro samostatnou kalkulaci ceny vodného rovněž stanovit předpokládané množství vody předané. Z chyby odhadu a indexu determinace uvedených v Příloze č. 5 je patrné, že k nejlepším výsledkům vyrovnání dat fakturace množství vody předané v letech 2002 – 2010 vede rovněž použití paraboly, neboť se s její pomocí podařilo vysvětlit 98,3 % celkového kolísání dané řady. Pomocí parabolického trendu bylo predikováno množství vyrobené vody pro rok 2011 odpovídající 32,981 tis. m³/rok, pro rok 2012 potom 37,370 tis. m³/rok. Při použití exponenciálního trendu byl predikován meziroční pokles 2010/2011 ve výši 8,92 tis. m³ a v 2010/2012 pak 12,484 tis. m³, tedy cca 40,66 %. Při použití lineárního trendu je pokles daleko významnější a pro rok 2012 je dokonce predikováno záporné množství.

V Grafu 6 jsou zobrazena původní data časové řady (skutečnost) a data vyrovnaná pomocí lineárního, parabolického a exponenciálního trendu včetně prognózy množství vody předané.

Graf 6 Vývoj vody předané v letech 2002 – 2012 (tis. m³)



Zdroj: TEPVOS – provozní evidence

Spotřebiště Dlouhá Třebová je zásobováno jak vodou předanou z vodovodu Ústí nad Orlicí, tak z vodovodu Česká Třebová. Větší spotřeba vody by se dala předpokládat za předpokladu snížení ceny vody předané pod cenu „konkurence“. Nárůst spotřeby vody zjištěný za použití parabolického trendu se s ohledem na dlouhodobý pokles jeví jako nereálně vysoký. Rovněž použití jak lineárního tak exponenciálního trendu se nejeví reálné z důvodu naopak neúměrného poklesu predikce spotřeby vody předané.

S ohledem na technické možnosti spotřebiště, kdy není možné pokrýt spotřebu vody konkurenční společností bez významné investice do tlakové stanice, lze předpokládat oscilaci kolem spotřeby v roce 2010. Z tohoto důvodu bylo pro výpočet celkové spotřebované vody pro roky 2011 a 2012 použito množství fakturované vody předané v roce 2010 odpovídající 30,7 tis. m³/rok.

Vývoj spotřeby pitné vody celkem

Pro období 2011 a 2012 bylo na základě zvolených trendů předpovězeno celkové množství spotřebované (fakturované) pitné vody jako součet predikovaného množství pitné vody pro domácnosti, ostatní odběratele a vody předané.

$$\text{Rok 2010 } 455,9+252,600+30,7 = 739,20 \text{ tis. m}^3.$$

$$\text{Rok 2011 } 444,89+236,929+30,7 = 712,52 \text{ tis. m}^3 - \text{meziroční pokles o 3,61 \%}$$

$$\text{Rok 2012 } 433,17+219,949 +30,7 = 683,82 \text{ tis. m}^3 - \text{meziroční pokles o 4,03 \%}$$

5.2.3 Vývoj vodného v Ústí nad Orlicí

Tabulka 8 znázorňuje přehled cen za vodné v Ústí nad Orlicí v letech 2002 - 2010. Vzhledem k tomu, že v průběhu roku 2009 došlo ke zvýšení ceny za vodné, byla pro statistické zkoumání použita průměrná hodnota zjištěná z množství vody dodané a tomu odpovídající fakturace v každém období (*od 1.1. do 31.7.2009 – 21,04 Kč/m³ a od 1.8. do 31.12.2009 – 22,67 Kč/m³*). Na zvýšení ceny v roce 2008 se projevila nutnost vytváření finančních prostředků na obnovu vodovodů. Kromě roku 2008 ceny za vodné rostly rychleji než inflace, i když inflace byla v minulých letech minimální.

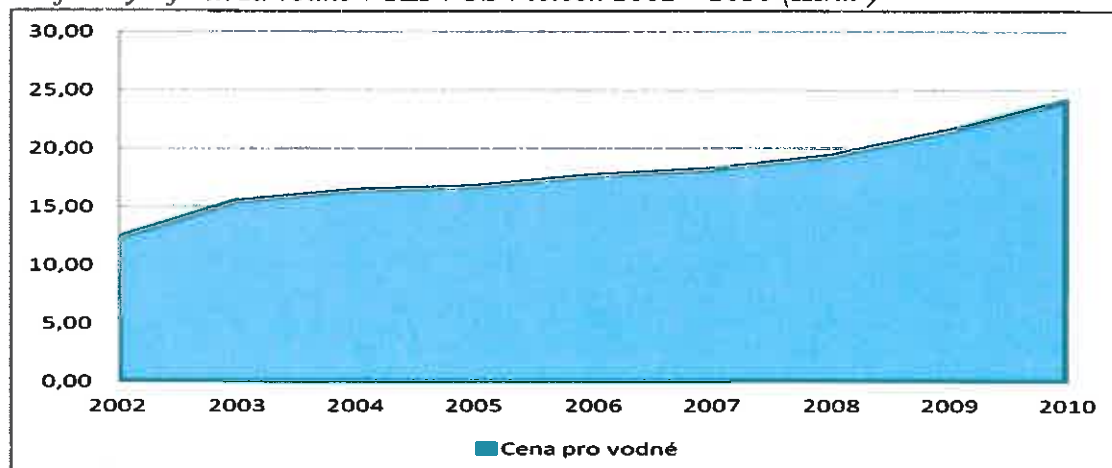
Tabulka 8 Vývoj cen pro vodné v TEPVOS v letech 2002 – 2010

Rok	Míra inflace		Cena za vodné	
	Index		Cena	Index
	%		Kč/m ³	%
2002	1,8		12,29	-
2003	0,1		15,44	25,63
2004	2,8		16,38	6,09
2005	1,9		16,70	1,95
2006	2,5		17,64	5,63
2007	2,8		18,17	3,00
2008	6,3		19,29	6,16
2009	1,0		21,47	11,30
2010	1,5		24,08	12,16

Zdroj: TEPVOS – ekonomická evidence, ČSÚ - statistiky [23], vlastní výpočty

Graf 7 znázorňuje vývoj cen za vodné v letech 2002 - 2010. Z grafu je patrný zvyšující se trend, který lze předpokládat i v následujících letech. Jeho příčinou je nárůst provozních nákladů a potřeba obnovovat vodárenskou infrastrukturu.

Graf 7 Vývoj cen za vodné v TEPVOS v letech 2002 – 2010 (Kč/m³)



Zdroj: TEPVOS – ekonomická evidence

5.3 Odkanalizování v České republice

V roce 2010 žilo v domech připojených na kanalizaci 8,613 mil. obyvatel, tj. 81,9 % z celkového počtu obyvatel v České republice. Do kanalizací bylo vypuštěno oproti roku 2002 o 33,7 mil. m³ méně, tedy o 6,43 %, z toho splaškové odpadní vody od domácností činily 331,6 mil. m³. Nárůst podílu čištěných odpadních vod se od roku 2002 zvýšil o 13,20 % a je dán intenzivní výstavbou nových a intenzifikací stávajících čistíren odpadních vod, která byla vyvolána potřebou naplnění zákonných požadavků v oblasti kvality vypouštěných odpadních vod. Uvedené údaje jsou obsaženy v tabulce v Příloze č. 6. Zatímco počet obyvatel připojených na kanalizaci v letech 2002 - 2010 každoročně stoupal o 1,09 %, množství vypuštěných odpadních vod do kanalizace (bez srážkových) každoročně klesalo o 0,83 % (Tabulka 9).

Tabulka 9 Odkanalizování v ČR v letech 2002 – 2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									Prům. koef. růstu
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Obyvatelé (střední stav)	tis.obyv.	10201	10201	10207	10234	10267	10323	10430	10491	10517	1,0038
Obyvatelé bydlící v domech připoj. na kanalizaci	tis.obyv.	7 899	7 928	7 947	8 099	8 215	8 344	8 459	8 530	8 613	1,0109
Vypuštěné OV do kanal. celkem (bez srážkových)	mil.m ³ /rok	524,0	518,8	528,4	543,4	541,9	519,3	508,9	496,4	490,3	0,9917
- z toho splaškových	mil.m ³ /rok	306,7	312,3	333,9	354,5	350,2	340,8	334,7	332,7	331,6	1,0098
- z toho průmysl. a ostat.	mil.m ³ /rok	217,4	206,5	194,5	188,8	191,7	178,6	174,2	163,7	158,7	0,9614
Čištění OV včetně vod srážkových	mil.m ³ /rok	846,2 ¹⁾	782,7 ¹⁾	821,5	841,5	857,4	841,2	807,5	842,9	957,9	1,0156

¹⁾ údaje za kanalizace hlavních producentů

Zdroj: Vodovody a kanalizace ČR [26], vlastní výpočty

5.4 Odkanalizování v Ústí nad Orlicí

V roce 2010 bylo v Ústí nad Orlicí odkanalizováno kanalizací pro veřejnou potřebu 13 464 obyvatel, tj. cca 82 % z celkového počtu obyvatel v Ústí nad Orlicí. Do kanalizací bylo oproti roku 2002 vypuštěno o 498,1 tis. m³ odpadní vody méně, tedy o 44,83 %, z toho splaškové odpadní vody od domácností činily 393,5 tis. m³. U nich byl zaznamenán oproti roku 2002 pokles o 18,6 %. Uvedené údaje jsou obsaženy v tabulce v Příloze č. 6. Počet obyvatel připojených na kanalizaci v letech 2002 - 2010 každoročně nevýznamně

průměrně vrostl o 0,03 %, a to i přes vykazovaný totožný počet odkanalizovaných obyvatel v období 2008 – 2010. Množství vypuštěných odpadních vod (bez srážkových) každoročně pokleslo o 7,16 %. Významný průměrný meziroční pokles byl zejména ovlivněn poklesem produkce průmyslových odpadních vod (Tabulka 10).

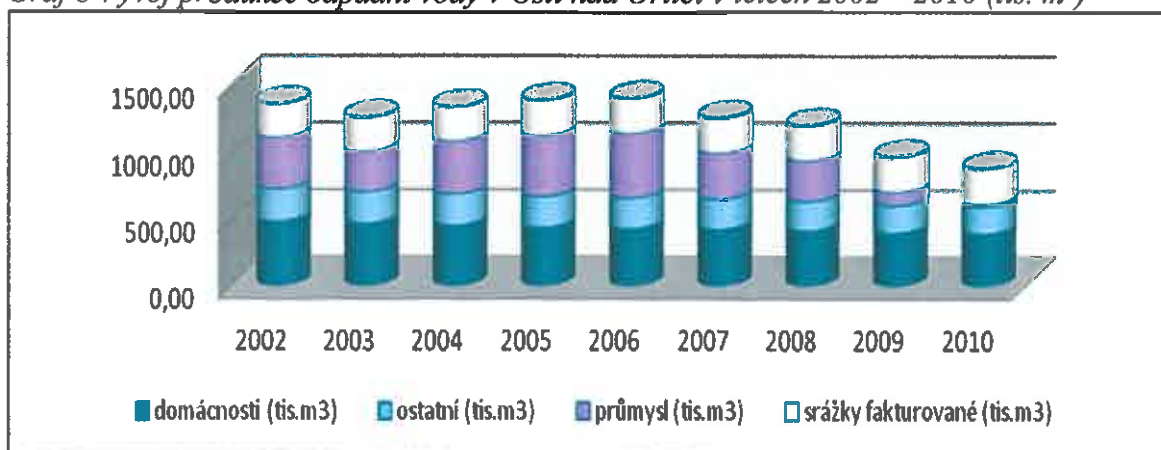
Tabulka 10 Odkanalizování v Ústí nad Orlicí v letech 2002 -2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									Prům. koef. růstu
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Obyvatelé bydlící v domech připoj. na kanalizaci	tis. obyv.	13,428	13,428	13,428	13,435	13,449	13,458	13,464	13,464	13,464	1,0003
Vypuštěné OV do kanal. celkem (bez srážkových)	tis. m ³ /rok	1111,1	1008,8	1083,1	1126,0	1138,9	995,2	938,2	703,2	613,0	0,9284
Fakturované OV vody celkem	tis. m ³ /rok	1361,3	1262,1	1339,5	1389,2	1403,1	1259,7	1203	969,6	883,5	0,9474
Čištění OV včetně vod srážkových	tis. m ³ /rok	2518,3	2314,2	2434,8	2608,1	2831,3	1342,4	2449,8	2282,6	2927,2	1,0190

Zdroj: TEPVOS – provozní evidence, vlastní výpočty

V roce 2010 bylo celkově vypuštěno do kanalizace 613,0 tis. m³ odpadních vod. Objem vypouštěných odpadních vod do kanalizace bez vod srážkových oproti roku 2002 poklesl o 44,83 %. K největšímu meziročnímu poklesu došlo v letech 2008/2009, kdy v průběhu roku 2009 ukončil výrobu textilní podnik, který odebíral pitnou vodu z vlastního zdroje, ale na produkci odpadních vod se v období 2002 – 2008 podílel zhruba čtvrtinovou produkcí (Tabulka 10).

Graf 8 Vývoj produkce odpadní vody v Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010 (tis. m³)



Zdroj: TEPVOS – provozní evidence

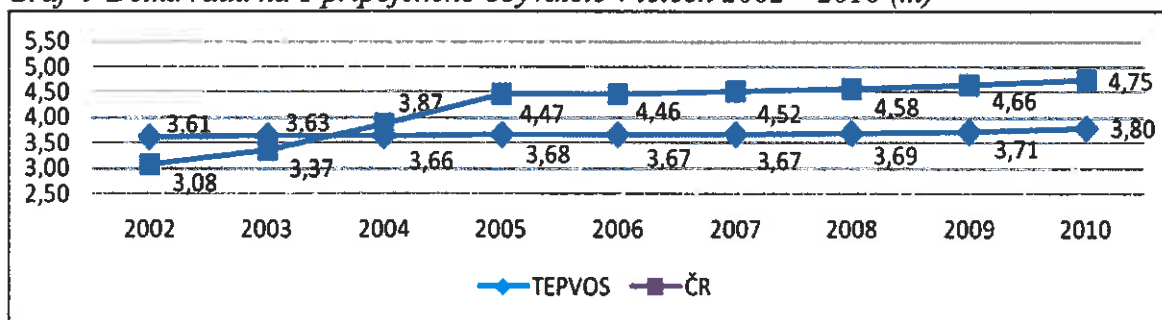
Graf 8 znázorňuje produkci odpadní vody v Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010 v členění dle kategorií odběratelů: domácnosti, ostatní odběratelé, průmysl a vody srážkové fakturované. Z grafu lze vyčíst výrazný trend poklesu produkce zejména průmyslových odpadních vod. Na celkovém množství produkované odpadní vody se v současné době podíl 44,54 % domácnosti, 22,97 % ostatní odběratelé, 2,21 % průmysl a 30,29 % srážkové vody fakturované – viz Příloha č.6.

