

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomiky**



**Bakalářská práce**

**Globální nedostatek vody – odpadní vody**

**Irena Jamborová**

© 2011 ČZU v Praze

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky

Akademický rok 2009/2010

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Irena Žáčková**

obor Provoz a ekonomika

Vedoucí katedry Vám ve smyslu Studijního a zkušebního řádu ČZU v Praze  
čl. 16 určuje tuto bakalářskou práci.

Název práce: **Globální nedostatek vody**

## **Osnova bakalářské práce:**

1. Úvod
2. Cíl práce a metodika
3. Literární rešerše (odpadní vody, jejich zpracování, ekonomika sektoru, odpadové hospodářství, nedostatek vody)
4. Analýza
5. Závěr
6. Seznam použitých zdrojů

Rozsah hlavní textové části: 30 - 40 stran

Doporučené zdroje:

A. J. Morrissey and J. Browne, 2003. Elsevier Journal. Waste management models and their application to sustainable waste management, [Online]. 297-308, Available at: <http://www.sciencedirect.com/science> [Accessed 18 November 2003]

UN-HABITAT (2008)

A. W. Korf, J. W. Wilken, N. J. Nel. Elsevier Science Ltd. Strategies and management for metropolitan wastewater, implementation and evaluation in the east rand, South Africa, [Online]. 101-108, Available at: <http://lequia.udg.es> [Accessed 12 November 1996]

G. Morrison, O. S. Fatoki, E. Zinn, D. Jacobsson. Water SA. Sustainable development indicators for urban water systems: A case study evaluation of King William's Town, South Africa, and the applied indicators, [Online]. 219-232 Available at: <http://www.wrc.org.za> [Accessed 2 April 2001]

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petr Procházka, MSc.**

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2011

  
.....  
Vedoucí katedry



  
.....  
Děkan

V Praze dne: 11. 3. 2010

# Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s vyznačením všech použitých pramenů a spoluautorství. Souhlasím se zveřejněním bakalářské práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne: 31. 3. 2011

Podpis:

## **Poděkování:**

Chtěla bych poděkovat vedoucímu práce Ing. Petrovi Procházkovi Msc,Ph.D. za jeho odborné vedení a rady během tvorby této bakalářské práce.

Dále bych ráda poděkovala Ing. Pavlu Vackovi za jeho odborné rady a konzultace v oblasti problematiky a zpracování odpadních vod.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat svému manželovi za trpělivost a toleranci.

**Globální nedostatek vody – odpadní vody**

**Global water scarcity – wastewater**

# Souhrn

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku globálního nedostatku vody související s nakládáním odpadních vod. Toto téma je úzce spjato s vývojem a úrovní vodárenství a kanalizace ve světě. V literární rešerši je popsána definice odpadních vod, jejich zpracování, ekonomika sektoru, odpadové hospodářství a nedostatek vody, který s touto problematikou souvisí. V analytické části je pomocí komparativní metody a kvalitativní analýzy dat, zobrazena situace kanalizace a vodárenství ve vybraných regionech.

**Klíčová slova:** nedostatek vody, odpadní vody, investice, kanalizace, vodárenství, ekonomie, chudoba, zdraví, růst populace.

## Summary

The bachelor's work is specialized to a global problematic of a water scarcity, which bears on waste water handling. This topic is closely combined with an evolution and standard of water supply and sanitation in the world. Waste water definition is described as such in the literal recherche, its usage, economy of the sector, waste economy and lack of water, which relates with this problematic. Situation of the sanitation and water supply of selected regions is pictured in the analytic part thanks to comparative method and qualitative analyse of the data.

**Keywords:** water scarcity, wastewater, investment, sanitation, water supply, economy, poorness, health, growth of population.

# Obsah

<b>1.</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>Cíl práce a metodika.....</b>	<b>9</b>
<b>3.</b>	<b>Literární rešerše .....</b>	<b>10</b>
3.1	Odpadní vody .....	10
3.2	Zpracování odpadních vod .....	12
3.3	Ekonomika sektoru .....	14
3.4	Odpadové hospodářství .....	19
3.5	Nedostatek vody .....	22
<b>4.</b>	<b>Analýza .....</b>	<b>25</b>
4.1	Investice do vodárenství a kanalizace .....	25
4.2	Sazby a náklady .....	30
4.3	Ostatní faktory .....	32
4.4	Srovnání stavu pokrytí kanalizace a vodárenství a rozvojové cíle do této oblasti .....	34
4.5	SWOT analýza.....	38
<b>5.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>39</b>
<b>6.</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>41</b>



# 1. Úvod

Voda je jedním z nejdůležitějších zdrojů na Zemi. Pouze jedno procento sladké vody na celém Světě je možné využít. Ve většině západních společností berou lidé přístup k vodě jako samozřejmost. Většina obyvatel rozvojových regionů, jakým je například Afrika, mají ke kvalitní pitné vodě velmi obtížný přístup. Je známo, že voda je pro lidstvo důležitější než ropa. Používá se v zemědělství, je součástí našeho potravinového řetězce, využívá se v průmyslu a dalších důležitých odvětvích. Mohli bychom dokonce říct, že nejenom život na Zemi, ale i ekonomika je závislá na vodě. Lidstvo začíná stále více přemýšlet o podnikatelských rizicích, která mohou nastat v případech, kdy se zhorší zásoba vody na naší planetě. Zhoršení stavu zásoby vody napomáhají klimatické změny, které způsobují přírodní katastrofy, jako jsou tsunami, záplavy, velká sucha způsobená změnou počasí. Dále bychom mohli zmínit velký nárůst populace, industrializaci, výrobu potravin a stálé zvyšování životní úrovně. Díky těmto faktorům, bylo právo na přístup k vodě a hygienickým zařízením minulý rok přidáno do listiny základních lidských práv a svobod. To dokazuje fakt, že problematika dostupnosti vod je řešena na celosvětové úrovni.

Nakládání s odpadními vodami má zásadní vliv jak na biologickou rozmanitost vodních ekosystémů, tak i na ekonomiku a mezinárodní rozvoj jednotlivých zemí. Odpadní vody jsou úzce spjaty s vodárenstvím a kanalizací. Vliv nedostatku vody, klesající kvalita vody a odpovídající přístup k hygienickým zařízením bude mít v budoucnu pro ekonomiku dalekosáhlé důsledky. Už dnes je to možné sledovat vyššími náklady na vodu, přísnějšími předpisy ve vodárenství či zvýšenou kontrolou ze strany společnosti. Množství investic věnované na rozvoj vodárenství či kanalice v minulosti. Porovnávání nákladů, sazeb, vývoje zlepšení, či cíle společnosti do roku 2015 v oblasti odpadních vod je možné sledovat v této bakalářské práci. Fakta jsou zde zobrazena pomocí komparativní metody a kvalitativní analýzou dat..

## 2. Cíl práce a metodika

V této bakalářské práci je u jednotlivých regionů porovnávána celková situace a úroveň v oblasti vodárenství a kanalizace, které úzce souvisí s odpadními vodami.

V teoretické části bakalářské práce je přiblížena problematika odpadních vod a jejich zpracování, dále pak ekonomika sektoru, odpadové hospodářství a nedostatek vody na Zemi.

V analytické části bakalářské práce byla použita komparativní metoda a kvalitativní analýza dat, která byla rozdělena do pěti částí.

V první části analýzy byly vzájemně porovnány průměrné roční národní a zahraniční investice. Jednalo se o investice do kanalizace a vodárenství ve městě a na vesnici v letech 1990 – 2000 v Africe, Asii, Latinské Americe a Karibiku.

Druhá část porovnává mezi vybranými regiony průměrné sazby za odvádění odpadních vod a průměrné výrobní náklady na jednotku v letech 1990 – 2000. Údaje byly porovnávány v Africe, Asii, Latinské Americe a Karibiku, Severní Americe, Oceánii a Evropě.

Třetí část pak srovnává podíl odpadních vod upravených v čistírnách odpadních vod a podíl funkčnosti vodárenství v Africe, Asii, Latinské Americe a Karibiku, Severní Americe, Oceánii a Evropě v letech 1990 – 2000.

Ve čtvrté části byla pomocí komparativní metody vytvořena tabulka zobrazující situaci ve Světě v letech 1990 – 2004 v oblasti zlepšení pokrytí pitné vody a kanalizace. Dále se pak jedná o globální porovnávání celosvětových rozvojových cílů tisíciletí ve vodárenství a kanalizaci, které byly nastaveny do roku 2015.

V poslední části práce byla na základě získaných informací během tvoření bakalářské práce sestavena SWOT analýza. Ta zobrazuje stávající úroveň vodárenství a kanalizace ve Světě a shrnuje problematiku a příležitosti ke zlepšení v této oblasti.

## 3. Literární rešerše

### 3.1 Odpadní vody

„Použitou znečištěnou vodu, která je již z hlediska svých vlastností nevyhovující ke svému původnímu účelu a člověk se jí proto zbavuje, je možno označit za vodu odpadní“. [1]

Odpadní vody lze rozdělit do tří hlavních skupin na vody:

- **splaškové** - odpadní vody z domácností, hygienických zařízení, objektů společného stravování, ubytování, apod.,
- **městské** - směs splašků, průmyslových odpadních vod, dešťové vody a jiné vody například z čištění ulic a veřejných prostranství, které jsou odváděny veřejnou kanalizací,
- **průmyslové** - vody použité a znečištěné při výrobním procesu, které jsou ze závodu vypouštěny a pro daný proces tak nejsou použitelné, řadí se mezi ně i odpadní vody ze zemědělství. [2]

Odpadní vody se obvykle musejí čistit, aby je bylo možno vypouštět do vodních toků a to podle složení. Do čistíren jsou odváděny stokovou sítí. Pro dimenzování stokové sítě i čistíren se vychází z množství jednotlivých druhů odpadních vod. [2]

Význam vody pro život lidí na Zemi a nutný přístup vlád a občanů uvádí Evropská vodní charta. Se vznikem Evropské unie se problematika zacházení s vodami, ochrana vodních zdrojů, čištění a vypouštění odpadních vod stala předmětem evropských legislativních úprav, které mají formální charakter směrnic, rozhodnutí a doporučení. Česká republika popisuje legislativní úpravy pomocí zákonů, vyhlášek, předpisů a nařízení vlády. Národní předpisy jsou pro občany členských států právně závazné. [3]

Země EU vytvářely postupy a zákonné předpisy v oblasti ochrany vod. Do počátku 90. let minulého století stanovila EU velké množství jednotlivých legislativních nástrojů. Tyto směrnice byly z velké části vytvářeny postupně, v závislosti na potřebě řešit konkrétní vyvstávající problémy. Obavy týkající se nedostatečné ochrany podzemních vod byly patrné. Také převládal pocit, že je potřeba sjednotit kvalitu povrchových vod s ohledem

na jejich nepostradatelnou úlohu, kterou plní pro zachování přirozené flory a fauny směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES z 23. Října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Tato směrnice je v současnosti základním evropským dokumentem pro využívání, nakládání, ochranu, čištění a vypouštění vod.[3]

Účelem této směrnice je stanovení rámce pro ochranu vnitrozemských povrchových vod, pobřežních, braických a podzemních vod. [3]

Aby bylo možné pečovat o vodní prostředí jako o celek, vymezily členské státy podle Směrnice svá povodí a všechny s ním spojené povrchové a podzemní vody. Povodí musí mít takovou velikost, aby umožnily vytvoření organizací, které budou odpovědné za jeho správu. Pro tyto účely je možné sloučit příliš malá nebo rozdělit příliš velká povodí. Směrnice zahrnuje povodí řek překračující mezinárodní hranice. Jakákoliv ustavená organizace musí být schopna konat v mezinárodním měřítku tak, aby dosáhla svých cílů. V tomto ohledu představuje Směrnice jeden z nejvýznamějších zákonných nástrojů přijatých v oblasti životního prostředí, protože stanovuje způsob řízení sektoru životního prostředí z institucionálního i celkového hlediska. [3]

V oblasti ochrany vod, čištění odpadních vod, řízení vypouštění a předcházení poškození životního prostředí se řídí dvěma odlišnými směry:

- kontrolou vypouštění (emisní přístup),
- vytvářením norem použitelných pro vodní útvary (imisiční přístup cíle kvality vody).

Tyto směry fungovaly společně v několika případech národních předpisů. Ve většině zákonných předpisů byly rozděleny a fungovaly paralelně. Přístup použitý v Rámcové směrnici EU je znám pod pojmem kombinovaný přístup, při němž se uplatňuje:

- omezení znečištění prostřednictvím kontroly (emisní),
- stanovení cílů kvality vody, kterých by mělo být dosaženo ve vodních útvarech. [3]

## 3.2 Zpracování odpadních vod

Pro úspěšný výběr optimální technologie čištění je potřeba mít u odpadních vod co nejdetailnější informace o:

- jejich složení,
- charakteru znečištění,
- nejrizikovějších látkách, které se v ní vyskytují. [4]

Odpadní vody jsou odváděny kanalizací a zpracovány v čistírnách odpadních vod (ČOV). Vyčištěná odpadní voda je z ČOV odváděna do vodních toků (řek), nádrží, které se nazývají recipienty. Cílem provozovatele je čistírnu provozovat co nejlépe v rámci:

- finančních schopností,
- bez plýtvání energií,
- úsporami času,
- maximálním využití kapacity zařízení,
- stálé zdokonalování procesů,
- úsporou nákladů. [4]

Pod pojmem čistírna odpadních vod se rozumí objekty a zařízení, které slouží k čištění odpadních vod s mechanickým, biologickým, případně dalším stupněm čištění. Za čistírny nejsou považovány zařízení pro hrubé předčištění odpadních vod jako jsou septiky, žumpy a jednoduchá zařízení s mechanickou funkcí, která nejsou pravidelně sledována a obsluhována. [2]

Neexistuje ekonomicky přijatelný univerzální proces, kterým by bylo možné odstranit všechny formy znečištění. Chceme-li odpadní vodu zbavit všech znečišťujících látek, nebo alespoň převážné většiny, je třeba zařadit za sebou několik zcela rozdílných procesů. Jednotlivé procesy čištění jsou jednotkové operace. Takto vzniklý sled operací je nazýván technologickou linkou čištění. Volba a zařazení jednotlivých procesů

do technologické linky záleží na charakteru znečištění a na splnění následujících požadavků:

- účinnost,
- ekonomická přijatelnost,
- nenáročnost na spotřebu energie,
- nevňášení znečišťujících látek do čištěných odpadních vod. [1]

Čištění odpadních vod je možno rozdělit na centralizované a decentralizované čištění.

1) Základní charakteristiky **centralizovaného čištění** odpadních vod jsou:

- shromažďování odpadních vod a jejich transport složitým stokovým systémem,
- vysoké naředění vod,
- vysoká účinnost čištění,
- bodové vypouštění do prostředí,
- minimální využití tzv. nutrientů,
- vysoká produkce problematických kalů,
- vysoká energetická náročnost,
- sofistikované řídicí kontrolní systémy,
- strategická citlivost, například riziko terorismu. [4]

2) Základní charakteristiky **decentralizovaného čištění** odpadních vod jsou:

- prevence – minimalizace objemu,
- separace vod podle míry znečištění,
- čištění v místě vzniku,
- úsporné technologie,
- využití recyklace cenných látek (voda, nutrienty, organické látky). [4]

Významným je seznam zvláště nebezpečných látek do kterých patří například rtuť, kadmín, tetrachlormethan atd., protože k vypouštění odpadních vod do kanalizace s obsahem těchto látek je třeba mít povolení vodosprávních orgánů. [2]

Povinností vlastníka kanalizace je zajištění zpracování a dodržování kanalizačního řádu. Jedná se o souhrn všech podmínek, které byly schváleny vodohospodářským orgánem pro řízení provozu veřejné kanalizace a obsahuje popisy:

- odkanalizovaného území,
- technický popis stokové sítě,
- údaje o příslušné čistírně odpadních vod,
- seznam látek, které nesmí vniknout do kanalizace.

Dále určuje nejvyšší množství a přípustnou míru znečištění průmyslových odpadních vod vypouštěných do kanalizace, způsob a četnost měření kontroly atd. [2]

### **3.3 Ekonomika sektoru**

Svět čelí globálnímu problému ohledně kvality vody. Pokračující růst počtu obyvatel, urbanizace, rychlá industrializace, rozšíření a zintenzivnění produkce potravin. To vše vyvíjí velký tlak na vodní zdroje a zvyšuje tak neregulované, nebo nelegální vypouštění kontaminovaných vod., což představuje globální hrozbu pro lidské zdraví. [5]

Existuje mnoho příčin této krize, ale je jasné, že sladkovodní a pobřežní ekosystémy po celém světě, na kterých je po tisíciletí lidstvo závislé, je stále více ohroženo. Stejně tak je zřejmé, že budoucí požadavky na vodu nemůžou být splněny, pokud nedojde ke změně s nakládáním s odpadními vodami. Globální nárůst populace by neměl přesáhnout do roku 2050 devět miliard obyvatel. Městská populace roste téměř dvakrát rychleji. Jen za posledních deset let stoupl počet lidí žijících v chudinských čtvrtích z jedné miliardy na 1,4 miliardy. [5]

Nedostatečná infrastruktura a systémy řízení pro zvýšení objemu odpadních vod, které vyrábíme, jsou jádrem krize odpadních vod. K výrobě potravin je použito 70 až 90 procent sladké vody. Velké procento této vody se vrací zpátky do systému s dalšími živinami a nečistotami. Je to dominový efekt, který navazuje na zemědělské, průmyslové

a domácí znečištění. Tyto odpadní vody kontaminují sladkovodní a pobřežní ekosystémy. Až 90 procent nečištěných odpadních vod z hustě osídlených pobřežních zón již pokrývají plochu 245 000 km<sup>2</sup>, což je přibližně stejná oblast, jako všechny korálové útesy. [5]

Po celém světě žije téměř 900 milionů lidí, kteří stále nemají přístup k nezávadné vodě. 2,6 miliardy obyvatel, což je téměř polovina populace rozvojového světa, nemá přístup k adekvátní kanalizaci. Alespoň 1,8 miliónů dětí mladších pěti let umírá každý rok v důsledku nemocí souvisejících s vodou, což představuje přibližně 17% úmrtí v této věkové skupině. Na celém světě umírá každý rok přibližně 2,2 miliónů lidí v důsledku průjmových onemocnění. Špatná hygiena a nekvalitní voda jsou příčinou přibližně 88% všech průjmových incidentů. Bez lepší infrastruktury a řízení, bude i nadále mnoho milionů lidí každý rok umírat, budou další ztráty biologické rozmanitosti a narušení odolnosti ekosystému. [5]

Zdravější budoucnost potřebuje nutně řešení globálního rázu, které zlepší trvalými investicemi nakládání s odpadními vodami. V rámci přechodu na zelenou ekonomiku veřejného sektoru, včetně národní, oblastní a místní vlády, je třeba aktivnější přístup ve financování s nakládáním s odpadními vodami. Pro nalezení řešení bude potřeba čerpat ze:

- stávajících a nových politických přístupů,
- mechanismů financování,
- lepších právních předpisů o jakosti vod,
- dobrovolných dohod,
- partnerství založené na financování,
- společné řízení s veřejným a soukromým sektorem. [5]

Rozumné investice do nakládání s odpadními vodami budou přinášet významné výnosy. Řešení problematiky odpadních vod je klíčovým krokem ve snižování chudoby a zachování ekosystému. To přinese kromě kvalitnějšího životního prostředí i zlepšení bezpečnosti potravin, zdraví a tím i ekonomiky. Úspěšné a udržitelné nakládání s odpadními vodami musí být nedílnou součástí rozvoje venkova, plánováním měst a ve všech odvětvích politických, správních a justičních hranic. Existuje jen málo oblastí,



kde investicemi do integrovaného plánování lze udržitelně poskytnout větší výnosy ve více odvětvích, než je vývoj vodohospodářské infrastruktury. [5]

Většina z rychlé expanze urbanizace neprobíhá ve velkých městech, ale v malých a středně velkých městech s počtem obyvatel menším než 500 000. Růst je často neplánovaný a přilákání vládou a soukromými investicemi do rozvoje infrastruktury v oblastech, které postrádají ekonomický vliv, jako velká města, je obtížné. Vodu a kanalizační služby často ovládá více orgánů působící na místní, regionální či národní úrovni. Infrastruktury mohou být ve vlastnictví státu nebo soukromého sektoru. V závislosti na čištění odpadních vod je infrastruktura ve velkém měřítku obecně výsledkem přirozeného monopolu a tedy nedostatkem konkurence na trhu.[5]

Moderní čištění odpadních vod používané v současnosti je založené na odvedení vod z urbanizovaného území pomocí centrálního čištění vysoce účinnými technologiemi. Tento přístup si však mohou dovolit pouze vyspělé a ekonomicky vyspělé země, jelikož budování složitého kanalizačního systému a provozování moderních čistíren je vysoce a ekonomicky náročné. Proto se stále více začíná mluvit o decentralizovaném čištění odpadních vod. V chudších rozvojových zemích by umožnilo zabezpečit alespoň základní úroveň čištění odpadních vod. Ve vyspělých zemích by nabídlo hospodárnější využívání zatím dostatečných, ale do budoucna limitovaných vodních zdrojů. [4]

Centralizované čištění odpadních vod je poměrně nová koncepce, která vznikla v době průmyslové revoluce na konci 19. století, jako nezbytná reakce na zdravotní problémy, které s sebou nesla rychlá a velká koncentrace obyvatelstva ve městech, což vedlo k velkému nárůstu produkce splaškových i odpadních vod. Jejich čištění se tak ukázalo jako nezbytnou podmínkou pro rozvoj dalších aglomerací. Do té doby bylo řešení problému odpadních vod založeno na decentralizovaném přístupu. S výjimkou některých na svou dobu vyspělých a moderních staveb, jako například vodohospodářský systém královského paláce Knossos na Krétě (1700 př.n.l.), nebo centrální stokový systém pro Řím, který byl vybudován pro odvodnění bažinatých částí města 800 př.n.l. [4]