5.4.1 Porovnání vybraného ukazatele v odkanalizování

Délka řadu připadající na jednoho odkanalizovaného obyvatele

Délka řadu připadající na jednoho odkanalizovaného (připojeného) obyvatele vypovídá rovněž jako u vodovodní sítě o efektivitě celého systému. Za mnohem efektivnější lze obvykle považovat provozování krátkých systémů s větším počtem připojených producentů než dlouhých rozvodů s nízkým počtem producentů, neboť lze očekávat nižší provozní náklady. Z tohoto důvodu byl ukazatel zařazen do statistického zkoumání a porovnána průměrná délka řadu na jednoho připojeného obyvatele v Ústí nad Orlicí vzhledem k průměrné délce řadu na jednoho připojeného obyvatele v rámci České republiky. Graf 9 znázorňuje vývoj hodnot délky řadu připadající na jednoho obyvatele v rámci České republiky a Ústí nad Orlicí v letech 2002 - 2010.

Graf 9 Délka řadu na 1 připojeného obyvatele v letech 2002 – 2010 (m)



Zdroj: TEPVOS – provozní evidence, Vodovody a kanalizace ČR [32]

V roce 2010 činila průměrná délka řadu na jednoho připojeného obyvatele v České republice 4,75 m, oproti roku 2002 došlo k nárůstu o 1,67 m – viz Příloha č. 6. V roce 2010 činila průměrná délka řadu na jednoho připojeného obyvatele v Ústí nad Orlicí 3,80 m, oproti roku 2002 došlo k nárůstu o 0,19 m – viz Příloha č. 6. Průměrný růst délky řadu na

jednoho připojeného obyvatele ve sledovaném období v rámci České republiky činil 5,71 %, v Ústí nad Orlicí pouze 0,64 % (Tabulka 11 a 12).

Tabulka 11 ČR – délka řadu na 1 připojeného obyvatele v letech 2002 – 2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									Prům.
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Délka řadu na 1 připoj. obyv.	m	3,56	3,37	3,87	4,47	4,46	4,52	4,58	4,66	4,75	4,34
Bazické indexy	%	100,00	109,36	125,54	145,05	144,56	146,45	148,35	151,15	153,97	-
Řetězové indexy	%	-	109,36	114,79	115,54	99,67	101,30	101,30	101,89	101,86	105,71
Meziroční rozdíl	%	-	9,36	14,79	15,54	-0,33	1,30	1,30	1,89	1,86	5,71

Zdroj: Vodovody a kanalizace ČR [32], vlastní výpočty

Hodnota bazického indexu pro rok 2010 říká, že průměrná délka řadu na jednoho připojeného obyvatele od roku 2002 celorepublikově vzrostla o 53,97 %. Řetězový index nám říká, že nejvyšší meziroční nárůst byl v letech v 2003 až 2005 a průměrně činil cca 13 %. V následujících letech meziročně docházelo k růstu průměrné délky řadu na jednoho připojeného obyvatele pouze v řádu 1 až 2 %. V roce 2005/2006 byl zaznamenán i nevýznamný pokles (Tabulka 11).

Tabulka 12 Ústí nad Orlicí – délka řadu na 1 připojeného obyvatele v letech 2002 – 2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									Prům.
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Délka řadu na 1 připoj. obyv.	m	3,61	3,63	3,66	3,68	3,67	3,67	3,69	3,71	3,80	3,69
Bazické indexy	%	100,00	100,67	101,36	101,90	101,80	101,76	102,20	102,93	105,23	-
Řetězové indexy	%	-	100,67	100,68	100,53	99,90	99,97	100,43	100,71	102,23	100,64
Meziroční rozdíl	%	-	0,67	0,68	0,53	-0,10	0,03	0,54	0,71	2,23	0,64

Zdroj: TEPVOS – provozní evidence, vlastní výpočty

Hodnota bazického indexu pro rok 2010 říká, že průměrná délka řadu na jednoho připojeného obyvatele v Ústí nad Orlicí vzrostla od roku 2002 o 5,23 %. Řetězový index nám říká, že dochází k průměrnému meziročnímu růstu cca 0,6 % délky řadu připadajícího na jednoho připojeného obyvatele i přes nevýznamný pokles v roce 2006 (Tabulka 12).

5.4.2 Vývoj produkce odpadní vody v Ústí nad Orlicí

V rámci zpracování cenové kalkulace stočného na následující období musí každá společnost stanovit celkové předpokládané množství fakturované odpadní vody a množství fakturované odpadní vody pro domácnosti. K prognóze lze využít různých metod. Pro

predikci budoucího vývoje byl zvolen lineární, parabolický a exponenciální trend s ohledem na skutečnost, že se nepředpokládá významnější změna v charakteru analyzované časové řady. Pro posouzení souladu použitého lineárního, parabolického a exponenciálního modelu se skutečností byly zvoleny dvě míry vhodnosti modelu – index determinace R^2 a střední procentuální chyba MAPE. Tabulka 13 znázorňuje přehled fakturace odpadní vody dle kategorií odběratelů v letech 2002 – 2010.

Tabulka 13 Odkanalizování v Ústí nad Orlicí v letech 2002 -2010

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok									
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Vypuštěné OV do kanal. celkem (bez srážkových)	tis.m ³ /rok	1111,1	1008,8	1083,1	1126,0	1138,9	995,2	938,2	703,2	613,0	
- z toho domácností	tis.m ³ /rok	483,4	468,6	453,1	436,0	428,2	424,0	413,8	398,4	390,6	
- z toho průmysl. a ostat.	tis.m ³ /rok	627,7	540,2	630,0	690,0	710,7	571,2	524,4	304,8	222,4	
- z toho ostatní	tis.m ³ /rok	241,9	237,1	235,8	233,2	230,7	227,8	221,6	206,1	202,9	
- z toho průmysl	tis.m ³ /rok	385,8	303,1	394,2	456,8	480,0	343,4	302,8	98,7	19,5	
Fakturované odpadní vody celkem (vč.srážk.)	tis.m ³ /rok	1361,3	1262,1	1339,5	1389,2	1403,1	1259,7	1203	969,6	881,6	
- z toho srážkové	tis.m ³ /rok	250,2	253,3	256,4	263,2	264,2	264,5	264,8	266,4	268,6	

TEPVOS – provozní evidence

Domácnosti

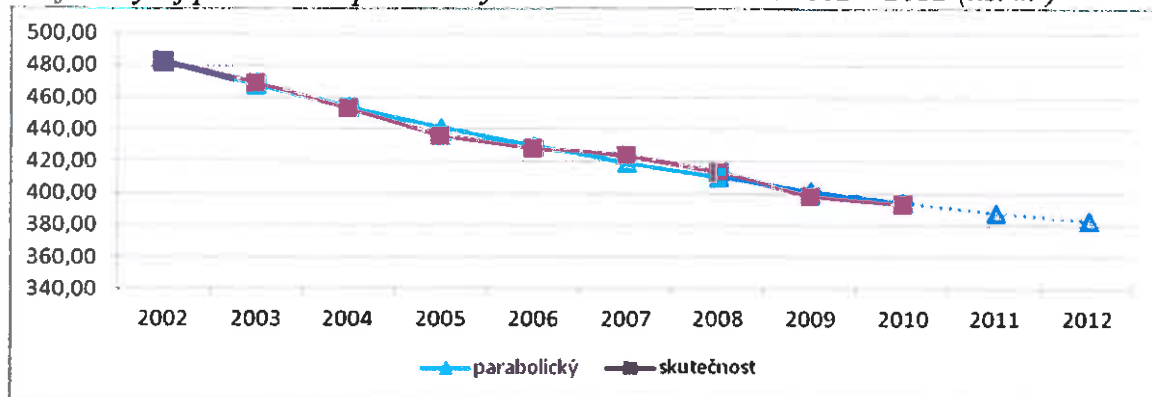
Z chyby odhadu a indexu determinace uvedených v Příloze č. 7 je patrné, že k nejlepšímu výsledkům vyrovnání dat produkce (fakturace) odpadní vody pro kategorii odběratelů **domácnosti** ve městě Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010 vede jak použití exponenciály, tak paraboly i přímky, neboť rozdíly jsou minimální. Pro odhad parametru popisujícího množství produkované (fakturované) odpadní vody domácnostmi byl zvolen model **parabolického** trendu daného funkcí $T_t = 429,593 - 11,013t + 0,544t^2$, $t = -4, -3, \dots, 3, 4$, neboť se jeho pomocí podařilo vysvětlit 98,9 % celkového kolísání dané řady. Pro předpověď množství produkované odpadní vody v roce 2011 a 2012 dosadíme za t postupně hodnotu 5, 6 a dostáváme:

$$y'_{(2011)} = y'_{10} = 429,593 - 11,013 \cdot 5 + 0,544 \cdot 5^2 = 388,14 \text{ tis. m}^3/\text{rok},$$

$$y'_{(2012)} = y'_{11} = 429,593 - 11,013 \cdot 6 + 0,544 \cdot 6^2 = 383,11 \text{ tis. m}^3/\text{rok}.$$

V Grafu 10 jsou zobrazena původní data časové řady (skutečnost) a data vyrovnaná pomocí parabolického trendu včetně prognózy množství produkovaného domácnostmi.

Graf 10 Vývoj produkce odpadní vody – domácnosti v letech 2002 – 2012 (tis. m³)



TEPVOS – provozní evidence

Pokud se nezmění charakter analyzované časové řady, bude v roce 2011 roční produkce odpadních vod domácnostmi 388,14 tis. m³/rok, dojde tedy k poklesu o 5,36 tis. m³/rok, tedy o cca 1,4 % a v roce 2012 bude spotřeba činit 383,11 tis. m³/rok.

Ostatní producenti

Za ostatní producenty byla v rámci tohoto statistického zkoumání zvolena občanská vybavenost, drobní podnikatelé a služby (nikoliv průmysl), neboť u kategorie průmysl došlo k významným změnám v průběhu roku 2009, které by měly zásadní vliv na prognózu. Z chyby odhadu a indexu determinace uvedených v Příloze č. 8 je patrné, že k nejlepším výsledkům vyrovnání dat produkce (fakturace) odpadní vody od **ostatních producentů** v letech 2002 – 2010 vede použití **paraboly**, neboť se s její pomocí podařilo vysvětlit 96,4 % celkového kolísání dané řady. Model parabolického trendu popisujícího množství produkované odpadní vody ostatními producenty odhadneme funkcí $T_t = 230,337 - 4,713t - 0,599t^2$, $t = -4, -3, \dots, 3, 4$. Pro předpověď množství produkce odpadní vody v roce 2011 a 2012, dosadíme za t postupně hodnotu 5, 6 a dostáváme:

$$y'_{(2011)} = y'_{10} = 230,337 - 4,713 \cdot 5 - 0,599 \cdot 5^2 = 191,798 \text{ tis. m}^3/\text{rok},$$

$$y'_{(2012)} = y'_{11} = 230,337 - 4,713 \cdot 6 - 0,599 \cdot 6^2 = 180,496 \text{ tis. m}^3/\text{rok}.$$

V Grafu 11 jsou zobrazena původní data časové řady (skutečnost) a data vyrovnaná pomocí parabolického trendu včetně prognózy množství produkované odpadní vody ostatními producenty.

Graf 11 Vývoj produkce odpadní vody – ostatní odběratelé v letech 2002 - 2012 (tis. m³)



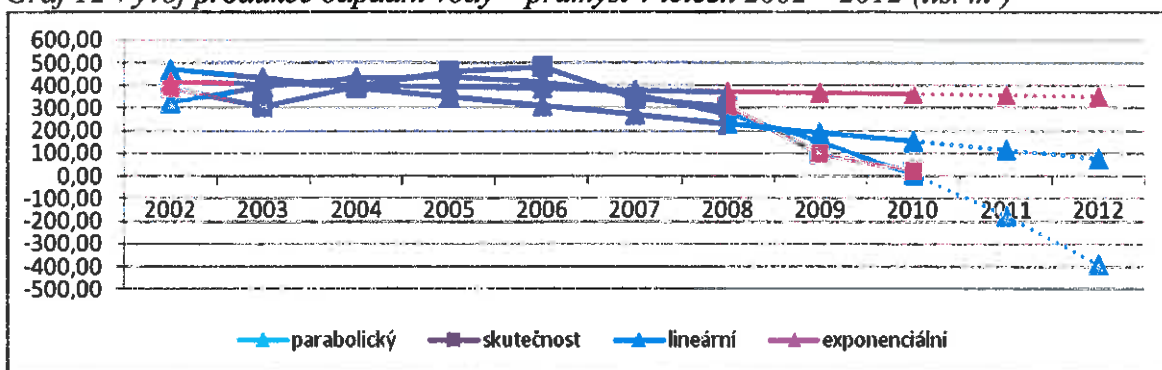
TEPVOS – provozní evidence

Pokud se nezmění charakter analyzované časové řady, bude v roce 2011 roční produkce odpadní vody u ostatních producentů činit 191,798 tis. m³/rok, dojde tedy k poklesu o 11,102 tis. m³/rok, tedy o cca 5,5 %. V roce 2012 bude produkce činit 180,496 tis. m³/rok.

Průmysl

V Grafu 12 jsou zobrazena původní data časové řady (skutečnost) a data vyrovnaná pomocí parabolického, exponenciálního a lineárního trendu včetně prognózy množství produkované odpadní vody z průmyslu.

Graf 12 Vývoj produkce odpadní vody – průmysl v letech 2002 – 2012 (tis. m³)



TEPVOS – provozní evidence

Vizuálně je patrné, že se použití ani jednoho ze zvolených trendů nejeví reálné pro prognózování budoucího vývoje. Za použití lineárního a exponenciálního trendu byl predikován výrazný nárůst oproti skutečnosti roku 2010, při použití parabolického trendu byla predikována dokonce záporná hodnota. Vzhledem k tomu, že kategorie průmysl v roce 2010 obsahovala pouze pět relativně stabilních producentů odpadní vody, bylo pro

následující 2 roky uvažováno s konstantní produkcí (fakturací) odpadní vody ve výši množství produkce v roce 2010 odpovídající 19,500 tis. m³/rok.

Srážky fakturované

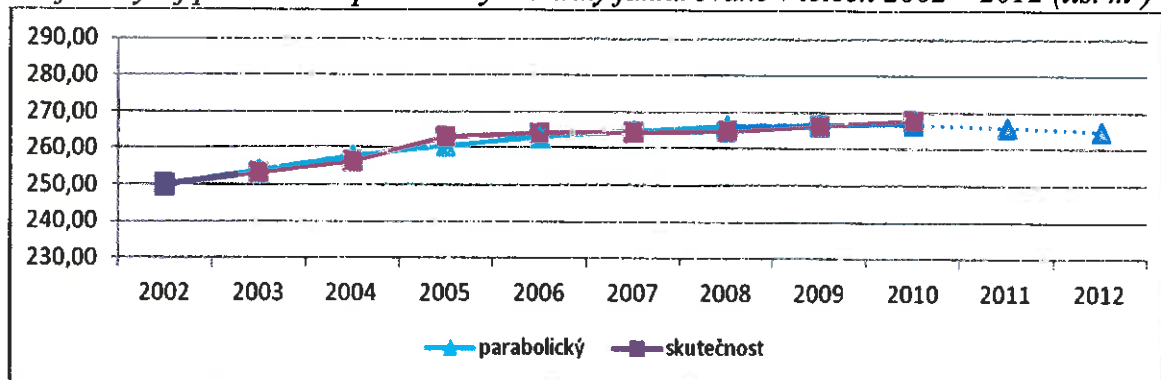
Z ustanovení § 20 zákona č. 274/2001 Sb., v platném znění vyplývá, kdo je povinen platit za odvádění srážkových vod do kanalizace pro veřejnou potřebu, neboť obsahuje taxativní výčet na koho se platba nevztahuje (např. silnice, místní a účelové komunikace, plochy určené k trvalému bydlení, domácnosti, ...). Z chyby odhadu a indexu determinace uvedených v Příloze č. 9 je patrné, že k nejlepším výsledkům vyrovnání dat produkce (fakturace) **srážkové vody** v letech 2002 – 2010 vede použití **paraboly**, neboť se s její pomocí podařilo vysvětlit 96 % celkového kolísání dané řady. $T_f=263,257-2,117t'-0,312t'^2$, $t = -4,-3,\dots, 3,4$. Pro předpověď množství fakturované srážkové vody v letech 2011 a 2012, dosadíme za t' postupně hodnotu 5, 6 a dostáváme:

$$y'_{(2011)} = y'_{10} = 263,257-2,117.5-0,312.5^2 = 266,04 \text{ tis. m}^3/\text{rok},$$

$$y'_{(2012)} = y'_{11} = 263,257-2,117.6-0,312.6^2 = 264,73 \text{ tis. m}^3/\text{rok}.$$

V Grafu 13 jsou zobrazena původní data časové řady (skutečnost) a data vyrovnaná pomocí parabolického trendu včetně prognózy množství fakturované srážkové vody.

Graf 13 Vývoj produkce odpadní vody – srážky fakturované v letech 2002 – 2012 (tis. m³)



TEPVOS – provozní evidence

Pokud se nezmění charakter analyzované časové řady, bude v roce 2011 fakturace srážkových vod 266,04 tis. m³/rok, dojde tedy k poklesu o 1,56 tis. m³/rok, tedy o 0,6 %. V roce 2012 by měla spotřeba činit 264,73 tis. m³/rok. Stagnaci v množství fakturované

srážkové vody lze předpokládat s ohledem na absenci rozvojových ploch v Ústí nad Orlicí určených k jiným účelům než k bydlení. Mírné kolísání je vyvoláno víceméně změnou využití stávajícího objektu z bytového účelu (domácnosti) na provozovnu a naopak.

Vývoj produkce odpadní vody celkem

Pro období 2011 a 2012 bylo na základě zvolených trendů předpovězeno celkové množství produkované (fakturované) odpadní vody jako součet predikovaného množství odpadní vody od domácností, ostatních producentů, průmyslu a srážek fakturovaných.

Rok 2010 $393,5+202,9+19,5+267,6 = 883,50 \text{ tis. m}^3$.

Rok 2011 $388,14+191,80+19,5+266,04 = 865,48 \text{ tis. m}^3$ – meziroční pokles o 2,04 %.

Rok 2012 $383,11+180,50+19,5+264,73 = 847,84 \text{ tis. m}^3$ – meziroční pokles o 2,04%.

5.4.3 Vývoj stočného v Ústí nad Orlicí

Tabulka 14 znázorňuje přehled cen za stočné v Ústí nad Orlicí v letech 2002 - 2010. Vzhledem k tomu, že v průběhu roku 2009 došlo ke skokovému zvýšení ceny za stočné v důsledku likvidace společnosti s textilní produkcí, byla pro statistické zkoumání použita průměrná hodnota z množství odvedené odpadní vody a tomu odpovídající fakturace v každém období (od 1.1.2009 do 31.7.2009 – 24,20 Kč/m³ a od 1.8.2009 do 31.12.2009 – 35,10 Kč/m³). Od roku 2008 se začala projevovat potřeba vytváření finančních prostředků na obnovu kanalizací. Inflace neměla na stanovení ceny stočného téměř žádný vliv.

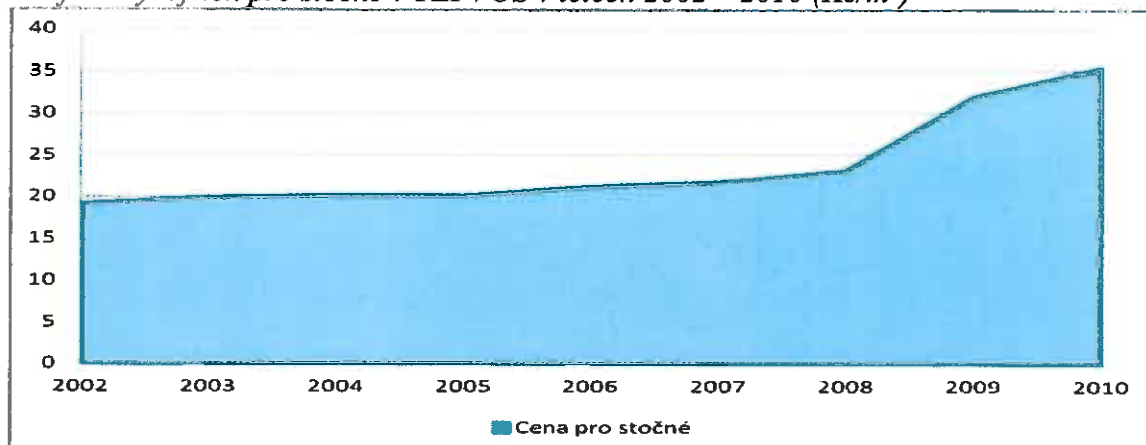
Tabulka 14 Vývoj cen za stočné v TEPVOS v letech 2002 – 2010

Rok	Spotřebitelské ceny		Cena za stočné
	Index	Cena	Index
	%	Kč/m ³	%
2002	1,8	19,11	-
2003	0,1	19,95	4,21
2004	2,8	20,16	1,04
2005	1,9	20,16	0
2006	2,5	21,21	4,95
2007	2,8	21,74	2,44
2008	6,3	23,11	5,93
2009	1,0	31,94	27,65
2010	1,5	35,42	9,82

Zdroj: TEPVOS – ekonomická evidence, ČSÚ - statistiky [23], vlastní výpočty

Graf 14 znázorňuje vývoj cen pro stočné v letech 2002 - 2010. Z grafu je patrný zvyšující se trend, který lze předpokládat i v následujících letech. Jeho příčinou je nárůst provozních nákladů a potřeba obnovovat vodárenskou infrastrukturu.

Graf 14 Vývoj cen pro stočné v TEPVOS v letech 2002 – 2010 (Kč/m³)



Zdroj: TEPVOS – ekonomická evidence

5.5 Návrhy a doporučení

V rámci spotřebiště Ústí nad Orlicí byl rovněž zaznamenán celorepublikový trend v poklesu množství fakturované pitné a odpadní vody. Predikované množství fakturované pitné a odpadní vody lze využít pro kalkulaci vodného či stočného. Důvod poklesu spotřeby pitné vody nelze spatřovat pouze v tom, že lidé více „šetří“. Za nižšími odběry a s nimi spojenou produkcí odpadní vody je vybavení domácností. Nádobí už se většinou nemyje pod tekoucí vodou, ale stále více rodin používá spotřebiče s nízkou spotřebou. Tuto skutečnost není schopna společnost TEPVOS, spol. s r.o. ovlivnit. V rámci cenotvorby je však nezbytné tento trend zohlednit zvýšením ceny vodného a stočného tak, aby byly pokryty náklady a vytvořen přiměřený zisk pro obnovu a údržbu vodárenské infrastruktury.

Délka řadu připadající na jednoho zásobovaného obyvatele a délka řadu na jednoho odkanalizovaného obyvatele jak v rámci Ústí nad Orlicí, tak v rámci České republiky dlouhodobě roste, ale rychleji než počet zásobovaných obyvatel. V důsledku suburbanizace lze očekávat pokračující trend ve výstavbě nových vodovodních a kanalizačních řadů do blízkosti velkých měst tzv. satelitních sídel. Nová výstavba a dostavba stávajících

vodovodních a kanalizačních systémů vede ke snižování efektivity celého systému zásobování vodou a odkanalizování a logicky tak k vyšším provozním nákladům. Tento trend ovlivňují zástupci obcí, kteří v rámci územního plánování schvalují nové rozvojové plochy v okrajových částech a majitelé infrastruktury jsou „nuceni“ investovat do rozvoje sítí. V důsledku výše uvedeného nelze rovněž v rámci spotřebiště Ústí nad Orlicí očekávat významnější nárůst odběratelů či producentů. Okrajové lokality jsou většinou osídlovány obyvateli města, kteří se ze soustředěné většinou sídlištní zástavby stěhují do těchto nových lokalit.

Ztráty vody na jednoho zásobovaného obyvatele vykazují v Ústí nad Orlicí nevyrovnaný trend a od roku 2005 je patrný mírný nárůst, avšak celorepublikový průměr vykazuje dlouhodobý pokles. V roce 2010 byly v rámci České republiky oproti Ústí nad Orlicí vykázány ztráty vody nižší o 2,03 l/os/den. Celorepublikové úrovně by bylo dosaženo odstraněním úniku či úniků ve výši 0,35 l/s. Zde by mohl být prostor pro zlepšení péče o infrastrukturu vodovodních řadů. Ztráty vody by se s ohledem na soustředěnou zástavbu a velikost spotřebiště měly pohybovat pod celorepublikovým průměrem. Za účelem zlepšení současného stavu by měly být vytipovány na základě použitého materiálu, stáří a poruchovosti vodovodních řadů tzv. „problémové“ lokality a systematicky zjišťovány možné úniky vody s minimálními náklady. Za tyto lze považovat poslech na „jehle“ sekčního či domovního uzávěru prováděný provozním montérem a následné uzavírání jednotlivých úseků v časných ranních hodinách a sledování poklesu nočního průtoku na dispečinku. Únik nad 0,2 l/s by byl odstraněn bezodkladně, ostatní pak zařazeny do plánu oprav, neboť odstranění úniků razantním způsobem by mohlo být příčinou výrazně vyšších nákladů.

V souvislosti s poklesem spotřeby pitné vody a produkcí odpadní vody dochází ke zvyšování její ceny tak, aby byly pokryty náklady a vytvořeny zdroje na obnovu vodárenské infrastruktury a investice. Z tohoto důvodu je nezbytné klást větší důraz na zvyšování efektivity celého systému zásobování a odkanalizování, neboť nižší provozní náklady vedou k nižšímu růstu vodného a stočného.

6 Závěr

Cílem bakalářské práce je statistická analýza vybraných ukazatelů provozování vodovodu a kanalizace pro veřejnou potřebu společností TEPVOS, spol. s r.o. ve městě Ústí nad Orlicí za období 2002 až 2010. Za vybrané ukazatele dodávky vody a odvádění odpadní vody v Ústí nad Orlicí byla zvolena délka řadu připadající na jednoho zásobovaného a připojeného obyvatele a ztráty vody na jednoho zásobovaného obyvatele a tyto porovnány s celorepublikovým průměrem. Pro zhodnocení vývoje byly použity bazické a řetězové indexy.

Průměrná délka řadu na jednoho zásobovaného obyvatele od roku 2002 celorepublikově vzrostla o 22,91 % s tím, že v letech 2002 až 2005 byl zaznamenán průměrný nárůst o cca 6,35 %, v následujících letech pak pouze do 1,3 %. V roce 2005/2006 byl zaznamenán nevýznamný pokles. V rámci Ústí nad Orlicí průměrná délka řadu na jednoho zásobovaného obyvatele od roku 2002 vzrostla o 8,35 % s tím, že v průběhu sledovaného období byl každoročně zaznamenán růst ve výši 1 %. Průměrná délka řadu na jednoho zásobovaného obyvatele v Ústí nad Orlicí činí 5,36 m, což je o 2,19 m méně než je celorepublikový průměr.

Průměrná délka řadu na jednoho odkanalizovaného obyvatele od roku 2002 celorepublikově vzrostla o 53,97 % s tím, že v letech 2002 až 2005 byl zaznamenán průměrný nárůst o cca 13 %, v následujících letech v řádu 1 až 2 %. V rámci Ústí nad Orlicí průměrná délka řadu na jednoho zásobovaného obyvatele od roku 2002 vzrostla „pouze“ o 5,23 % s tím, že v průběhu sledovaného období docházelo k průměrnému meziročnímu růstu o cca 0,6 %, v roce 2009/2010 potom o 2,23 %. Průměrná délka řadu na jednoho připojeného obyvatele v Ústí nad Orlicí činí 3,80 m, což je o 0,95 m méně než je celorepublikový průměr.

Průměrné ztráty vody na jednoho zásobovaného obyvatele od roku 2002 celorepublikově poklesly o 32,66 % s tím, že v letech 2003/2004 a 2006/2007 byl zaznamenán významný pokles ve výši 14,94 % a 12,44. V rámci Ústí nad Orlicí od roku 2002 průměrné ztráty vody na jednoho zásobovaného obyvatele poklesly o 19,49 %, což je o 13,17 % méně, než je celorepublikový průměr. Nejvyšší meziroční pokles ztrát vody byl

v roce 2004/2005 ve výši 18,27 %. Daleko významnější je však srovnání absolutní hodnoty, kdy v rámci České republiky ztráty vody činí 41,85 l/os/den, což je o 2,03 l/os/den méně než v rámci Ústí nad Orlicí.

Dále byl hodnocen vývoj množství fakturované pitné a odpadní vody ve sledovaném období dle kategorií odběratelů a na základě statistických metod predikována celková spotřeba množství pitné vody a produkce odpadní vody pro roky 2011 a 2012. Pro statistické zkoumání a predikci byl zvolen lineární, parabolický a exponenciální trend. Pro posouzení souladu použitého lineárního, parabolického a exponenciálního modelu se skutečností byly zvoleny dvě míry vhodnosti modelu – index determinace I^2 a střední procentuální chyba MAPE. Ve všech případech vedlo k nejlepším výsledkům použití parabolického trendu. V letech 2002 – 2010 byl jak u vyrobené vody, spotřebované pitné vody, tak i produkované odpadní vody zaznamenán klesající trend. Pokles spotřeby pitné vody a tím i její výroby přináší pozitivní i negativní dopady. K pozitivním patří především nižší využití stávajících zdrojů a omezení nároků na nové zdroje vody. K negativním zejména zvyšování ceny. Predikovaný trend vývoje množství pitné a odpadní vody nevykazuje stejnou procentuální klesající tendenci, v absolutní hodnotě se však jedná o rozdíl cca 6 tis. m³/rok u domácností a o cca 6 tis. m³/rok u ostatních odběratelů. Toto ovlivňují odběratelé v sídleních jednotkách a okrajových částech města, kteří jsou napojeni na vodovod a likvidují odpadní vody individuálně bez vypuštění do kanalizace.