Při hledání alternativy k zavedenému centralizovanému konceptu jde o vyšší míru trvalé udržitelnosti a tím i potenciálního rozšíření. Jeden z hlavních požadavků nové alternativy je ten, že musí být levnější. S čím souvisí požadavky na minimální ředění odpadních vod čistou vodou a maximální využití (recyklace) cenných látek. [4]

Decentralizované čištění odpadních vod bude v budoucnu doplňovat, v některých případech i nahrazovat dosud používané centralizované systémy. Hlavním důvodem je fakt, že decentralizované systémy umožňují hospodárnější využívání vodních zdrojů a jejich opakované používání. Jsou tak schopné zabezpečit obyvatelstvu vodu i v podmínkách, kdy jsou zdroje vody kvalitativně i kvantitativně omezené. Aby bylo možno tento systém využít k širší aplikaci je třeba vyřešit řadu technických problémů. Především je třeba zabezpečit společenskou informovanost a akceptovatelnost, jelikož úspěch decentralizovaných systémů je podmíněn aktivním přístupem obyvatelstva. [4]

Deklarace OSN potvrdila hlavní úlohu vody a kanalizace v oblasti udržitelného rozvoje. Rozšíření přístupu k nezávadné pitné vodě a přiměřené hygieně může přispět ke snížení chudoby. Zdravotní a sociálně ekonomické přínosy lepšího přístupu k nezávadné vodě a přiměřené hygieny jsou nejvíce přesvědčivé argumenty na podporu rozdělení zdrojů k dosažení tohoto cíle. Pro racionální rozhodnutí bylo třeba, aby se provedlo řádné ekonomické vyhodnocení různých možností v rozdílných prostředích.[7]

V reakci na tuto potřebu, pověřila Světová zdravotnická organizace o ekonomickou analýzu švýcarský Tropical institut. Analýza, která byla nedávno dokončena pro několik regionů na celosvětové úrovni obsahovala zdravotní přínosy a náklady na celou řadu intervencí (zásahů) pro:

- snížení podílu lidí bez dlouhodobě udržitelného přístupu k lepšímu zásobování vodou,
- snížení podílu lidí bez dlouhodobě udržitelného přístupu k lepším hygienickým zařízením/kanalizaci.

Časový horizont pro všechny intervence (zásahy) je rok 2015. [7]

Výsledky této analýzy ukazují, že dosažení cíle jak pro zásobování vodou tak pro kanalizaci by měly přinést hospodářské výhody. V závislosti na regionu by za 1 investovaný dolar byla ekonomická návratnost mezi 3 až 34 dolary. Dosažení tohoto cíle by si vyžádalo odhadem dodatečné investice ve výši cca 11,3 miliard dolarů ročně a to nad rámec současných investic. Výhody by obsahovaly průměrné celosvětové snížení průjmových epizod o 10% a celkový roční ekonomický přínos ve výši 84 miliard

amerických dolarů. Pečlivé zvážení všech výhod a veškeré náklady na vodovodní a kanalizační projekty se naklánějí ve prospěch pozitivních, investičních rozhodnutí.[7]

Celkové finanční prostředky, požadavky na vodu a hygienická zařízení jako celek je obtížné určit. Předpoklady se mohou výrazně lišit v závislosti na použité metodice. V této analýze byly celkové celosvětové náklady za rok odhadované podle počtu dosažených a vybraných cílů. Náklady byly vypočítány jako součet všech zdrojů potřebných k zavedení a udržení intervence. Patří mezi ně investiční náklady na plánování, výstavbu infrastruktury a opakující se náklady na provoz, údržbu, monitorování a regulaci.[7]

Náklady na zajištění přístupu k nezávadné vodě a odpovídající hygieně se budou lišit od vysokých standardů (sofistikované technologie) po podstatně nižší jednoduché technologie, které vyžadují minimální údržbu.[7]

V analýze se pro lepší zásobování vodou a kanalizaci odkazuje na nízké technologické zlepšení. Lepší zásobování vodou znamená lepší přístup k chráněným vodním zdrojům jako například shromažďování dešťové vody, vrty. Zlepšení představuje velkou pravděpodobnost, že voda bude bezpečná a přístupnější. Pojem „lepší“ kanalizace zahrnuje lepší přístup a bezpečnější likvidaci výkalů. Dosažení tohoto cíle představuje významné zvýšení nákladů:

- na jednoho obyvatele jsou vyšší náklady na zlepšení hygieny v porovnání s náklady na zlepšení služeb zásobování vodou (základní služby dodávek vody jsou především veřejné a sdílí je vysoký počet osob na rozdíl od základních hygienických možností,
- počet osob, které potřebují přístup k lepším hygienickým zařízením ke splnění rozvojových cílů tisíciletí je vyšší než-li počet osob, které potřebují lepší přístup k zásobování vodou. [7]

Přístupy ke zlepšení vody a kanalizace by stála kolem 22,6 miliard dolarů ročně. Domácí úpravy vody pomocí chloru a bezpečné uložení by stálo další 2 miliardy dolarů. Přičemž celkové náklady by byly 24,6 miliard dolarů. Přístupy pro všechny regulované místní vodovody, které by sledovaly kvalitu místní kanalizace a byly by částečně spojeny s úpravou odpadních vod by si vyžádaly celkové investice ve výši 136,5 miliard dolarů

ročně. Na WSSD v Johannesburgu, bylo navrženo, že další investice nutné pro splnění cíle budou mezi 14 až 30 miliardami dolarů a to nad rámec současných investic. Rozdíly mezi výší investic jsou značné a lze je vysvětlit vysokou mírou nejistoty, technologií, které budou vybrány ke splnění tohoto cíle a nedostatky údajů pro odhad nákladů.[7]

Snížení podílu lidí bez dlouhodobě udržitelného přístupu ke zlepšeným dodávkám vody a hygieny by stála kolem 11,3 miliard dolarů ročně. Výhody spojené s dopady na zdraví jsou relativně snadno identifikovatelné. Jedná se o náklady ušetřené díky menší nemocnosti. Související výhody plynou jak pro zdravotnictví, tak pro samotné pacienty. Úspory nákladů ve zdravotnictví jsou především z důvodů snížení počtu ošetření průjmových onemocnění. Pacienti se vyhnou nákladům na péči, léky, dopravu a nákladům za čas stráveným hledáním zdravotní péče. Globální úspory jsou 2,1 miliard Eur ročně až 7,3 miliard dolarů.[7]

Další výhody plynoucí z nižší nemocnosti jsou zamezení ztracených dnů s ohledem na formální či neformální zaměstnání, činností v domácnosti nebo školní docházky. Tradičně jsou rozděleny do dvou hlavních typů:

- zisky vztahující se k nižší nemocnosti
- zisky související s menší úmrtností.

Čas strávených nemocí představuje náklady ušlé příležitosti, které se oceňují sazbou vázanou na minimální mzdy. Roční celková hodnota pro dospělé by byla 210 – 750 miliónů dolarů.[7]

### **3.4 Odpadové hospodářství**

V dnešní době patří mezi nejaktuálnějším hospodářským i politickým problémům na celém světě otázky:

- omezení vzniku odpadů,
- způsob bezpečného, environmentálně přijatelného a ekonomicky výhodného využití odpadů,
- odstranění odpadů.[6]

Teprve v posledních 20 - 30 letech se začaly průmyslově vyspělé země intenzivně zabývat zpracováním a omezení vzniku odpadů. V ČR byl v roce 1991 přijat zákon o odpadech, který dal této problematice právní podklad. Ekonomicky výhodné a zároveň environmentálně přijatelné hospodaření s odpady vyžaduje nové přístupy nejen od producentů odpadů, ale i široké veřejnosti. Dle Kuraše je nutná rozsáhlá osvěta, která by byla zaměřena na:

- pochopení nebezpečí vyplívajícího z hromadění odpadů,
- nezbytnosti správného nakládání s nimi,
- vhodná opatření pro jejich předcházení.

Což by vedlo k obecnému ekologickému povědomí všech občanů.[6]

Výrobní i nevýrobní činnost je doprovázena vznikem odpadů, z nichž část má vlastnosti nebezpečných odpadů. U výroby i spotřebních postupech vznikají vedlejší produkty. Pokud je výrobce, nebo společnost neumí dále zpracovat, zařadit do koloběhu společenské prospěšnosti jsou nazývány odpadem. [6]

Každý samovolně probíhající proces je spojen s entropií. Znamená to, že nelze materiály a energii stoprocentně využít, aniž by nevznikly vedlejší produkty. Růst výroby (obecně hrubého národního produktu) doprovází růst entropie, což znamená poškozování životního prostředí. Protože se v odpady mění většina nedostatkových surovin, je nezbytné omezit neúčelnou spotřebu surovin a nedostatkových materiálů. Dle názorů odborníků se stane řešení těchto otázek nejdůležitějším úkolem péče o životní prostředí v dalších letech. Do budoucna je nutno počítat i s tím, že materiálová situace může být doslova obrácená. Odpady, které momentálně představují potenciální druhotné suroviny, se stanou hlavním zdrojem surovin a přírodní nenačaté zdroje budou rezervami spotřeby pro budoucnost. [6]

Odpadové hospodářství je poměrně novým technologickým odvětvím, které se dotýká všech stupňů výrobního a spotřebního cyklu, až do uplynutí doby jejich životnosti, kdy se z nich stávají odpady. Složky národního hospodářství jsou tímto ovlivňovány odpadovým hospodářstvím. [6]

Struktura odpadů, jejich původ, různé způsoby manipulace s nimi je velmi pestrá. K zařazování odpadů do skupin a druhů se používá Katalog odpadů, který je součástí vyhlášek k zákonu č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů. Mezi další charakteristiky odpadů patří jejich množství, které je sledováno různými způsoby. Což má za následek různou míru objektivitu a spornou vypovídající hodnotu. [6]

Nástroje na podporu odpadového hospodářství je možné rozdělit na:

- **administrativní** - prosazují stanovenou politiku životního prostředí, odpadového hospodářství a vycházejí z právních a technických předpisů,
- **ekonomické** - vycházejí z tržně orientovaného přístupu a simulují působení na trhu,
- **ostatní** - jsou charakteristické svým dobrovolným přístupem, zahrnují soubor nástrojů, které ovlivňují odpadové hospodářství přímo i nepřímo.[6]

Podstatou nové strategie ve výrobě, využívání produktů , omezování vzniku odpadů je:

- racionálnější využívání surovin, materiálů, energií,
- snižování odpadů a ztrát ve výrobě,
- recyklace odpadů,
- uplatnění odpadů jako druhotných surovin v jiných výrobcích,
- prodloužení životnosti výrobků zejména v zaváděných máloodpadových (technologie u níž došlo vhodnou změnou původního výrobního procesu ke snížení množství odpadů) a bezodpadových technologií (výrobek požadovaných parametrů by měl vyrobit s minimální spotřebou surovin a energie, přičemž by při vlastní výrobě neměly vznikat žádné dále nezpracovatelné a nevyužitelné odpady). [6]

V posledních desetiletích se dynamicky vyvíjí ochrana životního prostředí včetně omezení produkce odpadů. V padesátých letech bylo ochranou životního prostředí chápáno ředění znečištění například stavba vysokých komínů, vypouštění znečištěné vody do vodních toků. Postupem času se však nároky na ochranu životního prostředí začaly zvyšovat. Proto se v šedesátých letech začali uplatňovat koncové technologie jako jsou například čistírny odpadních vod řízené skládky atd. Koncové technologie upravují

a zachycují znečišťující látky ještě před vypuštěním do prostředí. Nedosahují však nikdy 100% účinnosti.