V této práci byl dále zhodnocen vývoj cen za vodné a stočné v letech 2002 - 2010 v Ústí nad Orlicí a porovnán s inflací. V obou případech inflace a výše vodného a stočného není ve vzájemné korelaci. Od roku 2008 se projevila potřeba vytvářet finanční prostředky na obnovu vodovodů a kanalizací dle plánu financování obnovy vodovodů a kanalizací, jehož zpracování je uloženo legislativou. U stočného došlo v průběhu roku 2009 ke skokovému zvýšení, neboť významný producent s cca 25 % podílem na tržbách ukončil provoz a bylo nezbytné získat finanční prostředky minimálně na pokrytí nákladů.

Voda je nenahraditelným přírodním zdrojem, který ovlivňuje všechny činnosti lidské společnosti. Každodenně zasahuje do našich životů a je pro nás nepostradatelná. Je to drahocenná tekutina, kterou musíme chránit.

7 Seznam použitých zdrojů

- [1] BRČÁK, J. SEKERKA, B.: *Mikroekonomie*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2010. 261s. ISBN 978-80-7380-280-6.
- [2] HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J., FISCHER, J.: *Statistika pro ekonomy*. Praha: Media, 2006. 191s. ISBN 80-903481-9-X.
- [3] NĚMEC, J. A KOL.: *Voda v České republice*. Praha: Consult, 2006. 256 s. ISBN 80-903482-1-1.
- [4] NOVÁK, J. a kolektiv autorů: *Příručka provozovatele vodovodní sítě*, Líbeznice u Prahy: Medim, spol. s r.o., 2003, 151 s. ISBN 80-238-9946-5.
- [5] NOVÁK, J. a kolektiv autorů: *Příručka provozovatele stokové sítě*, Líbeznice u Prahy: Medim, spol. s r.o., 2003, 156 s. ISBN 80-238-9947-3.
- [6] PITTER, P.: *Hydrochemie*. 3. vyd. Praha: VŠCHT, 1999, 568 s. ISBN 80-7080-340-1.
- [7] ŘÍHA, J.: *Voda a společnost*: Praha 1 : SNTL – Nakladatelství technické literatury, n.p., 1987, 340 s.
- [8] SVATOŠOVÁ, L., KÁBA, B.: *Statistické metody II*, Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 105 s., ISBN 978-80-213-1736-9.
- [9] ŠTĚPÁNEK M. a kolektiv autorů: *Hygienický význam životních dějů ve vodách*: AVICENTRUM, zdravotnické nakladatelství, n.p. Praha 1979, 588 s.
- [10] NATIONAL GEOGRAPHIC. Sanoma Magazines Praha, Duben 2010. 140s. ISSN 1213-9394.
- [11] SOVAK *Časopis oboru vodovodů a kanalizací*. 2009, Srpen 2009, číslo 7 – 8, s. 3.
- [12] SOVAK *Časopis oboru vodovodů a kanalizací*. 2011, Srpen 2011, číslo 7 – 8, s. 59-62.
- [13] SOVAK *Provoz vodovodních a kanalizačních sítí 2010, Sborník referátů*, Líbeznice u Prahy: Medim, spol. s r.o., 2010, 200 s. ISBN 978-80-87140-17-8.

Internetové zdroje

- [14] *Cenový věstník 2/2011* [on-line]. (PDF). Dostupný z WWW:< http://www.mfcr.cz/cps/rde/xbcr/mfcr/CenovyVestnik_02_2011_pdf.pdf>.

- [15] Česko. *Nariadení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.* [on-line]. (TXT). Dostupný z WWW:<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-ostatni_uplna-zneni_narizeni-vlady-2003-61-ukazatele-znecisten.html>.
- [16] Česko. *Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů* [on-line]. (TXT). Dostupná z WWW:<http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701?number1=252%2F2004&number2=&name=&text>.
- [17] Česko. *Vyhláška č. 307/2002 Sb., Radiologické ukazatele pitné vody a jejich limity* [on-line]. (PDF). Dostupná z WWW:<http://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/vyhlasky/v307_02.pdf>.
- [18] Česko. *Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení)* [online]. Dostupný z WWW:<http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/696/_s.155/701?l=128/2000>.
- [19] Česko. *Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)* [online]. Dostupný z WWW:<<http://www.mmr.cz/Uzemni-planovani-a-stavebni-rad/Pravo-Legislativa/Pravni-predpisy/Novy-stavebni-zakon>>.
- [20] Česko. *Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)* [on-line]. 79 s. (PDF). Dostupný z WWW:<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-2001-254-viceoblasti.html>.
- [21] Česko. *Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů* [on-line]. (TXT). Dostupný z WWW:<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/ostatni/Legislativa-ostatni_uplna-zneni_zakon-2000-258-verejne-zdravi.html>.
- [22] Česko. *Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)* [on-line]. 47 s. (PDF). Dostupný z WWW:<<http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/legislativa/chronologicky-prehled-pravnich-predpisu/?year=2001&pos=10>>.
- [23] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Statistiky* [online]. 2011 Dostupný z WWW:<http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/mira_inflace>.
- [24] KOŽÍŠEK F. a kolektiv autorů. *Hygienické limity pro pracovníky ve vodárenství* [on-line]. (PDF). Dostupný z WWW:<<http://www.khszlin.cz/doc/HOK-min.pdf>>.

- [25] *Opatření obecné povahy* [on-line]. (PDF). Dostupné z WWW:<http://eagri.cz/public/web/file/34619/Opatreni_obecne_povahy.pdf>.
- [26] *Operační program životní prostředí* [on-line]. Dostupný z WWW:<<http://www.opzp.cz/sekce/16/strucne-o-op-zivotni-prostredi/>>.
- [27] *Státní správa ve VH* [on-line]. Dostupné z www:< <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/statni-sprava-ve-vh/>>.
- [28] *Strategický rámec udržitelného rozvoje ČR* [on-line]. 97 s. (PDF). Dostupný z WWW:<[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/strategie_udrzitelneho_rozvoje/\\$FILE/KM-SRUR_CZ-20100602.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/strategie_udrzitelneho_rozvoje/$FILE/KM-SRUR_CZ-20100602.pdf)>.
- [29] TEPVOS. *Výroční zprávy. Divize vodohospodářské služby* [on-line]. Dostupné z WWW:< <http://www.tepvos.cz/>>.
- [30] *Vodárenství.cz* [online]. 6.12.2009 [cit. 2011-10-10]. *Co platíme ve vodném a stočném?*. Dostupné z WWW:<<http://www.vodarenstvi.cz/clanky/co-platime-ve-vodnem-a-stocnem>>.
- [31] *Vodní hospodářství* [on-line]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky 2011. [cit.2011-12-22]. Dostupné z WWW: <aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sprava/priprava/uctexpd2/03_02.pdf>.
- [32] *Vodovody a kanalizace* [on-line]. [cit.2011-11-10]. Dostupné z www:< <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/publikace-a-dokumenty/vodovody-a-kanalizace/>>.

SEZNAM TABULEK:

- Tabulka 1 Zásobování vodou z vodovodů v ČR v letech 2002 – 2010
- Tabulka 2 Zásobování vodou z vodovodů v Ústí nad Orlicí v letech 2002 -2010
- Tabulka 3 ČR – délka řadu na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 – 2010
- Tabulka 4 TEPVOS – délka řadu na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 - 2010
- Tabulka 5 ČR – ztráty vody na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 – 2010
- Tabulka 6 TEPVOS – ztráty vody na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 - 2010
- Tabulka 7 Fakturace vody v Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010
- Tabulka 8 Vývoj cen za vodné v TEPVOS v letech 2002 – 2010
- Tabulka 9 Odkanalizování v ČR v letech 2002 – 2010
- Tabulka 10 Odkanalizování v Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010
- Tabulka 11 ČR – délka řadu na 1 připojeného obyvatele v letech 2002 – 2010
- Tabulka 12 TEPVOS – délka řadu na 1 připojeného obyvatele v letech 2002 – 2010
- Tabulka 13 Odkanalizování v Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010
- Tabulka 14 Vývoj cen za stočné v TEPVOS v letech 2002 – 2010

SEZNAM GRAFŮ:

- Graf 1 Vývoj spotřeby pitné vody v Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010 (*tis. m³*)
- Graf 2 Délka řadu připadající na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 – 2010 (*m*)
- Graf 3 Ztráty vody na 1 zásobovaného obyvatele v letech 2002 – 2010 (*l/os/den*)
- Graf 4 Vývoj spotřeby vody – domácnosti v letech 2002 – 2012 (*tis. m³*)
- Graf 5 Vývoj spotřeby vody – ostatní odběratelé v letech 2002 – 2012 (*tis. m³*)
- Graf 6 Vývoj vody předané v letech 2002 – 2012 (*tis. m³*)
- Graf 7 Vývoj cen za vodné v TEPVOS v letech 2002 – 2010 (*Kč/m³*)
- Graf 8 Vývoj produkce odpadní vody v Ústí nad Orlicí v letech 2002 – 2010 (*tis. m³*)
- Graf 9 Délka řadu na 1 připojeného obyvatele v letech 2002 – 2010 (*m*)
- Graf 10 Vývoj produkce odpadní vody – domácnosti v letech 2002 – 2012 (*tis. m³*)
- Graf 11 Vývoj produkce odpadní vody – ostatní producenti v letech 2002 – 2012 (*tis. m³*)
- Graf 12 Vývoj produkce odpadní vody – průmysl v letech 2002 – 2012 (*tis. m³*)
- Graf 13 Vývoj produkce odpadní vody – srážky fakturované v letech 2002 – 2012 (*tis. m³*)
- Graf 14 Vývoj cen za stočné v TEPVOS v letech 2002 – 2010 (*Kč/m³*)

8 Přílohy

SEZNAM PŘÍLOH:

Příloha č. 1 Souhrnné údaje o vodovodech - Česká republika

Příloha č. 2 Souhrnné údaje o vodovodech - Ústí nad Orlicí

Příloha č. 3 Domácnosti - vývoj spotřeby PV - lineární, parabolický, exponenciální trend

Příloha č. 4 Ostatní - vývoj spotřeby PV - lineární, parabolický, exponenciální trend

Příloha č. 5 Voda předaná - vývoj spotřeby PV - lineární, parabolický, exponenciální trend

Příloha č. 6 Souhrnné údaje o kanalizaci

Příloha č. 7 Domácnosti - vývoj produkce OV - lineární, parabolický, exponenciální trend

Příloha č. 8 Ostatní - vývoj produkce OV - lineární, parabolický, exponenciální trend

Příloha č. 9 Srážky - vývoj produkce OV - lineární, parabolický, exponenciální trend

Příloha č. 10 Přehledná situace vodovodní sítě

Příloha č. 11 Přehledná situace kanalizační sítě

Příloha č. 1 Česká republika - souhrnné údaje o vodovodech

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok										Index 2010/2002			
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	podm. index roku	Koef. růstu %	Abs. hodnota	Koef. růstu 2010/2002	Relat. přír. 2010/2002
Obyvatelé (střední stav)	tis. obyvatel	10 201	10 201	10 207	10 234	10 267	10 323	10 430	10 481	10 517	1 0038	0,38	316,00	103,10	3,10
Obyvatelé skutečně zásob. vodou z vodovodů	tis. obyvatel	9 156	9 179	9 346	9 376	9 483	9 525	9 664	9 733	9 767	1,0064	0,84	631,00	106,89	6,89
	% z obyv.	89,76	89,98	91,56	91,82	92,36	92,27	92,66	92,77	93,06	1,0045	0,45	3,30	103,68	3,68
Voda vyrobená z vodovodů	mil.m ³ /rok	753	751	720	699	699	682	667	653	642	0,9803	-1,97	-111,00	85,26	-14,74
Voda fakturovaná celkem	mil.m ³ /rok	545,3	547,2	543,5	531,6	528,1	531,7	516,5	504,6	492,5	0,9874	-1,26	-52,80	90,32	-9,68
Specifická potřeba z vody vyrobené	l/os/den	225	224	211	204	202	196	189	184	180	0,9725	-2,76	-45,00	80,00	-20,00
Specifické množství vody fakt. pro domácnost	mil.m ³ /rok	332,0	336,7	349,5	338,6	337,4	342,4	332,4	328,5	319,6	0,9953	-0,47	-12,40	96,27	-3,73
	l/os/den	103,0	103,0	102,0	98,9	97,5	98,5	94,2	92,5	89,5	0,9826	-1,74	-13,50	86,89	-13,11
Voda nefakturovaná	mil.m ³ /rok	194,5	193,4	174,0	168,0	167,7	147,5	148,0	144,4	143,8	0,9830	-3,70	-50,70	73,93	-26,07
Ztráty vody	mil.m ³ /rok	171,7	169,4	152,0	146,0	146,1	126,0	129,0	125,1	125,3	0,9814	-3,86	-46,40	72,98	-27,02
	%	22,80	22,56	21,11	20,89	20,90	18,48	19,34	19,16	19,52	-	-	-3,28	85,59	-14,41
Délka vodovodních řadů	km	56 273	59 619	64 597	68 358	69 435	70 539	72 167	72 793	73 929	1,0347	3,47	17666,00	131,38	31,38
Délka řadů připadající na 1 zásobovaného obyvatele	m	6,15	6,50	6,91	7,40	7,32	7,41	7,47	7,48	7,55	1,0281	2,61	1,41	122,91	22,91
Ztráty vody na 1 km řadů	l/km/den	8 358	7 783	6 113	5 770	5 673	4 893	4 889	4 705	4 673	0,9299	-7,01	-3685,00	55,91	-44,09
Ztráty vody na 1 zás. obyv.	l/os/den	62,15	60,83	51,74	48,92	49,37	43,23	42,67	41,77	41,85	0,9518	-4,62	-20,30	67,34	-32,66