Za nedostačené se považuje i to, že znečištění se do určité míry pouze převádí z jedné složky do druhé. Ani recyklace, které se začala rozvíjet v osmdesátých letech, v důsledku ropných krizí, problematiku odpadů a znečištění příliš neřeší a to z důvodů:

- recyklačních technologií, které jsou energeticky, technicky a finančně náročné,
- recyklovatelnost materiálů je omezená.

Proto se od devadesátých let klade, v celosvětovém měřítku, důraz na prevenci (předcházení vzniku) znečištění. Tato opatření se týkají jak odpadů ze spotřeby (komunálních atd.) tak odpadů z výroby (průmyslových). [6]

Výhledem do budoucnosti je dematerilizace výroby a spotřeby. Jejimi hlavními znaky jsou:

- snížení materiálové náročnosti průmyslové výroby i jiných činností,
- mnohonásobné snížení spotřeby materiálu na výrobek s parametry odpovídajícím výrobkům, které jsou vyráběny stávajícími technologiemi.

Momentálně můžeme mluvit o takzvaném faktoru 4, výhledově se bude jednat o faktor 10. Faktorem 10 se rozumí desetinásobné snížení spotřeby materiálu na výrobek. Toho nelze dosáhnout pouhým vylepšením stávajících technologií, ale musí být vyvinuty zcela nové procesy, výrobky, zařízení a nové formy služeb. Tento přístup je někdy označován jako revoluce efektivnosti. Z čistě technologického hlediska je v některých případech dematerilizace 10 uskutečnitelná. Jelikož fundamentální technologické změny budou vyžadovat 10 i více let, nelze tedy očekávat rozsáhlejší průmyslovou realizaci dříve než za několik desetiletí. [6]

### **3.5 Nedostatek vody**

Voda je strategickou surovinou zásadního významu, která je základní podmínkou existence na Zemi a zastupuje součást všech organismů. [3]

97,5% veškeré vody se nachází v oceánech. Zbývající 3 % představují sladkou vodu, kterou je možno využít. Fungování vodního ekosystému poskytuje velké možnosti

využití pro potraviny, léky, rekreační vybavenost, ochranu pobřeží, zpracování odpadů a poutání uhlíku.[5]

Na začátku 21. století začíná svět čelit krizi v oblasti kvality vody způsobenou:

- kontinuálním růstem populace,
- industrializací,
- výrobou potravin,
- zvýšením životní úrovně.

Nakládání s odpadními vodami má přímý dopad na biologickou rozmanitost vodních ekosystémů, proto je velmi důležité, aby nakládání s odpadními vodami bylo považováno za součást integrovaného ekosystému, který funguje napříč odvětví [5]

Nedostatek vody pro splnění denní potřeby je dnes realitou pro jednoho ze tří lidí na celém světě. Tuto skutečnost zdůrazňují zdravotní důsledky plynoucí z nedostatku vody, jejíž dopad na každodenní život by mohl narušit mezinárodní rozvoj.[8]

**Fakta:**

- Nedostatek vody se vyskytuje i v oblastech, kde je dostatek srážek.
- Nedostatek vody postihuje jednoho ze 3 lidí na každém kontinentu. Situace se zhoršuje spolu s nárůstem počtu obyvatel, urbanizace, zvýšení domácího a průmyslového využití.
- Téměř jedna pětina světové populace cca 1,2 miliardy lidí, žije v oblasti, kde je vody fyzicky málo. Jedna čtvrtina světové populace žije v rozvojových zemích, které čelí nedostatku vody z důvodů nedostatečné infrastruktury.
- Nedostatek vody nutí lidi používat nebezpečné zdroje pitné vody. To také znamená, že se nemohou koupat či nosit čisté oblečení.
- Špatná kvalita vody může zvýšit riziko vzniku průjmových onemocnění jako je cholera, tyfus, úplavice a jiné infekce. Nedostatek vody může vézt k onemocnění jako je trachom (oční infekce, která může vézt až k oslepnutí), mor nebo tyfus.



- V důsledku nedostatku vody skladují lidé vodu ve svých domovech. To může zvýšit riziko kontaminace vody v domácnostech a poskytnout tak živnou půdu pro komáry, kteří jsou přenašeči malárie a dalších nemocí.
- Nedostatek vody zdůrazňuje potřebu lepšího hospodaření s vodou. Dobré hospodaření snižuje hnízdiště komárů a hmyzu, které mohou přenášet různé infekce.
- Nedostatek vody způsobuje využití odpadních vod pro zemědělskou produkci v chudých městských a venkovských komunitách. Více než 10% lidí na celém světě konzumují potraviny zavlažované odpadními vodami, které mohou obsahovat látky působící škodlivě na organismus.
- Rozvojové cíle tisíciletí cíl 10 si klade za cíl snížit do roku 2015 podíl lidí bez dlouhodobě udržitelného přístupu k nezávadné pitné vodě a základní hygieně. Nedostatek vody by mohl ohrozit pokrok k dosažení těchto cílů.
- Voda je základním zdrojem pro udržení života na Zemi. Jak pro vlády tak pro občanské organizace by mělo být prioritou zajistit přiměřené dodávky kvalitní vody pro lidi. Jednotlivci by mohly pomoci tím, že budou učit jak se chovat a chránit vodní zdroje v každodenním životě. [8]

V minulosti se v diskuzích o lidských právech do značné míry ignorovaly významy vody a kanalizace. Lidská práva jsou základní práva a svobody, na které všichni lidé mají právo, a které jsou nezbytné pro lidskou existenci, přístup k vodě a hygienickým zařízením jsou od 30. 9. 2010 mezi nimi. Důležitým krokem k právním změnám bylo dosaženo dne 28. července 2010, kdy valné shromáždění OSN prohlásilo, že právo na čistou pitnou vodu a hygienické zařízení je jako lidské právo, které je nezbytné pro plnou radost ze života a všech lidských práv. Kromě toho vyzývá země, aby zvýšily úsilí v poskytování bezpečné, čisté, finančně dostupné vody a kanalizace pro všechny. Po více než 15-ti letech debat o této otázce hlasovalo 122 zemí ve prospěch, zatímco USA, Velká Británie, Kanada, Austrálie a dalších 36 států se hlasování zdrželo. [9]

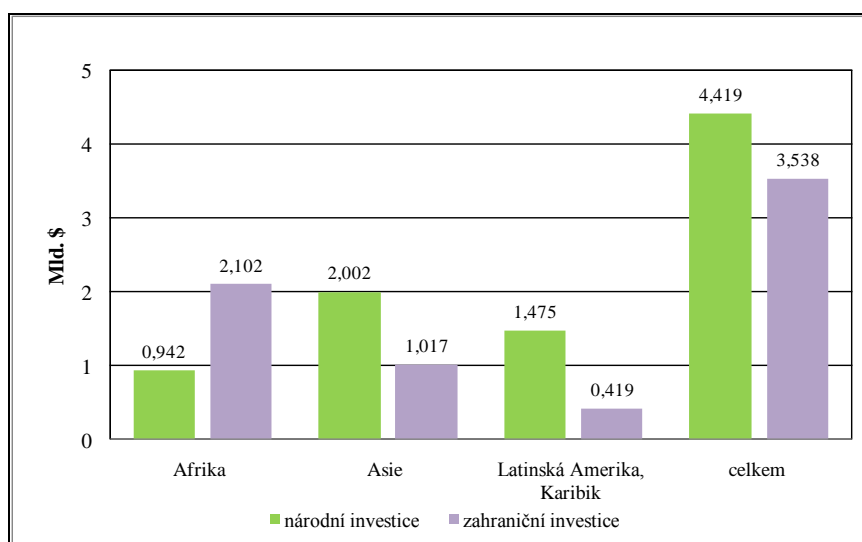
## 4. Analýza

Analytická část popisuje globální pohled na situaci v oblasti vodárenství a kanalizace. Pro lepší orientaci je kapitola rozdělena do pěti podkapitol, které jednotlivě popisují faktory ovlivňující stav odpadních vod na celosvětové úrovni. Situace odpadních vod jsou zde popisovány pohledem let minulých i současných s částečným nastíněním cílů, které by měly stabilizovat a vylepšit situaci odpadních vod do budoucna. Tyto opatření by v budoucnu měly zabránit ztrátám vodních zdrojů.

### 4.1 Investice do vodárenství a kanalizace

Tato podkapitola je zaměřená na srovnávání investic do vodárenství a kanalizace v Africe, Asii, Latinské Americe a Karibiku. Jedná se o průměrné roční investice v letech 1990 – 2000.

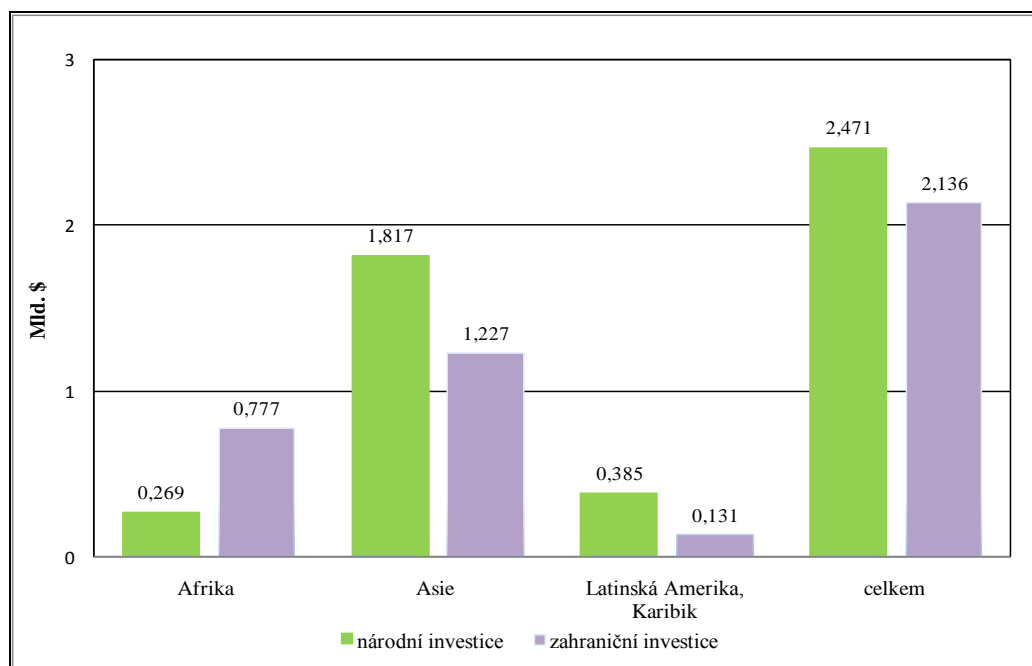
Obr. č. 1 znázorňuje průměrné roční investice do vodárenství ve městě v letech 1990 – 2000. Z obrázku jasně vyplývá, že Afrika získala nejvíce zahraničních investic. Ze zelené barvy grafu je patrné, že Afrika investovala pouze 0,94 miliard dolarů, což je s porovnáním s ostatními regiony nejmenší část. Oproti tomu Latinská Amerika, Karibik a Asie investuje do vodárenství mnohem více a na vnějších dotacích není až tak závislá.