Příloha č. 2 Ústí nad Orlicí - souhrnné údaje o vodovodech

Ukazatel	Jednotka	Rok										Koef. růstu		Index 30/10/2002	
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	prům. koef. růstu	%	Abn. /hodnota	Koef. růstu (%)	Relat. diff. (%)
Obyvatele skutečně zásob. vodou z vodovodů	obyvatel	15075	15075	14902	14888	14882	14878	14869	14865	14865	0,9892	-0,18	-210,00	98,61	-1,39
Voda vyrobená z vodovodů	tis.m ³ /rok	1280,1	1228,3	1197	1104	1089	1066	1048	977,3	977,3	0,9868	-3,32	-302,60	76,35	-23,65
Voda fakturovaná celkem	tis.m ³ /rok	980,2	937,6	906,0	866,4	853,3	827,3	808,6	739,2	739,2	0,9653	-3,47	-241,00	75,41	-24,59
- z toho domácnosti	tis.m ³ /rok	561,1	549,5	529,6	514,8	505,6	498	488,3	455,9	455,9	0,9744	-2,56	-105,20	81,25	-18,75
	%	57,24	58,61	58,46	59,42	59,25	60,20	60,39	61,67	61,67	-	-	-	-	-
- z toho ostatní	tis.m ³ /rok	257,20	248,90	244,90	246,30	252,40	256,50	248,70	228,30	228,30	0,9652	-1,48	-28,90	88,76	-11,24
	%	26,24	26,55	27,03	28,43	29,58	31,00	30,76	30,43	30,43	-	-	-	-	-
- z toho průmysl	tis.m ³ /rok	43,80	45,00	43,30	39,20	39,00	32,00	27,70	20,20	20,20	0,9078	-9,22	-23,60	46,12	-53,88
	%	4,47	4,80	4,78	4,52	4,57	3,87	3,43	2,73	2,73	-	-	-	-	-
- z toho zemědělství	tis.m ³ /rok	7,2	7	6,7	5,9	5,6	5,3	5,1	4,1	4,1	0,9320	-6,80	-3,10	56,94	-43,06
	%	0,73	0,75	0,74	0,68	0,66	0,64	0,63	0,55	0,55	-	-	-	-	-
- z toho voda předaná	tis.m ³ /rok	110,9	87,2	81,5	60,2	50,7	35,5	36,8	30,7	30,7	0,8517	-14,83	-80,20	27,88	-72,32
	%	11,31	9,30	9,00	6,95	5,94	4,29	4,60	4,15	4,15	-	-	-	-	-
Voda fakturovaná ostatní D+O+P+Z	tis.m ³ /rok	419,10	388,10	376,40	351,60	347,70	329,30	320,30	283,30	283,30	0,9522	-4,78	-135,80	67,60	-32,40
Voda nefakturovaná	tis.m ³ /rok	299,90	290,70	291,00	237,60	235,70	238,70	239,40	238,10	238,10	0,9716	-2,84	-61,80	79,39	-20,61
Ztráty vody	tis.m ³ /rok	289,90	290,70	291,00	237,60	235,70	238,70	239,40	238,10	238,10	0,9716	-2,84	-61,80	79,39	-20,61
	%	23,43	23,67	24,31	21,52	21,64	22,39	22,84	24,36	24,36	-	-	-	-	-
Spec. množství vody fakt. pro domácnost	l/os/člen	101,97	99,87	97,97	94,73	93,08	91,70	89,87	84,03	84,03	0,9781	-2,39	-17,95	82,40	-17,60
Délka vodovodních řadů	km	74,61	75,01	75,52	75,91	77,13	78,30	78,61	78,93	78,93	1,0063	0,93	5,10	106,84	6,84
Délka řadů připadající na 1 zásobovaného obyvatele	m	4,95	4,98	5,07	5,10	5,18	5,26	5,29	5,31	5,36	1,0101	1,01	0,41	108,35	8,35
Ztráty vody na 1 km řadů	l/km/člen	11 013	10 618	10 557	8 575	8 372	8 352	8 343	8 184	8 184	0,9636	-3,64	-2829,13	74,31	-25,69
Ztráty vody na 1 zás. obyv.	l/os/člen	54,50	52,83	53,50	43,72	43,39	43,96	44,11	43,88	43,88	0,9733	-2,67	-10,62	80,51	-19,49

Příloha č. 3 Domácnosti - vývoj spotřeby vody - lineární, parabolický, exponenciální trend

Domácnosti - lineární trend $y_t = b_0 + b_1 t$

rok	t	y_t	1.diference	2.diference	tempo růstu	$y_t \cdot t$	t^2	y_t^2	e_t	e_t / y_t	$\sum e_t$	$\sum e_t^2$	$(t - \bar{t})^2$	$(t - \bar{t}) y_t$
2002	1	561,10				561,10	1,00	559,16	-1,94	0,00	1,94	0,00	3,77	2875,32
2003	2	549,50	-11,60		0,98	1099,00	4,00	546,24	-3,26	-0,01	3,26	0,01	10,84	1785,85
2004	3	529,80	-19,90	-8,30	0,96	1588,80	9,00	533,32	3,72	0,01	3,72	0,01	13,82	489,38
2005	4	514,80	-14,80	5,10	0,97	2059,20	16,00	520,40	5,60	0,01	5,60	0,01	31,34	53,61
2006	5	505,80	-9,20	5,60	0,98	2528,00	25,00	507,48	1,88	0,00	1,88	0,00	3,53	3,53
2007	6	498,00	-7,80	1,60	0,98	2988,00	36,00	494,56	-3,44	-0,01	3,44	0,01	11,85	69,83
2008	7	488,30	-9,70	-2,10	0,98	3418,10	49,00	481,64	-6,68	-0,01	6,68	0,01	44,38	367,80
2009	8	464,50	-23,80	-14,10	0,85	3716,00	64,00	468,72	4,22	0,01	4,22	0,01	17,79	1847,11
2010	9	455,90	-8,60	15,20	0,98	4103,10	81,00	455,80	-0,10	0,00	0,10	0,00	0,01	2660,29
2011	10							442,88						
2012	11							429,98						
Součet	45,00	4567,300				22061,300	285,000	4567,300	0,000	0,001	30,822	0,061	137,132	10152,716
Průměr	5,000	507,478			0,977	2451,256	31,667							

b_1	-12,938	M.A.P.E.	0,670%
b_0	572,678	r^2	0,988

Domácnosti - parabolický trend $y_t = b_0 + b_1 t + b_2 t^2$

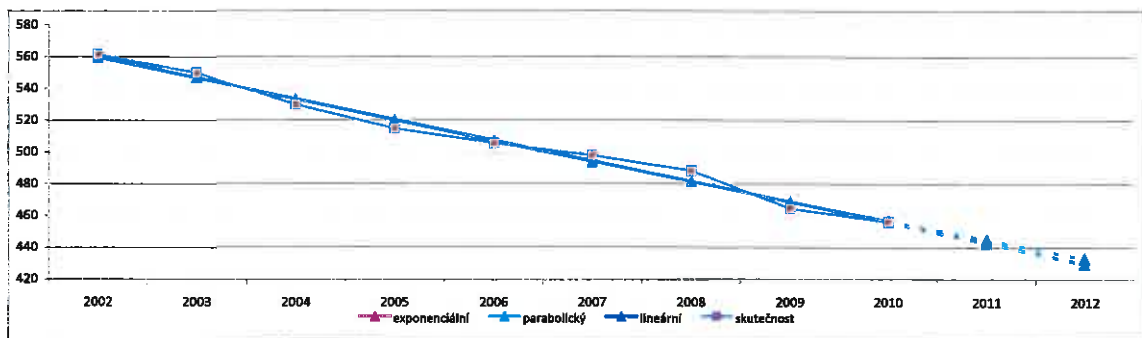
rok	t	y_t	t^2	t^3	t^4	$y_t \cdot t$	$y_t \cdot t^2$	y_t^2	e_t	e_t / y_t	$\sum e_t$	$\sum e_t^2$	$(t - \bar{t})^2$	$(t - \bar{t}) y_t$
2002	1	561,10	-4,00	16,00	256,00	-2244,40	8977,60	560,180	-0,82	0,00	0,82	0,00	0,85	2875,32
2003	2	549,50	-3,00	9,00	81,00	-1848,50	4945,50	546,493	-3,01	-0,01	3,01	0,01	9,04	1785,85
2004	3	529,80	-2,00	4,00	16,00	-1059,20	2118,40	533,026	3,43	0,01	3,43	0,01	11,74	489,38
2005	4	514,80	-1,00	1,00	1,00	-514,80	514,80	519,777	4,98	0,01	4,98	0,01	24,77	53,61
2006	5	505,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	508,748	1,15	0,00	1,15	0,00	1,32	3,53
2007	6	498,00	1,00	1,00	1,00	498,00	498,00	493,937	-4,06	-0,01	4,06	0,01	16,51	69,83
2008	7	488,30	2,00	4,00	16,00	978,80	1953,20	481,346	-6,95	-0,01	6,95	0,01	48,36	367,80
2009	8	464,50	3,00	9,00	81,00	1393,50	4180,50	468,973	4,47	0,01	4,47	0,01	20,01	1847,11
2010	9	455,90	4,00	16,00	256,00	1823,60	7294,40	456,820	0,82	0,00	0,82	0,00	0,85	2660,29
2011	10		5,00					444,888						
2012	11		6,00					433,170						
Součet	45,000	4567,300	11,000	60,000	708,000	-775,200	30482,400	4567,300	0,000	0,001	26,888	0,060	133,437	10152,716
Průměr	5,000	507,478				-86,133	3396,833							

b_1	-12,938	M.A.P.E.	0,662%
b_0	506,748	r^2	0,987
b_2	0,16982381		

Domácnosti - exponenciální trend, vzhledem k log $y_t = \log b_0 + t \log b_1 \dots y_t = b_0 + b_1 t^a$

rok	t	y_t	y_t^2	y_t^3	y_t^4	$t \cdot \log y_t$	$y_t \cdot \log y_t$	y_t^2	e_t	e_t / y_t	$\sum e_t$	$\sum e_t^2$	$(t - \bar{t})^2$	$(t - \bar{t}) y_t$
2002	1	561,10	314833,21	314833,21	314833,21	865489,17	865489,17	580,707	-0,39	0,00	0,39	0,00	0,15	2875,32
2003	2	549,50	301950,25	603800,50	1207601,00	1654687,88	827333,83	546,615	-2,88	-0,01	2,88	0,01	8,32	1785,85
2004	3	529,80	280476,16	841428,48	2524285,44	2292007,41	764002,47	532,877	3,28	0,01	3,28	0,01	10,74	489,38
2005	4	514,80	265019,04	1090076,16	4240304,64	2574543,37	718635,84	519,485	4,68	0,01	4,68	0,01	21,95	53,61
2006	5	505,80	255831,36	1278156,80	6390784,00	3455889,39	691177,88	506,429	0,83	0,00	0,83	0,00	0,69	3,53
2007	6	498,00	248004,00	1488024,00	8928144,00	4013542,00	668923,67	493,701	-4,30	-0,01	4,30	0,01	18,48	69,83
2008	7	488,30	238436,89	1889056,23	11683407,61	4487574,71	641082,10	481,293	-7,01	-0,01	7,01	0,01	49,09	367,80
2009	8	464,50	215780,25	1728082,00	13808856,00	4803436,04	575429,51	468,187	4,70	0,01	4,70	0,01	22,06	1847,11
2010	9	455,90	207844,81	1870803,28	18835428,81	4973690,21	552632,25	457,405	1,51	0,00	1,51	0,00	2,27	2660,29
2011	10							445,910						
2012	11							434,703						
Součet	45,00	4567,300	2327955,970	10852162,670	85933645,610	29220840,145	6304706,808	4567,711	0,411	0,001	29,577	0,003	133,757	10152,716
Průměr	5,000	507,478				3246780,018	700522,979							

$\log b_0$	2,788	b	0,987%
b_1	-3,911	a	0,987



Příloha č. 4 Ostatní - vývoj spotřeby pitné vody - lineární, parabolický, exponenciální trend

Ostatní - lineární trend $y_t = b_0 + b_1 \cdot t$

rok	t	y_t	1.diference	2.diference	tempo růstu	$y_t \cdot t$	t^2	y_t^2	e_t	e_t/y_t	abs(e) _t	abs(e) _t /y _t	$(y_t - \hat{y}_t)^2$	$(y_t - \hat{y}_t)^2$
2002	1	308,2				308,20	1,00	311,636	3,44	0,01	3,44	0,01	11,80	478,65
2003	2	300,9	-7,30		0,98	601,80	4,00	305,307	4,41	0,01	4,41	0,01	19,42	212,52
2004	3	294,9	-6,00	1,30	0,98	884,70	9,00	298,979	4,08	0,01	4,08	0,01	16,64	73,58
2005	4	291,4	-3,50	2,50	0,99	1165,80	16,00	292,851	1,25	0,00	1,25	0,00	1,56	25,79
2006	5	297,0	5,60	9,10	1,02	1485,00	25,00	286,322	-10,88	-0,04	10,88	0,04	114,01	114,02
2007	6	293,8	-3,20	-8,90	0,99	1762,80	36,00	279,994	-13,81	-0,05	13,81	0,05	190,61	55,92
2008	7	281,5	-12,30	-9,10	0,96	1970,50	49,00	273,666	-7,83	-0,03	7,83	0,03	81,38	23,25
2009	8	256,6	-24,90	-12,60	0,91	2052,80	64,00	267,337	10,74	0,04	10,74	0,04	115,29	883,40
2010	9	252,6	-4,00	20,90	0,98	2273,40	81,00	261,009	8,41	0,03	8,41	0,03	70,71	1137,17
2011	10							254,681						
2012	11							248,352						
Součet	45,00	2576,900				12504,800	285,000	2576,900	0,000	0,008	64,637	0,230	601,427	3004,296
Průměr	5,000	286,322			0,978	1368,422	31,667							

b1(b)	-0,328	M.A.P.E	2,584%
b0(a)	317,964	r ²	0,800

Ostatní - parabolický trend $y_t = b_0 + b_1 \cdot t + b_2 \cdot t^2$

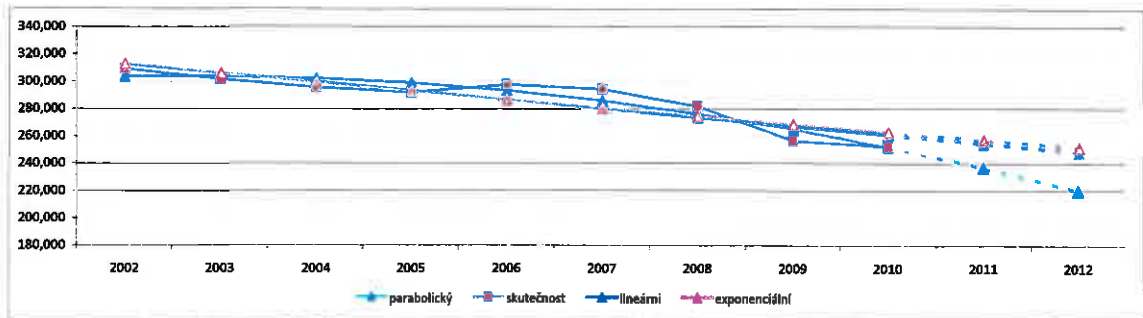
rok	t	y_t	t'	t'^2	t'^4	$y_t \cdot t'$	$y_t \cdot t'^2$	y_t^2	e_t	e_t/y_t	abs(e) _t	abs(e) _t /y _t	$(y_t - \hat{y}_t)^2$	$(y_t - \hat{y}_t)^2$
2002	1	308,2	-4,00	16,00	256,00	-1232,80	4931,20	302,598	-5,60	-0,02	5,60	0,02	31,38	478,65
2003	2	300,9	-3,00	9,00	81,00	-902,70	2708,10	303,048	2,15	0,01	2,15	0,01	4,61	212,52
2004	3	294,9	-2,00	4,00	16,00	-589,80	1179,80	301,561	6,66	0,02	6,66	0,02	44,37	73,58
2005	4	291,4	-1,00	1,00	1,00	-291,40	291,40	288,138	6,74	0,02	6,74	0,02	45,39	25,79
2006	5	297,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	292,777	-4,22	-0,01	4,22	0,01	17,83	114,02
2007	6	293,8	1,00	1,00	1,00	293,80	293,80	285,461	-8,32	-0,03	8,32	0,03	69,21	55,92
2008	7	281,5	2,00	4,00	16,00	563,00	1128,00	276,248	-5,25	-0,02	5,25	0,02	27,59	23,25
2009	8	256,6	3,00	9,00	81,00	769,80	2309,40	265,078	8,48	0,03	8,48	0,03	71,87	883,40
2010	9	252,6	4,00	16,00	256,00	1010,40	4041,00	251,972	-0,63	0,00	0,63	0,00	0,39	1137,17
2011	10		5,00					236,929						
2012	11		6,00					219,949						
Součet	45,000	2576,900	11,000	60,000	708,000	-379,700	16881,100	2576,900	0,000	0,004	48,049	0,168	312,651	3004,296
Průměr	5,000	286,322				-42,189	1875,678							

b1	-0,328	M.A.P.E	1,884%
b0	282,777	r ²	0,896
b2	-0,00320		

Ostatní - exponenciální trend, vážená metoda $\log y_t = \log b_0 + t \cdot \log b_1 \dots y_t = b_0 + b_1 \cdot t$

rok	t	y_t	$y_t \cdot t^2$	$t^2 \cdot y_t \cdot t^2$	$t^4 \cdot y_t \cdot t^2$	$(y_t \cdot t^2) \cdot \log y_t$	$y_t^2 \cdot \log y_t$	y_t^2	e_t	e_t/y_t	abs(e) _t	abs(e) _t /y _t	$(y_t - \hat{y}_t)^2$	$(y_t - \hat{y}_t)^2$
2002	1	308,2	94987,24	94987,24	94987,24	236407,34	236407,34	311,828	3,63	0,01	3,63	0,01	13,15	478,65
2003	2	300,9	90540,81	181081,62	362163,24	448796,70	224398,35	305,234	4,33	0,01	4,33	0,01	18,79	212,52
2004	3	294,9	86966,01	260898,03	782694,09	644333,28	214777,76	296,782	3,98	0,01	3,98	0,01	15,07	73,58
2005	4	291,4	84913,96	339655,84	1358623,36	837078,27	209269,57	292,466	1,07	0,00	1,07	0,00	1,14	25,79
2006	5	297,0	88209,00	441045,00	2205225,00	1090596,87	218119,37	286,283	-10,72	-0,04	10,72	0,04	114,85	114,02
2007	6	293,8	86318,44	517910,64	3107463,84	1278230,28	213036,38	280,232	-13,57	-0,05	13,57	0,05	184,10	55,92
2008	7	281,5	79242,25	554695,75	3882870,25	1358715,28	194102,18	274,308	-7,19	-0,03	7,19	0,03	51,73	23,25
2009	8	256,6	65843,56	526748,48	4213987,84	1269072,28	158634,03	268,509	11,91	0,05	11,91	0,05	141,82	883,40
2010	9	252,6	63806,76	574260,84	5168347,56	1379623,39	183291,49	262,833	10,23	0,04	10,23	0,04	104,71	1137,17
2011	10							257,277						
2012	11							251,838						
Součet	45,00	2576,900	740828,030	3491283,440	21176362,420	8542853,678	1822038,480	2580,472	3,572	0,022	66,527	0,238	645,356	3004,296
Průměr	5,000	286,322				949205,964	202448,720							

b0	2,583	318,580	M.A.P.E	2,841%
b1	-0,008	0,070	r ²	0,786



Příloha č. 5 Voda předaná - vývoj spotřeby vody - lineární, parabolický, exponenciální trend

Voda předaná - lineární trend $y_t = b_0 + b_1 \cdot t$

rok	t	y_t	1.diference	2.diference	časova rísta	$y_t \cdot t$	t^2	y_t^2	e_t	e_t/y_t	absol. e_t	absol. e_t/y_t	$(y_t - \hat{y}_t)^2$	$(y_t - \hat{y}_t)^2$
2002	1	110,9				110,90	1,00	98,32	-12,58	-0,11	12,58	0,11	158,37	2726,99
2003	2	87,2	-23,70		0,79	174,40	4,00	88,41	1,21	0,01	1,21	0,01	1,46	812,88
2004	3	81,5	-5,70	18,00	0,93	244,50	9,00	78,50	-3,00	-0,04	3,00	0,04	8,99	520,34
2005	4	60,2	-21,30	-15,60	0,74	240,80	16,00	68,60	8,40	0,14	8,40	0,14	70,49	2,28
2006	5	50,7	-9,50	11,80	0,84	253,50	25,00	58,69	7,99	0,16	7,99	0,16	63,82	63,82
2007	6	35,5	-15,20	-5,70	0,70	213,00	36,00	48,78	13,28	0,37	13,28	0,37	176,42	537,73
2008	7	38,8	3,30	18,50	1,09	271,60	49,00	38,88	0,08	0,00	0,08	0,00	0,01	395,57
2009	8	32,7	-6,10	-9,40	0,84	261,60	64,00	28,97	-3,73	-0,11	3,73	0,11	13,92	675,43
2010	9	30,7	-2,00	4,10	0,94	276,30	81,00	19,06	-11,64	-0,38	11,64	0,38	135,44	783,38
2011	10							8,16						
2012	11							-0,75						
Součet	45,00	528,200				2046,600	285,000	528,200	0,000	0,044	61,902	1,330	628,906	6517,429
Průměr	5,000	58,689			0,867	227,400	31,667							

b1(b)	-0,907	M.A.P.E	14,783%
b0(a)	168,222	r ²	0,904

Voda předaná - parabolický trend $y_t = b_0 + b_1 \cdot t + b_2 \cdot t^2$

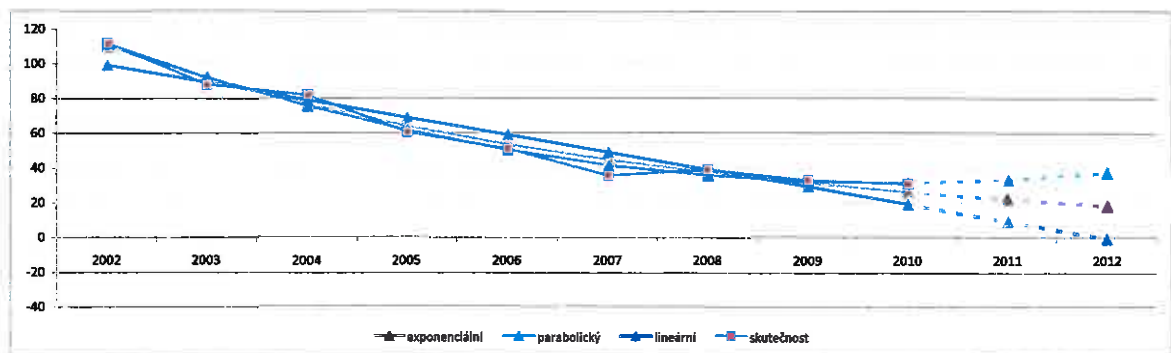
rok	t	y_t	t^2	t^3	t^4	$y_t \cdot t$	$y_t \cdot t^2$	y_t^2	e_t	e_t/y_t	absol. e_t	absol. e_t/y_t	$(y_t - \hat{y}_t)^2$	$(y_t - \hat{y}_t)^2$
2002	1	110,9	-4,00	16,00	256,00	-443,60	1774,40	110,445	-0,46	0,00	0,46	0,00	0,21	2725,99
2003	2	87,2	-3,00	9,00	81,00	-261,60	784,80	81,441	4,24	0,05	4,24	0,05	17,99	812,88
2004	3	81,5	-2,00	4,00	16,00	-183,00	328,00	75,037	-6,46	-0,08	6,46	0,08	41,77	520,34
2005	4	60,2	-1,00	1,00	1,00	-60,20	60,20	61,231	1,03	0,02	1,03	0,02	1,06	2,28
2006	5	50,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,025	-0,67	-0,01	0,67	0,01	0,46	63,82
2007	6	35,5	1,00	1,00	1,00	35,50	35,50	41,418	5,92	0,17	5,92	0,17	35,02	537,73
2008	7	38,8	2,00	4,00	16,00	77,60	155,20	35,410	-3,39	-0,09	3,39	0,09	11,49	395,57
2009	8	32,7	3,00	9,00	81,00	98,10	264,30	32,001	-0,70	-0,02	0,70	0,02	0,49	675,43
2010	9	30,7	4,00	16,00	256,00	122,80	481,20	31,192	0,49	0,02	0,49	0,02	0,24	783,38
2011	10		5,00					32,881						
2012	11		6,00					37,370						
Součet	45,000	528,200	11,000	60,000	708,000	-594,400	3921,600	528,200	0,000	0,043	23,364	0,454	108,733	6517,429
Průměr	5,000	58,689				-66,044	435,733							

b1	-0,907	M.A.P.E	5,044%
b0	60,025	r ²	0,983
b2	-1,208		

Voda předaná - exponenciální trend, vážená metoda $\log y_t = \log b_0 + t \cdot \log b_1 \dots y_t = b_0 + b_1 \cdot t$

rok	t	y_t	y_t^2	$t \cdot y_t^2$	$t^2 \cdot y_t^2$	$t \cdot y_t^2 \cdot \log y_t$	$y_t^2 \cdot \log y_t$	y_t	e_t	e_t/y_t	absol. e_t	absol. e_t/y_t	$(y_t - \hat{y}_t)^2$	$(y_t - \hat{y}_t)^2$
2002	1	110,9	12298,81	12298,81	12298,81	25150,22	25150,22	108,885	-2,02	-0,02	2,02	0,02	4,06	2725,99
2003	2	87,2	7603,84	15207,68	30415,36	29510,75	14755,38	91,058	3,86	0,04	3,86	0,04	14,88	812,88
2004	3	81,5	6642,25	19926,75	59780,25	38083,16	12094,39	76,149	-5,35	-0,07	5,35	0,07	28,63	520,34
2005	4	60,2	3624,04	14496,16	57984,64	25797,32	6449,33	63,682	3,48	0,06	3,48	0,06	12,12	2,28
2006	5	50,7	2570,49	12852,45	64262,25	21913,53	4382,71	53,256	2,56	0,05	2,56	0,05	6,53	63,82
2007	6	35,5	1260,25	7561,50	45369,00	11722,05	1953,68	44,536	9,04	0,25	9,04	0,25	81,66	537,73
2008	7	38,8	1505,44	10538,08	73766,56	16743,24	2391,89	37,245	-1,58	-0,04	1,58	0,04	2,42	395,57
2009	8	32,7	1069,29	8554,32	68434,56	12955,93	1819,49	31,147	-1,55	-0,05	1,55	0,05	2,41	675,43
2010	9	30,7	942,49	8482,41	76341,69	12614,52	1401,61	26,047	-4,65	-0,15	4,65	0,15	21,65	783,38
2011	10							21,783						
2012	11							18,216						
Součet	45,00	528,200	37516,900	109918,160	488653,120	194490,714	70798,693	532,004	3,804	0,084	34,059	0,730	174,361	6517,429
Průměr	5,000	58,689				21610,079	7866,521							

b0	2,118	130,202	M.A.P.E	0,111%
b1	-0,078	0,059	r ²	0,979



Příloha č. 6 Souhrnné údaje o kanalizaci

Česká republika

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok												Koeff. růstu 2010/2002	Koeff. růstu 2010/2002	Relat. přír. 2010/2002 (%)
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013			
Obyvatelé (střední stav)	tis. obyvatel	10 201	10 201	10 207	10 234	10 267	10 323	10 430	10 491	10 517	10 038	0,38	316,00	103,10	3,10	
Obyvatelé bydlící v domech připoj. na kanalizaci	tis. obyvatel	7 899	7 928	7 947	8 098	8 215	8 344	8 459	8 530	8 613	1,0108	1,39	714,00	109,04	9,04	
	%	77,43	77,72	77,86	79,14	80,01	80,83	81,10	81,31	81,90	1,0070	0,70	-	-	-	
Vypuštěné OV do kanal. celkem (bez srážkových)	mil.m ³ /rok	524,0	518,8	528,4	543,4	541,9	519,3	508,9	496,4	490,3	0,9617	-0,83	-33,70	93,57	-6,43	
- z toho splaškových	mil.m ³ /rok	306,7	312,3	333,9	354,5	350,2	340,8	334,7	332,7	331,6	1,0086	0,96	24,90	108,12	8,12	
- z toho průmyslových a ostatních	mil.m ³ /rok	217,4	206,5	194,5	188,8	191,7	178,6	174,2	163,7	158,7	0,9814	-3,88	-58,70	73,00	-27,00	
Čištění odpadní vody včetně vod srážkových	mil.m ³ /rok	846,2	782,7	821,5	841,5	857,4	841,2	807,5	842,9	957,9	1,0156	1,56	111,70	113,20	13,20	
Délka kanalizace	km	24 363	26 742	30 771	36 233	36 629	37 689	38 704	39 767	40 902	1,0689	0,69	16 539	167,89	67,89	
Délka řadu příslušajících na 1 připojeného obyv.	m	3,08	3,37	3,87	4,47	4,46	4,52	4,58	4,66	4,75	1,0554	5,64	1,67	153,97	53,97	

Ústí nad Orlicí

Ukazatel	Měrná jednotka	Rok												Koeff. růstu 2010/2002	Koeff. růstu 2010/2002	Relat. přír. 2010/2002 (%)
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013			
Obyvatelé bydlící v domech připoj. na kanalizaci	tis. obyvatel	13 428	13 428	13 428	13 435	13 449	13 458	13 464	13 464	13 464	1,0003	0,03	0,04	100,27	0,27	
Vypuštěné OV do kanal. celkem (bez srážkových)	tis.m ³ /rok	1111,10	1008,80	1083,10	1126,00	1138,90	995,20	938,20	703,20	613,00	0,9284	-7,16	-498,10	55,17	-44,83	
- z toho domácností	tis.m ³ /rok	483,40	468,60	453,10	436,00	428,20	424,00	413,90	398,40	393,50	0,9746	-2,54	-89,90	81,40	-18,60	
	%	35,51	37,13	33,83	31,38	30,52	33,66	34,40	41,09	44,54	-	-	-	-	-	
- z toho průmyslových a ostatních	tis.m ³ /rok	627,70	540,20	630,00	690,00	710,70	571,20	524,40	304,80	219,50	0,8766	-12,31	-408,20	34,97	-65,03	
- z toho ostatní	tis.m ³ /rok	241,90	237,10	235,80	233,20	230,70	227,80	221,60	208,10	202,90	0,8783	-2,17	-39,00	83,88	-16,12	
	%	17,77	16,79	17,60	16,79	16,44	18,42	18,42	21,26	22,97	-	-	-	-	-	
- z toho průmysl	tis.m ³ /rok	385,80	303,10	394,20	456,80	480,00	343,40	302,80	98,70	19,50	0,8886	-31,14	-366,30	5,05	-94,95	
	%	28,34	24,02	29,43	32,88	34,21	27,26	25,17	10,18	2,21	-	-	-	-	-	
Fakturované odpadní vody celkem	tis.m ³ /rok	1361,3	1262,1	1339,5	1389,2	1403,1	1259,7	1203	969,6	883,5	0,9474	-5,28	-477,80	64,90	-35,10	
- z toho srážkové	tis.m ³ /rok	250,2	253,3	256,4	263,2	264,2	264,5	264,8	266,4	267,6	1,0084	0,84	17,40	106,95	6,95	
	%	18,38	20,07	19,14	18,95	18,83	21,00	22,01	27,48	30,29	-	-	-	-	-	
Čištění odpadní vody včetně vod srážkových	tis.m ³ /rok	2518,3	2314,2	2434,8	2608,1	2831,3	1342,4	2449,8	2282,6	2927,2	1,0180	1,90	408,90	116,24	16,24	
Délka kanalizace	km	48 48	48 78	49 12	49 40	49 40	49 42	49 66	50 01	51 13	1,0087	0,87	3	105,51	5,51	
Délka řadu příslušajících na 1 připojeného obyvatele	m	3,61	3,63	3,66	3,68	3,67	3,67	3,69	3,71	3,80	1,0084	0,84	0,19	105,23	5,23	