Obr. č. 1: Průměrné roční investice do vodárenství ve městě v letech 1990 - 2000

Vlastní zpracování, zdroj dat [10]

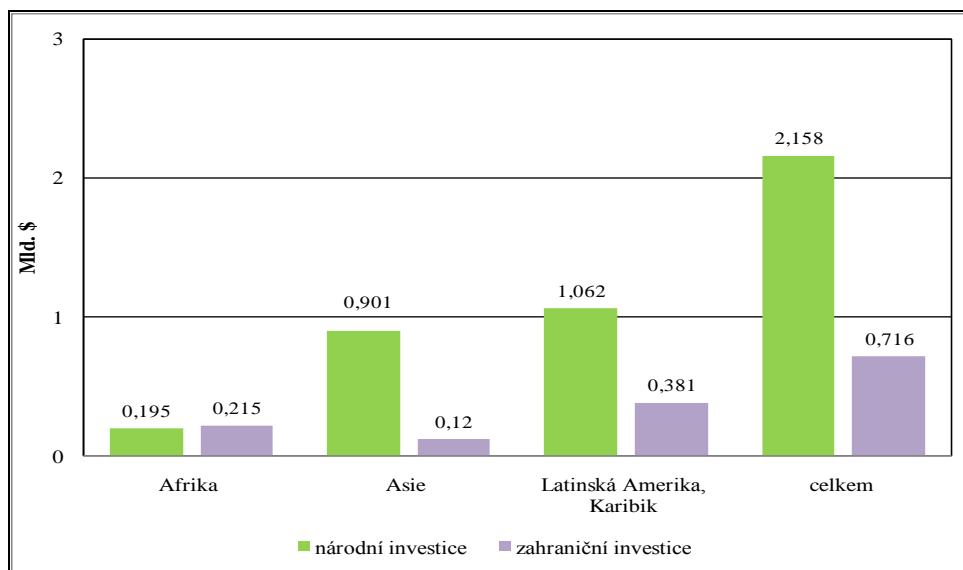
Obr. č. 2 zobrazuje průměrné roční investice do vodárenství na venkově v letech 1990 – 2000. Situace je zde podobná jako u Obr. č. 1. Ovšem podíl investic u Asie je zde zřejmě vyšší. Latinská Amerika a Karibik investuje do vodárenství na venkově méně nežli ve městě. To se týká jak národních tak i zahraničních investic. Tento jev je možné vysvětlit i tím, že v Africe a Asii je mnohem více obyvatel než v Latinské Americe a Karibiku.



**Obr. č. 2: Průměrné roční investice do vodárenství na venkově v letech 1990 - 2000**

Vlastní zpracování, zdroj dat [10]

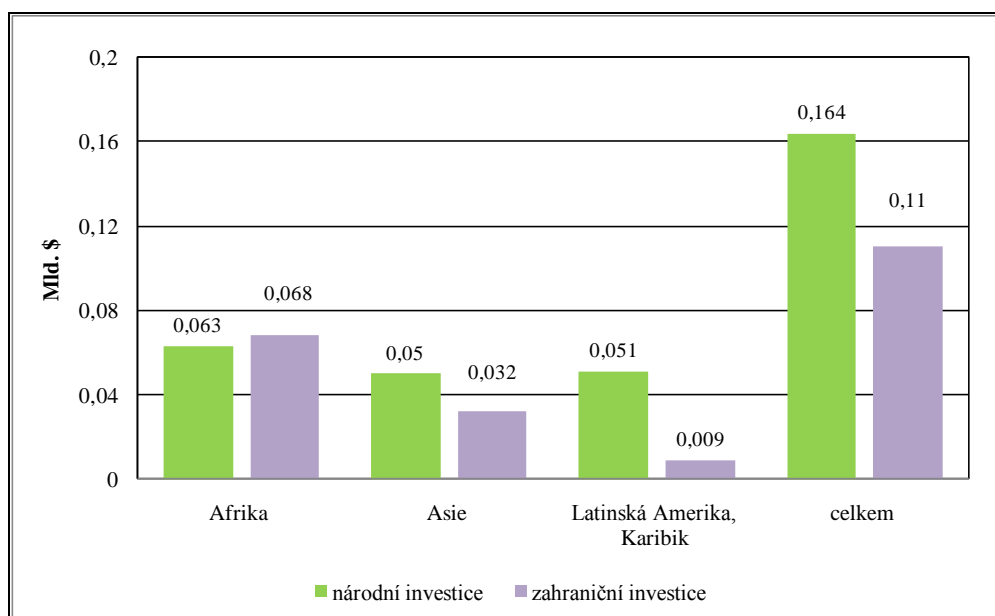
Ukazatelem Obr. č. 3 jsou průměrné roční investice do městské kanalizace v letech 1990 – 2000. Latinská Amerika a Karibik investovala do městské kanalizace 1,062 miliard dolarů. V porovnání s Afrikou a Asií se jedná o největší investice. I zde je možné sledovat závislost Afriky na vnějších zdrojích. Oproti tomu Asie má nejnižší zahraniční podporu.



**Obr. č. 3: Průměrné roční investice do městské kanalizace v letech 1990 - 2000**

Vlastní zpracování, zdroj dat [10]

Ukazatel obrázku č. 4 jsou roční investice do venkovské kanalizace v letech 1990 - 2000. Oproti investicím do městské kanalizace obdržela Latinská Amerika a Karibik z vnějších dotací o 0,372 miliard dolarů méně. Nejvyšší zahraniční investice opět obdržela Afrika v podobě 0,063 miliard dolarů. Oproti předchozím grafů zde vykazuje nejvyšší vládní investice ve výši 0,163 miliard dolarů.



**Obr. č. 4: Průměrné roční investice do venkovské kanalizace v letech 1990 - 2000**

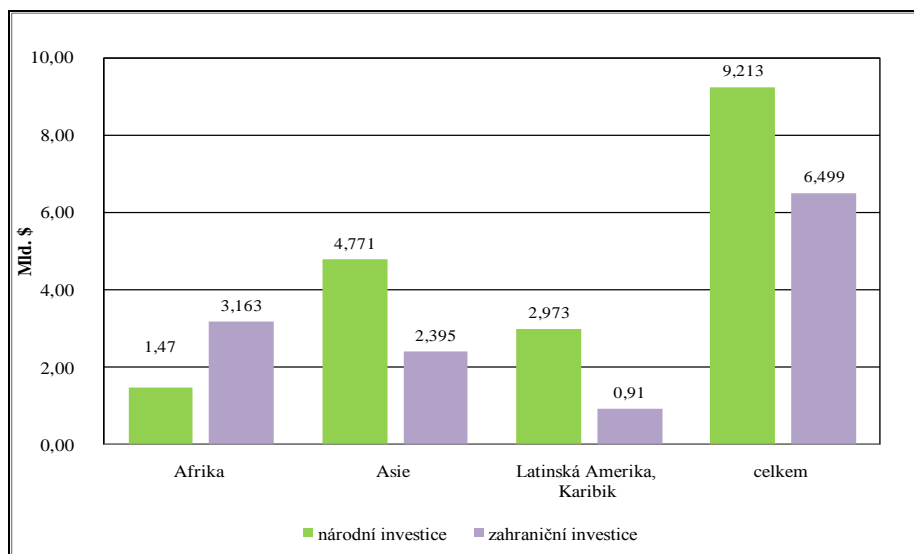
Vlastní zpracování, zdroj dat [10]

Z celkového srovnání investic do kanalizace a vodárenství Obr. č. 1 a Obr. č. 2 s Obr. č. 3 a Obr. č. 4 vyplývá, že do kanalizace se investovalo méně finančních prostředků. U národních investic je rozdíl 4,6 miliardy dolarů. U zahraničních investic se dokonce jedná o rozdíl 4,8 miliard dolarů. Díky tomu, je možné se domnívat, že v důsledku menších investic do této oblasti je současná úroveň kanalizace v těchto regionech stále velmi nízká.

Celkové národní investice na vesnici jsou o 1,99 miliardy dolarů nižší než-li investice ve městě. U zahraničních investic se jedná o rozdíl 606 miliónu dolarů. Tyto výsledky potvrzují i fakt, že na vesnicích, v porovnávaných regionech, je úroveň kanalizace mnohem horší než-li ve městě.

Více jak polovina světové populace má přístup k lepšímu druhu kanalizace. Investice do vodárenství a kanalizace přicházejí z vládních zdrojů, nebo pomocí zahraniční podpory. I samotné domácnosti, které trpí problémem nedostačující či nevhodné kanalizace, se snaží nějakým způsobem přispět ke zlepšení své situace, např. využitím nízkonákladových technologií.

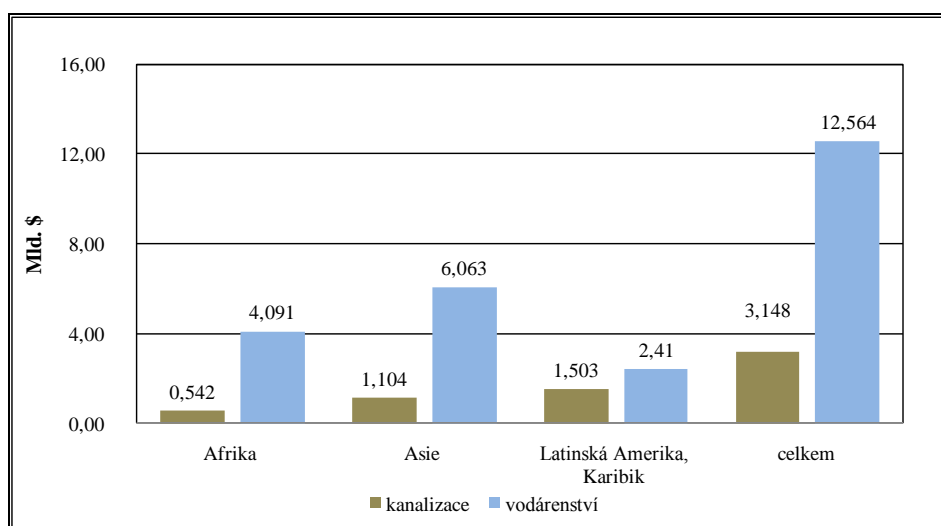
Obr. č. 5 zobrazuje průměrné roční národní a zahraniční investice do vodárenství a kanalizace v letech 1990 – 2000. Zahraniční podpory byly v průměru ve výši 6,5 miliardy dolarů ročně. V celkovém pohledu jsou národní investice vyšší než-li investice zahraniční. U Afriky je tento trend obrácený. Nejvyšší národní investice vykazuje Asie a to ve výši 4,771 miliard dolarů. Je to o 1,608 miliard méně, než to co získala Afrika z vnějších dotacích.



**Obr. č. 5: Průměrné roční investice do vodárenství a kanalizace v letech 1990 - 2000**

Vlastní zpracování, zdroj dat [10]

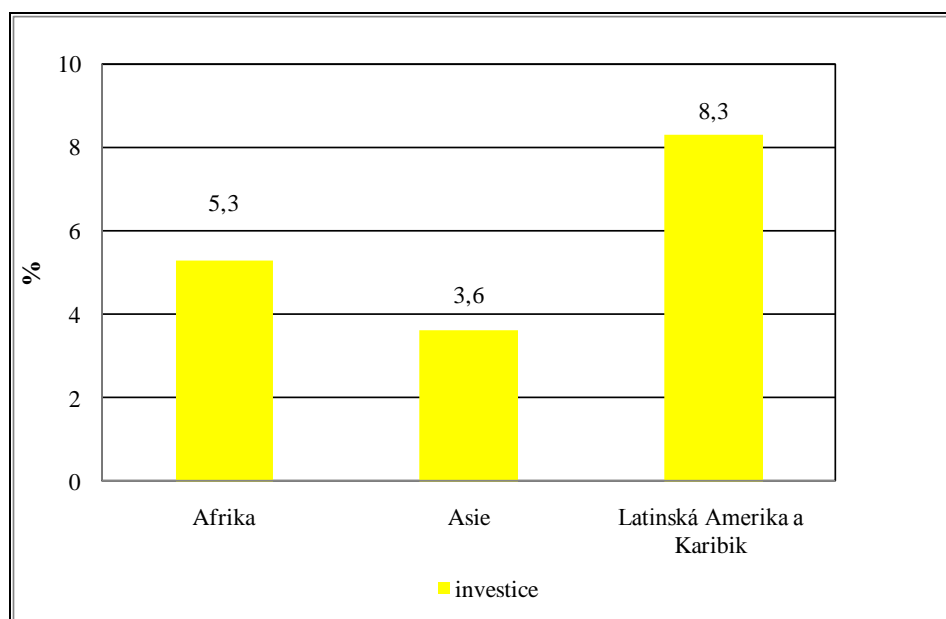
Ukazatelem u Obr. č. 6 jsou průměrné roční investice do vodárenství s porovnáním s průměrnou roční investicí do kanalizace v letech 1990 – 2000. Do kanalizace se v těchto letech investovalo méně než-li do vodárenství. Tento jev bylo možno sledovat i u Obr. č. 1-4. U Asie je mezi investicemi rozdíl nejvyšší a to až o 4,959 miliard dolarů. Z výsledků vyplývá, že investice do kanalizace by měly být vyšší, aby se zlepšila situace a úroveň kanalizací v daných regionech.



**Obr. č. 6: Průměrné roční investice do vodárenství s porovnáním s průměrnou roční investicí do kanalizace v letech 1990 - 2000**

Vlastní zpracování, zdroj dat [10]

Obr. č. 7 zobrazuje průměrné vládní investice do vodárenství a kanalizace jako podíl celkových průměrných vládních investic v letech 1990 - 2000. V Africe dosahují 5,3%, v Asii pouze 3,6% a v Latinské Americe a Karibiku 8,3%. Mezi těmito třemi regiony je nejvyšší podíl investic v Latinské Americe a Karibiku. Je to více než dvojnásobek oproti Asii. Dle rozdílů v procentuálním množství investic, je možno se domnívat, že pokud mají vlády daných regionů zájem zlepšit situaci a úroveň v odvětví vodárenství a kanalizace, je možné pomocí dotací proto vytvořit podmínky.



**Obr. č. 7: Průměrné vládní investice do vodárenství a kanalizace jako podíl celkových průměrných vládních investic v letech 1990 - 2000**

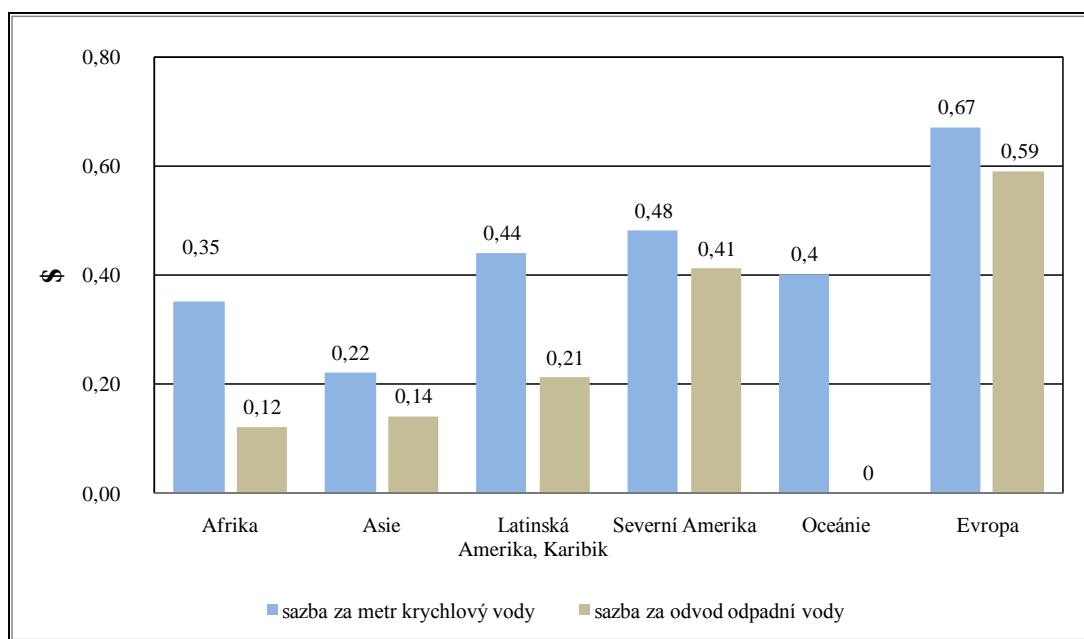
Vlastní zpracování, zdroj dat [10]

## 4.2 Sazby a náklady

V této podkapitole budou za časové období 1990 – 2000, ve vybraných regionech porovnány průměrné sazby za odvod odpadních vod. Dále pak průměrné výrobní náklady s průměrnými poplatkami za vodu.

Ukazatel Obr. č. 8 je průměrná sazba za metr krychlový vody a odvádění odpadních vod v letech 1990 – 2000. Sazba za odvod odpadních vod je u všech zemí nižší, nežli sazba za metr krychlový. U Oceánie není zobrazena sazba za odvod odpadních vod, protože jen málo zemí tohoto regionu poskytlo spolehlivé a relevantní informace. Nejvyšší výkyvy mezi sazbami můžeme pozorovat u Afriky, Latinské Ameriky a Karibiku. Cenové rozdíly

zde mezi sazbou za metr krychlový vody a sazbou za odvod odpadní vody dosahují až 0,23 dolarů za metr krychlový. V Severní Americe je rozdíl nejmenší a to pouze 0,07 dolarů za metr krychlový. U Evropy a Asie je se jedná o rozdíl 0,08 dolarů. Velké výkyvy mezi sazbami jsou dány tím, že poplatky za odvod odpadních vod v Latinské Americe a Karibiku jsou téměř nulové a to z důvodu obtížného měření a vybírání poplatků za tyto služby. Z čehož je možné se domnívat, že příčinou je nedostatečná infrastruktura v oblasti kanalizace.

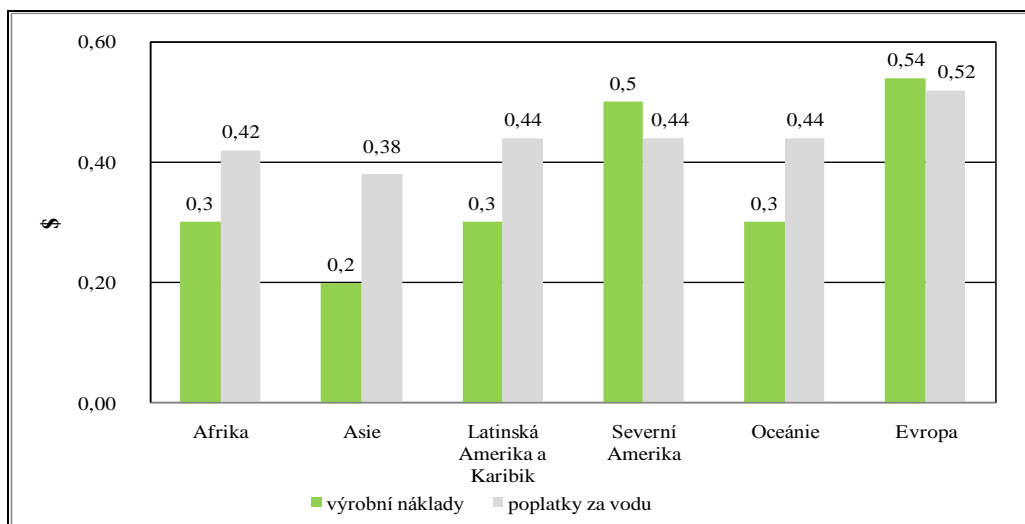


**Obr. č. 8: Průměrné sazby za metr krychlový vody a odvádění odpadních vod v letech 1990 - 2000**

Vlastní zpracování, zdroj dat [11]

Obr. č. 9 zobrazuje průměrné výrobní náklady na jednotku vody a poplatky za vodu ve městě v letech 1990 – 2000. Z grafu je zřejmé, že v Evropě a Severní Americe jsou výrobní náklady na vodu větší než-li poplatek za vodu (vodné/stočné). Nejvyšší poplatek za vodu je v Evropě a nejmenší v Asii. Výrobní náklady se odvíjejí od úrovně nabízených služeb v daných regionech. Z výsledků je možno soudit, že Evropa a Severní Amerika má nabízené služby v těchto regionech na velmi vysoké úrovni, proto jsou výrobní náklady vyšší než-li poplatky za vodu.