Příloha č. 7 Domácnosti - vývoj produkce odpadní vody - lineární, parabolický, exponenciální trend

Domácnosti - lineární trend $y_t = b_0 + b_1 \cdot t$

rok	t	y_t	1.diference	2.diference	tempo růstu	$y_t \cdot t$	t^2	y'_t	e_t	e_t/y_t	abs(e) _t	abs(e) _t /y _t	$(y_t - y'_t)^2$
2002	1	483,4				483,40	1,00	477,28	-6,12	-0,01	6,12	0,01	37,51
2003	2	468,6	-14,80		0,97	937,20	4,00	466,26	-2,34	0,00	2,34	0,00	5,47
2004	3	453,1	-15,50	-0,70	0,97	1359,30	9,00	455,25	2,15	0,00	2,15	0,00	4,62
2005	4	436,0	-17,10	-1,60	0,98	1744,00	16,00	444,24	6,24	0,02	6,24	0,02	67,82
2006	5	428,2	-7,80	9,30	0,98	2141,00	25,00	433,22	5,02	0,01	5,02	0,01	25,22
2007	6	424,0	-4,20	3,60	0,99	2544,00	36,00	422,21	-1,79	0,00	1,79	0,00	3,21
2008	7	413,8	-10,20	-6,00	0,98	2896,60	49,00	411,20	-2,60	-0,01	2,60	0,01	6,78
2009	8	398,4	-15,40	-5,20	0,96	3187,20	64,00	400,18	1,78	0,00	1,78	0,00	3,18
2010	9	393,5	-4,90	10,50	0,99	3541,50	81,00	389,17	-4,33	-0,01	4,33	0,01	18,76
2011	10							376,18					
2012	11							367,14					
Součet	45,0	3899,0				18834,2	285,0	3899,0	0,0	0,0	34,4	0,1	172,6
Průměr	5,000	433,222			0,977	2092,689	31,667						

b1(b)	-11,813	MAPE	0,878%
b0(a)	488,289	r ²	0,977

Domácnosti - parabolický trend $y_t = b_0 + b_1 \cdot t + b_2 \cdot t^2$

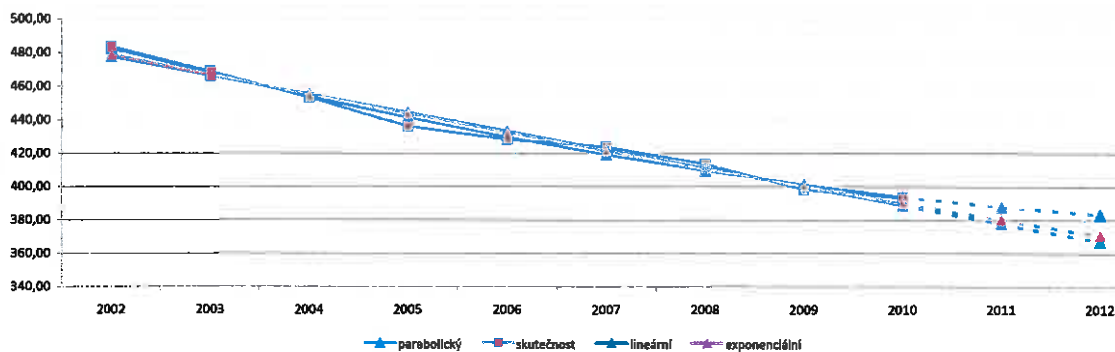
rok	t	y_t	t^2	t^3	t^4	$y_t \cdot t^2$	$y_t \cdot t^3$	y'_t	e_t	e_t/y_t	abs(e) _t	abs(e) _t /y _t	$(y_t - y'_t)^2$
2002	1	483,4	-4,00	16,00	256,00	-1933,60	7734,40	482,36	-1,04	0,00	1,04	0,00	1,09
2003	2	468,6	-3,00	9,00	81,00	-1405,80	4217,40	467,53	-1,07	0,00	1,07	0,00	1,14
2004	3	453,1	-2,00	4,00	16,00	-906,20	1812,40	453,80	0,70	0,00	0,70	0,00	0,49
2005	4	436,0	-1,00	1,00	1,00	-436,00	436,00	441,15	5,15	0,01	5,15	0,01	26,53
2006	5	428,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	429,59	1,39	0,00	1,39	0,00	1,94
2007	6	424,0	1,00	1,00	1,00	424,00	424,00	419,12	-4,88	-0,01	4,88	0,01	23,77
2008	7	413,8	2,00	4,00	16,00	827,80	1655,20	409,74	-4,06	-0,01	4,06	0,01	16,46
2009	8	398,4	3,00	9,00	81,00	1195,20	3585,60	401,45	3,05	0,01	3,05	0,01	9,32
2010	9	393,5	4,00	16,00	256,00	1574,00	6298,00	394,25	0,75	0,00	0,75	0,00	0,56
2011	10		5,00					388,14					
2012	11		6,00					383,11					
Součet	45,0	3899,0	11,0	60,0	708,0	-560,8	26161,0	3899,0	0,0	0,0	22,1	0,1	81,3
Průměr	5,000	433,222				-73,422	2906,778						

b1	-11,813	MAPE	0,877%
b0	429,893	r ²	0,966
b2	0,546372		

Domácnosti - exponenciální trend, vřazená metoda $\log y_t = \log b_0 + t \cdot \log b_1 \dots y_t = b_0 + b_1 \cdot t$

rok	t	y_t	y_t^2	$t \cdot y_t^2$	$t^2 \cdot y_t^2$	$(y_t^2 \cdot \log y_t)$	$y_t^2 \cdot \log y_t$	y'_t	e_t	e_t/y_t	abs(e) _t	abs(e) _t /y _t	$(y_t - y'_t)^2$
2002	1	483,4	233675,56	233675,56	233675,56	627256,88	627256,88	478,89	-4,51	-0,01	4,51	0,01	20,34
2003	2	468,6	219585,96	439171,92	878343,84	1172941,37	586470,68	466,80	-1,80	0,00	1,80	0,00	3,25
2004	3	453,1	205299,61	615898,83	1847696,49	1635946,82	545315,61	455,01	1,91	0,00	1,91	0,00	3,66
2005	4	436,0	190096,00	760384,00	3041536,00	2007023,29	501755,82	443,52	7,52	0,02	7,52	0,02	56,60
2006	5	428,2	183355,24	916776,20	4583881,00	2412631,03	482526,21	432,32	4,12	0,01	4,12	0,01	17,01
2007	6	424,0	179776,00	1078656,00	6471936,00	2634023,95	472337,32	421,41	-2,59	-0,01	2,59	0,01	6,72
2008	7	413,8	171230,44	1198613,08	8390291,56	3136519,30	448074,19	410,77	-3,03	-0,01	3,03	0,01	9,19
2009	8	398,4	158722,56	1269780,48	10158243,84	3301834,73	412729,34	400,40	2,00	0,01	2,00	0,01	3,99
2010	9	393,5	154842,25	1393580,25	12542222,25	3616263,73	401807,08	390,29	-3,21	-0,01	3,21	0,01	10,33
2011	10							380,43					
2012	11							370,63					
Součet	45,00	3899,0	1696583,6	7906536,3	48147826,5	20744441,1	4478273,1	3899,4	0,4	0,0	30,7	0,1	131,1
Průměr	5,000	433,222				2304937,897	497585,901						

b0	2,891	491,296	MAPE	0,788%
b1	-0,011	-0,078	r ²	0,983



Příloha č. 8 Ostatní odběratelé - vývoj produkce odpadní vody - lineární, parabolický, exponenciální trend

Ostatní - lineární trend $y' = b_0 + b_1 \cdot t$

rok	t	y_t	1.diference	2.diference	tepota růstu	$y_t \cdot t$	t^2	y'_t	e_t	e_t/y_t	absol. e_t	absol. e_t/y_t	$(y_t - y'_t)^2$	$(y_t - y'_t)^2$
2002	1	241,9				241,90	1,00	245,20	3,30	0,01	3,30	0,01	10,88	241,99
2003	2	237,1	-4,80		0,98	474,20	4,00	240,48	3,38	0,01	3,38	0,01	11,45	115,69
2004	3	235,8	-1,30	3,50	0,99	707,40	9,00	235,77	-0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	89,42
2005	4	233,2	-2,60	-1,30	0,99	932,80	16,00	231,06	-2,14	-0,01	2,14	0,01	4,59	47,00
2006	5	230,7	-2,50	0,10	0,99	1153,50	25,00	226,34	-4,36	-0,02	4,36	0,02	18,97	18,97
2007	6	227,8	-2,90	-0,40	0,99	1366,80	36,00	221,63	-6,17	-0,03	6,17	0,03	38,06	2,12
2008	7	221,6	-6,20	-3,30	0,97	1551,20	49,00	216,92	-4,68	-0,02	4,68	0,02	21,92	22,51
2009	8	206,1	-15,50	-9,30	0,93	1648,80	64,00	212,20	6,10	0,03	6,10	0,03	37,26	409,82
2010	9	202,9	-3,20	12,30	0,98	1826,10	81,00	207,49	4,59	0,02	4,59	0,02	21,08	549,82
2011	10							202,78						
2012	11							198,06						
Součet	45,0	2037,1				9902,7	285,0	2037,1	0,0	0,0	34,8	0,2	164,2	1497,1
Průměr	5,000	226,344			0,981	1100,300	31,667							

b1 (b)	-4,713	M.A.P.E	1,738%
b0 (a)	249,911	r ²	0,980

Ostatní - parabolický trend $y' = b_0 + b_1 \cdot t + b_2 \cdot t^2$

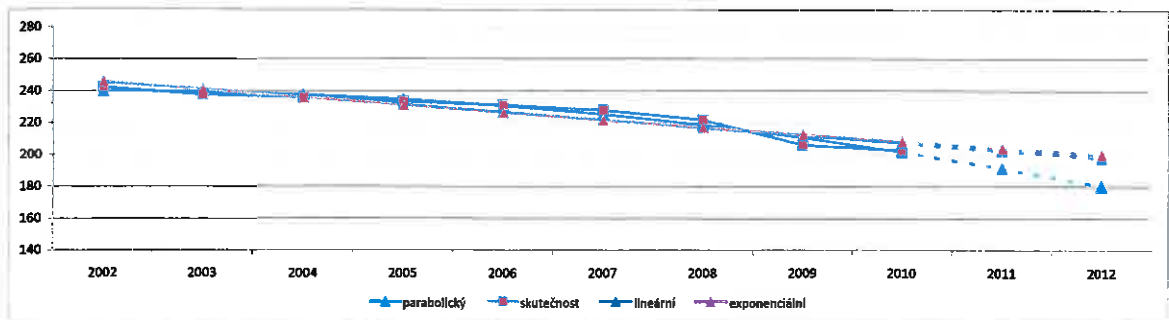
rok	t	y_t	t^2	t^3	t^4	$y_t \cdot t^2$	$y_t \cdot t^3$	y'_t	e_t	e_t/y_t	absol. e_t	absol. e_t/y_t	$(y_t - y'_t)^2$	$(y_t - y'_t)^2$
2002	1	241,9	-4,00	16,00	256,00	-967,60	3870,40	239,61	-2,29	-0,01	2,29	0,01	5,25	241,99
2003	2	237,1	-3,00	9,00	81,00	-711,30	2133,90	239,09	1,99	0,01	1,99	0,01	3,95	115,69
2004	3	235,8	-2,00	4,00	16,00	-471,60	943,20	237,37	1,57	0,01	1,57	0,01	2,46	89,42
2005	4	233,2	-1,00	1,00	1,00	-233,20	233,20	234,45	1,25	0,01	1,25	0,01	1,57	47,00
2006	5	230,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	230,34	-0,36	0,00	0,36	0,00	0,13	18,97
2007	6	227,8	1,00	1,00	1,00	227,80	227,80	225,02	-2,78	-0,01	2,78	0,01	7,70	2,12
2008	7	221,6	2,00	4,00	16,00	443,20	886,40	218,51	-3,09	-0,01	3,09	0,01	9,52	22,51
2009	8	206,1	3,00	9,00	81,00	618,30	1854,90	210,61	4,71	0,02	4,71	0,02	22,16	409,82
2010	9	202,9	4,00	16,00	256,00	811,60	3246,40	201,90	-1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	549,82
2011	10		5,00					191,798						
2012	11		6,00					180,496						
Součet	45,0	2037,1	11,0	60,0	708,0	-282,8	13396,2	2037,1	0,0	0,0	19,0	0,1	53,7	1497,1
Průměr	5,000	226,344				-31,422	1488,467							

b1	-4,713	M.A.P.E	0,948%
b0	230,337	r ²	0,984
b2	-0,0009177		

Ostatní - exponenciální trend, vážená metoda $\log y'_t = \log b_0 + t \cdot \log b_1 \dots y'_t = b_0 + b_1 \cdot t$

rok	t	y_t	$y_t \cdot t^2$	$t^2 \cdot y_t \cdot t^2$	$t^4 \cdot y_t \cdot t^2$	$y_t \cdot t^2 \cdot \log y_t$	$y_t \cdot t^3 \cdot \log y_t$	y'_t	e_t	e_t/y_t	absol. e_t	absol. e_t/y_t	$(y_t - y'_t)^2$	$(y_t - y'_t)^2$
2002	1	241,9	58515,61	58515,61	58515,61	139479,91	139479,91	245,40	3,50	0,01	3,50	0,01	12,23	241,99
2003	2	237,1	56216,41	112432,82	224865,64	267020,25	133510,13	240,44	3,34	0,01	3,34	0,01	11,18	115,69
2004	3	235,8	55601,64	166804,92	500414,76	395751,98	131817,33	235,59	-0,21	0,00	0,21	0,00	0,04	89,42
2005	4	233,2	54382,24	217528,96	870115,84	515049,53	128762,38	230,83	-2,37	-0,01	2,37	0,01	5,60	47,00
2006	5	230,7	53222,49	268112,45	1330562,25	628836,38	125767,28	226,17	-4,53	-0,02	4,53	0,02	20,49	18,97
2007	6	227,8	51892,84	311357,04	1868142,24	734040,95	122340,16	221,61	-6,19	-0,03	6,19	0,03	38,34	2,12
2008	7	221,6	49106,56	343745,92	2408221,44	808280,03	115182,88	217,13	-4,47	-0,02	4,47	0,02	19,94	22,51
2009	8	206,1	42477,21	339817,68	2718541,44	786364,61	98295,58	212,75	6,65	0,03	6,65	0,03	44,24	409,82
2010	9	202,9	41166,41	370515,69	3334841,21	854884,20	94987,13	208,46	5,56	0,03	5,56	0,03	30,87	549,82
2011	10							204,28						
2012	11							200,13						
Součet	45,00	2037,1	462583,4	2186831,1	13312020,4	5127707,8	1090242,7	2038,4	1,3	0,0	36,8	0,2	182,9	1497,1
Průměr	5,000	226,344				569745,316	121138,083							

log	b ₁ = 0,000	M.A.P.E	1,847%	
b0	2,389	280,453	r ²	0,878
b1	-0,008	-0,000		



Příloha č. 9 Srážky - vývoj fakturace srážkové vody - lineární, parabolický, exponenciální trend

Srážky - lineární trend $y_t = b_0 + b_1 \cdot t$

rok	t	y_t	1.diference	2.diference	tempo růstu	$y_t \cdot t$	t^2	y'_t	e_t	e_t/y_t	abs(e _t)	abs(e _t /y _t)	$(y_t - y'_t)^2$	$(y_t - y_t)^2$
2002	1	250,2				250,20	1,00	252,71	2,51	0,01	2,51	0,01	6,31	120,52
2003	2	253,3	3,10		1,01	506,60	4,00	254,83	1,53	0,01	1,53	0,01	2,33	62,06
2004	3	256,4	3,10	0,00	1,01	769,20	9,00	256,94	0,54	0,00	0,54	0,00	0,30	22,83
2005	4	263,2	6,80	3,70	1,03	1052,80	16,00	259,06	-4,14	-0,02	4,14	0,02	17,13	4,09
2006	5	264,2	1,00	-5,80	1,00	1321,00	25,00	261,18	-3,02	-0,01	3,02	0,01	9,13	9,13
2007	6	264,5	0,30	-0,70	1,00	1587,00	36,00	263,29	-1,21	0,00	1,21	0,00	1,45	11,04
2008	7	264,8	0,30	0,00	1,00	1853,60	49,00	265,41	0,61	0,00	0,61	0,00	0,37	13,12
2009	8	266,4	1,60	1,30	1,01	2131,20	64,00	267,53	1,13	0,00	1,13	0,00	1,27	27,27
2010	9	267,6	1,20	-0,40	1,00	2408,40	81,00	269,64	2,04	0,01	2,04	0,01	4,18	41,24
2011	10							271,76						
2012	11							273,88						
Součet	45,0	2350,6				11890,0	285,0	2350,6	0,0	0,0	16,7	0,1	42,5	311,3
Průměr	5,000	261,178			1,007	1320,000	31,667							

b1(b)	2,117	M.A.P.E	0,712%
b0 (a)	230,894	r ²	0,884

Srážky - parabolický trend $y_t = b_0 + b_1 \cdot t + b_2 \cdot t^2$

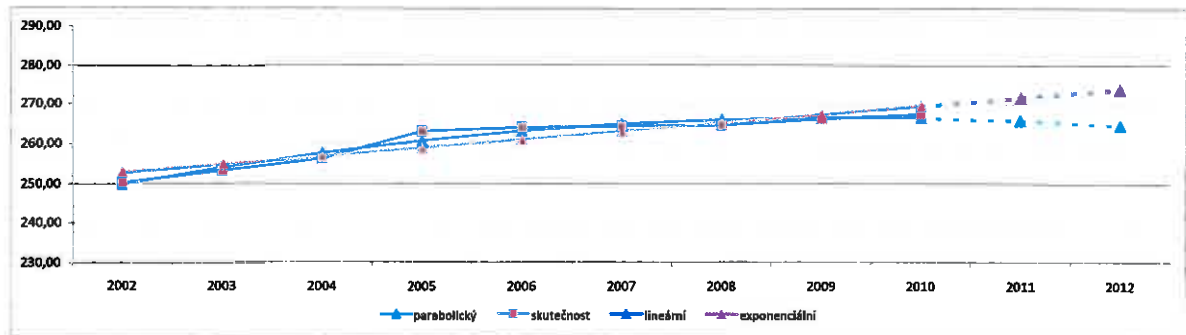
rok	t	y_t	t^2	t^3	t^4	$y_t \cdot t^2$	$y_t \cdot t^3$	y'_t	e_t	e_t/y_t	abs(e _t)	abs(e _t /y _t)	$(y_t - y'_t)^2$	$(y_t - y_t)^2$
2002	1	250,2	-4,00	16,00	256,00	-1000,80	4003,20	249,80	-0,40	0,00	0,40	0,00	0,16	120,52
2003	2	253,3	-3,00	9,00	81,00	-759,90	2279,70	254,10	0,80	0,00	0,80	0,00	0,64	62,06
2004	3	256,4	-2,00	4,00	16,00	-512,80	1025,60	257,78	1,38	0,01	1,38	0,01	1,89	22,83
2005	4	263,2	-1,00	1,00	1,00	-263,20	263,20	260,83	-2,37	-0,01	2,37	0,01	5,62	4,09
2006	5	264,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	263,26	-0,94	0,00	0,94	0,00	0,89	9,13
2007	6	264,5	1,00	1,00	1,00	264,50	264,50	265,06	0,56	0,00	0,56	0,00	0,32	11,04
2008	7	264,8	2,00	4,00	16,00	529,60	1059,20	268,24	1,44	0,01	1,44	0,01	2,08	13,12
2009	8	266,4	3,00	9,00	81,00	799,20	2397,60	266,80	0,40	0,00	0,40	0,00	0,16	27,27
2010	9	267,6	4,00	16,00	256,00	1070,40	4281,60	268,73	-0,87	0,00	0,87	0,00	0,75	41,24
2011	10		5,00					266,04						
2012	11		6,00					264,73						
Součet	45,0	2350,6	11,0	60,0	708,0	127,0	35574,6	2350,6	0,0	0,0	9,2	0,0	12,5	311,3
Průměr	5,000	261,178				14,111	1730,511							

b1	2,117	M.A.P.E	0,389%
b0	263,287	r ²	0,968
b2	-0,3119046		

Srážky - exponenciální trend, vážená metoda $\log y_t = \log b_0 + t \cdot \log b_1 \dots y_t = b_0 + b_1 \cdot t$

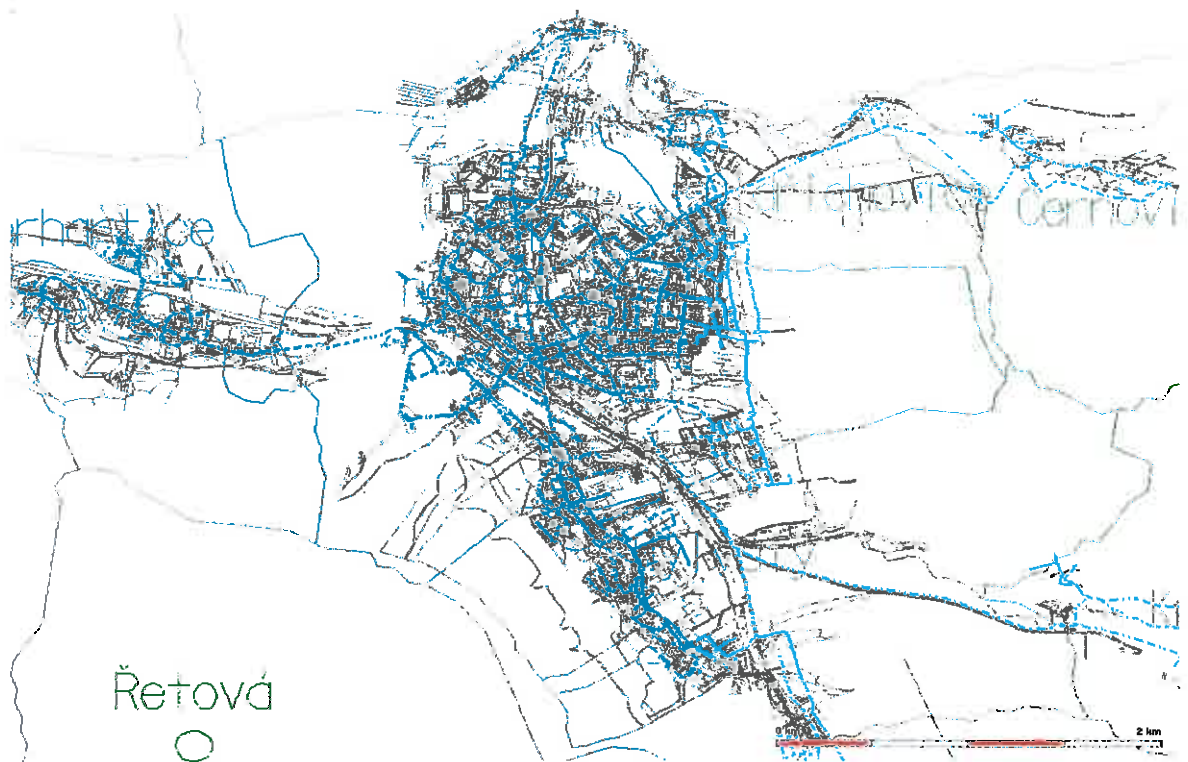
rok	t	y_t	y_t^2	$t^2 \cdot y_t^2$	$t^3 \cdot y_t^2$	$y_t^2 \cdot \log y_t$	$y_t^2 \cdot \log y_t^2$	y'_t	e_t	e_t/y_t	abs(e _t)	abs(e _t /y _t)	$(y_t - y'_t)^2$	$(y_t - y_t)^2$
2002	1	250,2	62600,04	62600,04	62600,04	150132,88	150132,88	252,88	2,68	0,01	2,68	0,01	7,20	120,52
2003	2	253,3	64160,89	128321,78	256643,56	308438,75	154219,37	254,93	1,63	0,01	1,63	0,01	2,64	62,06
2004	3	256,4	65740,96	197222,88	591688,64	475093,75	158364,58	256,98	0,58	0,00	0,58	0,00	0,34	22,83
2005	4	263,2	69274,24	277096,96	1108387,84	870653,88	167663,47	259,06	-4,14	-0,02	4,14	0,02	17,15	4,09
2006	5	264,2	69801,64	349008,20	1745041,00	845274,41	169054,88	261,15	-3,05	-0,01	3,05	0,01	9,30	9,13
2007	6	264,5	69960,25	419761,50	2518569,00	1016841,04	169473,51	263,26	-1,24	0,00	1,24	0,00	1,54	11,04
2008	7	264,8	70119,04	490633,28	3435832,96	1189248,78	169892,68	265,38	0,58	0,00	0,58	0,00	0,34	13,12
2009	8	266,4	70968,96	567751,68	4542013,44	1377101,13	172137,64	267,53	1,13	0,00	1,13	0,00	1,27	27,27
2010	9	267,6	71609,76	644487,84	5800390,56	1564485,28	173831,70	269,69	2,09	0,01	2,09	0,01	4,35	41,24
2011	10							271,88						
2012	11							274,96						
Součet	45,00	2350,6	614235,8	3137084,2	20061147,0	7597269,9	2484770,7	2350,9	0,3	0,0	17,1	0,1	44,1	311,3
Průměr	5,000	261,178				844141,097	164974,524							

log	2,399	M.A.P.E	0,729%
b0	250,863	r ²	0,888
b1	0,003		



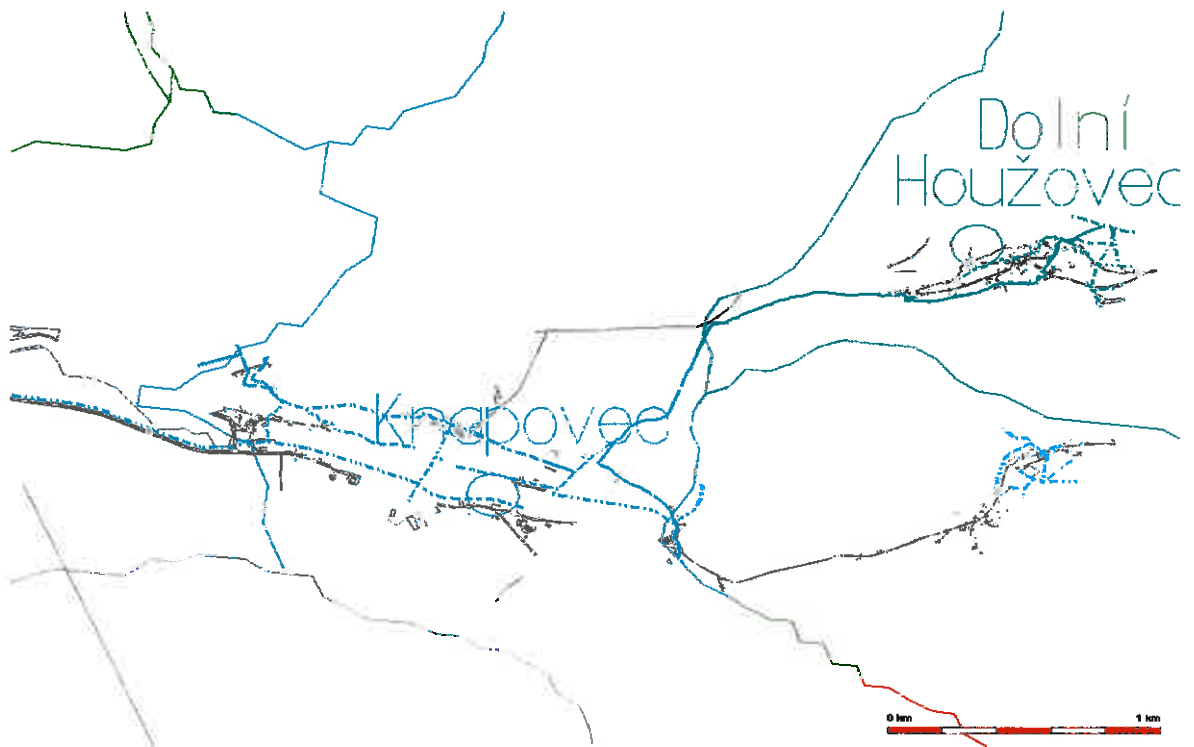
Příloha č. 10 Přehledná situace vodovodní sítě

Vodovod Ústí nad Orlicí



Vodovod Knapovec – Dolní Houžovec

Vodovod Horní Houžovec



Příloha č. 11 Přehledná situace kanalizační sítě