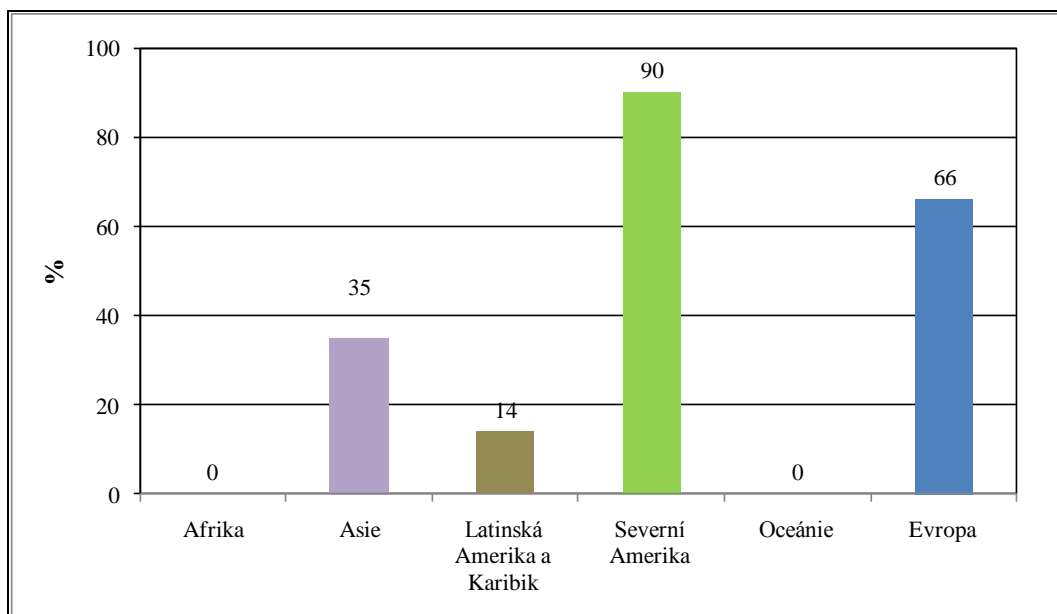
**Obr. č. 9: Průměrné výrobní náklady na jednotku vody a poplatky za vodu ve městě v letech 1990-2000**

Vlastní zpracování, zdroj dat [11]

### 4.3 Ostatní faktory

V této podkapitole je možno sledovat průměrný podíl odpadních vod, které byly upraveny v čistírnách odpadních vod a podíl funkčního vodárenství v letech 1990 – 2000.

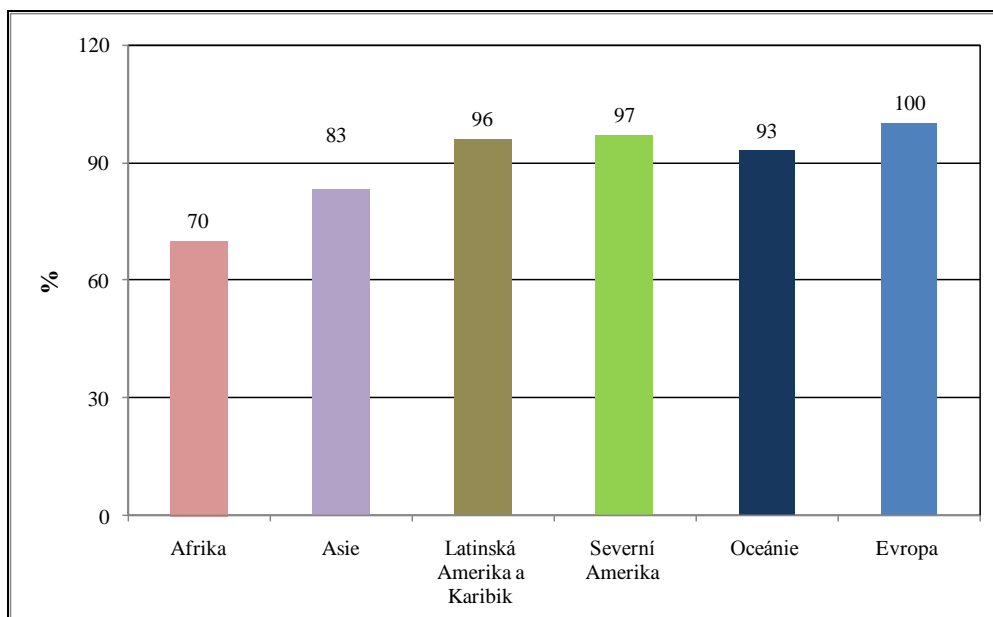
Obr. č. 10 zobrazuje podíl městských odpadních vod shromážděných prostřednictvím kanalizačních systémů, které jsou následně upravovány v čistírnách odpadních vod v letech 1990 - 2000. Z výsledků vyplývá, že v rozvojových oblastech světa je úprava odpadních vod aplikována jen v malé míře. Z toho je možné se domnívat, že se nedostatečně čištěné odpadní vody vypouštějí do vodních útvarů jako jsou jezera nebo řeky. V některých rozvojových zemích bývají používány vodní útvary jako zdroje pitné vody, což může vézt k poškození zdraví. Dostupné informace o Oceánii nebyly postačující k zajištění statistických údajů.



**Obr. č. 10: Průměrný podíl odpadních vod upravených v čistírnách odpadních vod v letech 1990 - 2000**

Vlastní zpracování, zdroj dat [12]

Obr. č. 11 zobrazuje podíl funkčního vodárenství v letech 1990 – 2000. Za funkční jsou považovány vodárenské systémy, které byly denně více jak 50% v provozu. Z toho více jak 70% času nesměla při poruše trvat oprava déle než 14 dní. Poměrně malý podíl funkčního vodárenství vykazuje Afrika. Je možné se domnívat, že příčinou můžou být omezené zdroje pitné vody a velké vzdálenosti mezi zásobami vody, které souvisejí s nízkou hustotou obyvatelstva ve velké části kontinentu. 100 % podíl funkčního vodárenství má Evropa, což potvrzuje i fakt, že vodárenství a s tím spojené služby, jsou zde na velmi vysoké úrovni.



Obr. č. 11: Podíl funkčního vodárenství v letech 1990 - 2000

Vlastní zpracování, zdroj dat [12]

#### 4.4 Srovnání stavu pokrytí kanalizace a vodárenství a rozvojové cíle do této oblasti

V této podkapitole jsou porovnávána data, která se týkají zlepšení pokrytí pitné vody a kanalizace v letech 1990 – 2004. Údaje jsou seřazeny na základě nejlepšího zlepšení až po nejhorší.

Dále jsou zde ve vybraných regionech porovnávány rozvojové cíle do roku 2015 v odvětví kanalizace a vodárenství.

Tab. č. 1 zobrazuje zlepšení pokrytí pitné vody ve Světě v letech 1990 - 2004. K největšímu zlepšení pokrytí došlo v Jižní Asii a to až o 13%. U rozvíjících se regionů byl zaznamenán 9% nárůst. Naopak u Severní Afriky se jedná pouze o 2% zlepšení a u společenství nezávislých států nedošlo k žádnému zlepšení. U rozvinutých regionů můžeme sledovat dokonce 1% úbytek. U regionů kde nedošlo k žádnému nárůstu zlepšení pokrytí pitné vody, či jeho úbytku, je pokrytí více jak 90%. Z těchto výsledků je možno se domnívat, že u těchto regionů není prioritou investice do zlepšení pokrytí pitné vody, proto jejich nárůst není tak veliký jako u regionů, kde bylo v roce 1990 pokrytí mezi 50% - 70%.

Tab. č. 1: Zlepšení pokrytí pitné vody v letech 1990 - 2004

Země, oblasti, teritoria	Rok	Populace			Celkem	
		Celkem	Město	Vesnice	Celkem	připojení domácností
		(tisíce)	(%)	(%)	(%)	(%)
Jižní Asie	1990	1175198	27	73	72	21
	2004	1528108	30	70	85	20
Rozvíjející se regiony	1990	4064346	35	65	71	37
	2004	5108018	43	57	80	44
Latinská Amerika a Karib	1990	443751	71	29	83	70
	2004	553725	77	23	91	80
Sub-Saharská Afrika	1990	517251	28	72	49	16
	2004	734641	36	64	56	16
Východní Asie	1990	1226156	30	70	71	50
	2004	1338052	42	58	78	70
Jihovýchodní Asie	1990	439844	32	68	76	16
	2004	548525	43	57	82	28
Západní Asie	1990	137281	62	38	85	68
	2004	194170	66	34	91	81
Severní Afrika	1990	118341	49	51	89	58
	2004	152085	52	48	91	76
Oceánie	1990	6434	23	77	51	21
	2004	8712	25	75	50	21
Společenství nezávislých států	1990	281489	65	35	92	71
	2004	278264	64	36	92	72
Rozvinuté regiony	1990	933678	72	28	100	97
	2004	1002984	75	25	99	97
Svět	1990	5279513	43	57	78	49
	2004	6389266	49	51	83	54

Vlastní zpracování, zdroj dat [13]

Tab. č. 2 zobrazuje zlepšení pokrytí kanalizace ve světě mezi lety 1990 - 2004. Tabulka byla sestavena sestupně dle nejlepšího nárůstu zlepšení kanalizace v regionech. Nejvyšší zlepšení v průběhu 14 let je možno sledovat u Východní Asie a to až o 21%. Jižní a Jihovýchodní Asie zlepšila pokrytí kanalizace o 18%. Oproti tomu u Západní Asie došlo pouze k 3 % nárůstu a společenství nezávislých států zlepšilo pokrytí kanalizace o 1%. U rozvinutých regionů a Oceánie došlo k 1% úbytku. U Oceánie je to dáno tím, že se zhoršilo o 3% pokrytí kanalizace na venkově a ve městě došlo pouze k 1% nárůstu.

**Tab. č. 2: Zlepšení pokrytí kanalizace v letech 1990 - 2004**

Země, oblasti, teritoria	Rok	Město		Vesnice		Zlepšení pokrytí kanalizace		
		Celkem	připojení domácností	Celkem	Připojení domácností	Celkem	Město	Vesnice
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Východní Asie	1990	99	82	59	36	24	64	7
	2004	93	87	67	57	45	69	28
Jižní Asie	1990	90	56	66	9	20	54	8
	2004	94	50	81	8	38	63	27
Jihovýchodní Asie	1990	93	42	68	4	49	70	40
	2004	89	50	77	11	67	81	56
Rozvíjející se regiony	1990	93	70	60	19	35	68	17
	2004	92	70	70	25	50	73	33
Severní Afrika	1990	95	83	82	34	65	84	47
	2004	96	92	86	59	77	91	62
Latinská Amerika a Karibik	1990	93	85	60	32	68	81	36
	2004	96	90	73	45	77	86	49
Sub-Saharská Afrika	1990	82	45	36	4	32	52	24
	2004	80	36	42	4	37	53	28
Západní Asie	1990	94	83	70	45	81	97	55
	2004	97	94	79	56	84	96	59
Společenství nezávislých států	1990	97	86	84	43	82	92	63
	2004	99	90	80	39	83	92	67
Rozvinuté regiony	1990	100	99	99	91	100	100	99
	2004	100	99	95	89	99	100	98
Oceánie	1990	92	69	39	7	54	80	46
	2004	80	57	40	9	53	81	43
Svět	1990	95	80	64	26	49	79	26
	2004	95	78	73	30	59	80	39

Vlastní zpracování, zdroj dat [13]

Po srovnání Tab. č. 1 a Tab. č. 2 je zřejmé, že v celosvětovém měřítku došlo ke zlepšení pokrytí kanalizace o 10% a u zlepšení pokrytí pitné vody byl nárůst pouze poloviční. To vyplývá i ze skutečnosti, že celosvětové pokrytí pitné vody v roce 2004 bylo 83%, zatímco u kanalizace pouze 59%. Z výsledků je možné se domnívat, že regiony dávali z důvodu nedostatečného pokrytí, přednost investicím do kanalizace.

Tab. č. 3 a Tab. č. 4 zobrazuje požadované rozvojové cíle do vodárenství a kanalizace do roku 2015. Z dat je zřejmé, že nejhorší přístup k vodě má Afrika zatímco u kanalizace je na tom nejhůře Asie. S nejvyšším nárůstem obyvatel po dobu patnácti let se počítá v Africe. U Evropy se naopak počítá s úbytkem počtu obyvatel a to až o 10 miliónů. V celosvětovém měřítku jsou cíle u zlepšení pokrytí kanalizace o 2% vyšší než-li

u vodárenství. V roce 2015 by mělo mít 81% populace na Světě přístup ke kanalizaci a 91% k pitné vodě.

**Tab. č. 3: Pokrytí obyvatel do roku 2015, požadující rozvojové cíle - vodárenství**

	Rok	Afrika	Asie	Latinská Amerika a Karibik	Oceánie	Evropa	Severní Amerika	Globálně
Celková populace (v milionech)	2000	784	3583	519	30,4	729	310	6055
Celkem obyvatel s přístupem (v milionech)	2000	484	2990	441	26,7	703	310	4956
Celkové pokrytí v %	2000	62	81	85	88	96	100	82
Cíle celkového pokrytí (v %)	2015	82	91	93	94	100	100	91
Celková populace (v milionech)	2015	1078	4347	631	36,1	719	343	7154
Celkem obyvatel s přístupem (v milionech)	2015	889	3970	588	33,9	718	343	6542
Další populace, které má sloužit (v milionech)	2015	404	980	147	7,3	22	39	1599

Vlastní zpracování, zdroj dat [14]

**Tab. č. 4: Pokrytí obyvatel do roku 2015, požadující rozvojové cíle - kanalizace**

	Rok	Afrika	Asie	Latinská Amerika a Karibik	Oceánie	Evropa	Severní Amerika	Globálně
Celková populace (v milionech)	2000	784	3683	519	30,4	729	310	6055
Celkem obyvatel s přístupem (v milionech)	2000	471	1767	402	28,4	674	310	3652
Celkové pokrytí (v %)	2000	60	48	78	93	92	100	60
Cíle celkového pokrytí (v %)	2015	82	76	90	97	97	100	81
Celková populace (v milionech)	2015	1078	4347	631	36,1	719	343	7154
Celkem obyvatel s přístupem (v milionech)	2015	881	3299	566	34,9	698	343	5822
Další populace, které má sloužit (v milionech)	2015	410	1532	163	7	25	39	2175

Vlastní zpracování, zdroj dat [14]

## 4.5 SWOT analýza

V této podkapitole byla sestavena SWOT analýza, která pomocí silných, slabých stránek, příležitostí a hrozeb zobrazuje úroveň kanalizace a vodárenství ve Světě a tím poukazuje na aktuální problematiku v této oblasti.

Tab. č. 5 zobrazuje SWOT analýzu úrovně kanalizace a vodárenství ve světě. Mezi silné stránky patří řešení problému na celosvětové úrovni, což má za následek snižování chudoby pomocí rozšířeného přístupu k nezávadné pitné vodě a přiměřené hygieně pomocí vyšších investic do této oblasti. K tomu přispívá i fakt, že přístup k vodě a hygienickým zařízením byl zařazen do listiny základních lidských práv a svobod.

Do slabých stránek je možno zahrnout nedostatečnou infrastrukturu a systémy řízení pro čištění odpadních vod, což má vliv na neregulované a nelegální vypouštění odpadních vod do vodních zdrojů. To způsobuje špatnou kvalitu vody, která vede k závažným onemocněním. Tyto fakta mají negativní vliv na ekonomiky zemí, kde se tato problematika nachází a tím vzniká riziko narušení jejich mezinárodního rozvoje.

Nedostatek vody a nestabilní politická situace, by mohla ohrozit rozvoj v této oblasti. Naopak informovanost obyvatel a zařazení snížení počtu lidí bez dlouhodobě udržitelného přístupu k nezávadné pitné vodě a základní hygieně bylo zařazeno do celosvětových rozvojových cílů tisíciletí. Je možné se domnívat, že to by mohlo pomoci k rozvoji kanalizace a vodárenství ve Světě.

Tab. č. 5: SWOT analýza úrovně kanalizace a vodárenství ve Světě

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
snižování chudoby pomocí rozšířeného přístupu k nezávadné vodě a přiměřené hygieně	neregulované, nelegální vypouštění odpadních vod do vodních zdrojů
řešení problému na celosvětové úrovni	nedostatečná infrastruktura a systémy řízení pro čištění odpadních vod
přístup k vodě a hygienickým zařízením zařazen do listiny základních lidských práv a svobod	špatná kvalita vody vede k závažným onemocněním
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
snížení podílu lidí bez dlouhodobě udržitelného přístupu k nezávadné pitné vodě a základní hygieně do roku 2015, bylo zařazen do rozvojových cílů tisíciletí	nedostatek sladkovodních zdrojů vody
osvěta obyvatel ohledně tohoto problému	nestabilní politická situace

## 5. Závěr

Voda je nezbytná jak pro zachování ekosystému, tak pro sociální a ekonomický rozvoj populace na Zemi. Poptávka po sladkovodních zdrojích nezadržitelně stoupá v důsledku růstu počtu obyvatel a potřeb k zachování či zlepšení jejich životní úrovně.

Práce potvrzuje, že nekvalitní pitná voda a nedostatek kanalizace je především problémem chudoby v rozvojovém světě. Podíl investic investovaných v Africe, Asii, Latinské Americe a Karibiku do vodárenství je větší nežli do kanalizace. Investice do venkovských oblastí byly menší nežli investice do měst. V důsledku nižších investic do kanalizace a menšího směřování finančních prostředků do venkovských oblastí se lze domnívat, že právě to je jeden z důvodů, proč úroveň kanalizace v těchto regionech je stále velmi nízká. Na druhou stranu lze dle podílu průměrných celkových vládních investic s průměrnými vládními investicemi do vodárenství a kanalizace sledovat zájem vlád daných regionů o danou problematiku.

Výsledky porovnávání pomocí kvalitativní analýzy dat poukazují na to, že průměrné výrobní náklady za vodu a odvod odpadních vod v Evropě a Severní Americe je vyšší nežli poplatek za vodu. Tento jev je možno vysvětlit tím, že v těchto regionech jsou odvětví vodárenství a kanalizace na velmi vysoké úrovni a veškeré výrobní náklady s tím spojené nemohou pokrýt poplatky za vodu. V rozvíjejících se regionech jakým je například Afrika a Asie jsou tyto služby na velmi nízké úrovni, proto pouhé měření a vybírání poplatků je tam velmi obtížné.

Výzkum objasnil, že i když se počet investic do kanalizace a vodárenství za poslední léta značně rozšířil, stále se nedaří držet krok s růstem populace. Z toho vyplývá, že společné úsilí vlád, společnosti, rozvoje odvětví kanalizace, vodárenství a stále rostoucí investice do této oblasti jsou nutné pro udržení zdrojů pitné vody a zdraví populace na této planetě.

Kontinentem, který má nejhorší přístup k pitné vodě, byla podle zpracovaných dat Afrika. Asie má nejhorší přístup k adekvátní kanalizaci. Afrika získala i prvenství v oblasti předpokládaného nejvyššího nárůstu populace do roku 2015. Vzhledem k nejhoršímu



přístupu k pitné vodě na tomto kontinentě, může vysoký nárůst populace způsobit existenční problémy v některých zemích na tomto světadíle.

Problémy odpadních vod a s tím spjatými odvětvími jakými jsou vodárenství a kanalizace začaly být díky vážnosti situace řešeny na globální úrovni. Z toho je možné se domnívat, že by se tím problémy neregulovaného a nelegálního vypouštění odpadních vod do vodních zdrojů mohly zlepšit. Dále to má pozitivní vliv při zvyšování investic do snižování chudoby pomocí rozšířeného přístupu k nezávadné vodě a adekvátní kanalizaci.

## 6. Seznam použitých zdrojů

[1] ŠVEHLA, Pavel a kol. *Odpadní vody*, Prof. Ing. Pavel Tlustoš, Csc.; Prof. Ing. Jiří Bálík, Csc., 2. přepr. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, katedra agrochemie a výživy rostlin, 2007, ISBN 978-80-213-1716-1

[2] PITTER, Pavel, *Hydrochemie*, 4. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2009, ISBN 978-80-7080-701-9

[3] POŠTA, Josef a kol. *Čistírny odpadních vod*, 1. vyd. Praha: Česká Zemědělská univerzita, Technická fakulta, 2005, ISBN 978-80-213-1366-8

[4] BINDZDAR, Jan a kol. *Základy úpravy a čištění vod*, 1. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 2009, ISBN 978-80-7080-729-3

[5] CORCORAN, E. a kol. *Sick water? The central role of wastewater management in sustainable development*, C. Nellemann, E. Baker, R. Bos, D. Osborn, H. Savelli, Norsko: UN-HABITAT, 2010, ISBN 978-82-7701-075-5, Dostupné z: [http://www.unep.org/pdf/SickWater\\_screen.pdf](http://www.unep.org/pdf/SickWater_screen.pdf)

[6] KURAŠ, Mečislav a kol. *Odpadové hospodářství*, Vojtěch Dirner, Vladimír Slivka, Milan Březina, 1. vyd. Chrudim: Ekomonitor, 2008, ISBN 978-80-86832-34-0

[7] WHO, *Cost and benefits of water and sanitation improvements at the global level (Evaluation of the)* [online]. [cit. 2011-03-05]. Dostupné z [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/wsh0404summary/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/wsh0404summary/en/index.html)

[8] WHO, *10 facts about water scarcity* [online]. Publikováno 01.03.2011 [cit. 2011-03-05]. Dostupné z: <http://www.who.int/features/factfiles/water/en/>

[9] WSSCC, *Human rights to water and sanitation* [online]. Publikováno 19.1.2011 [cit. 2011-03-05]. Dostupné z: <http://www.wsscc.org/topics/hot-topics/human-rights-water-and-sanitation>

[10] WHO, *Investment in Africa, Asia, and Latin America and the Caribbean* [online] [cit. 2010-12-10]. Dostupné z [http://www.who.int/docstore/water\\_sanitation\\_health/Globassessment/Global3.2.htm#Figure%203.1](http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/Globassessment/Global3.2.htm#Figure%203.1)

[11] WHO, *Cost and tariffs of urban services* [online]. [cit. 2010-12-14]. Dostupné z:[http://www.who.int/docstore/water\\_sanitation\\_health/Globassessment/Global3.3.htm#Figure 3.9](http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/Globassessment/Global3.3.htm#Figure 3.9)

[12] WHO, *Quality of service* [online]. [cit. 2010-11-15]. Dostupné z:[http://www.who.int/docstore/water\\_sanitation\\_health/Globassessment/Global3.4.htm#Figure 3.12](http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/Globassessment/Global3.4.htm#Figure 3.12)

[13] WHO, *Meeting the MDG drinking water and sanitation target: the urban and rural challenge of the decade*, Švýcarsko: UNICEF, 2006, ISBN 978 92 4 156325, Dostupné z: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/jmpfinal.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmpfinal.pdf)

[14] WHO, *Future needs and services* [online]. [cit. 2010-11-18]. Dostupné z:[http://www.who.int/docstore/water\\_sanitation\\_health/Globassessment/Global5-2.htm#tab5.1](http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/Globassessment/Global5-2.htm#tab5.1)