

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií

**SOUČASNÁ ŘEŠENÍ ZÍSKÁVÁNÍ A DOPRAVY
VODY DO ARIDNÍCH OBLASTÍ ROZVOJOVÝCH
ZEMÍ**

Bakalářská práce

Autor: Lucie Chmelová

Vedoucí práce: RNDr. Jan Čaha, Ph.D.

Brno 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Současná řešení dopravy vody do aridních oblastí rozvojových zemí** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:

Poděkování

Ráda bych poděkovala RNDr. Janu Cahovi, Ph.D. za odbornou pomoc, konzultace, připomínky a cenné rady při zpracování bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala rodině a přátelům, kteří mě podporovali nejen při zpracování práce, ale i při celém mém studiu.

Abstrakt

Práce pojednává o současných řešeních získávání a dopravy vody do aridních oblastí rozvojových zemí. Práce má rešeršní charakter a jejím cílem je představit problematiku aridních oblastí s ohledem na nedostatečné množství dostupné či jinak dopravované vody a zároveň představení dostupných řešení při jejím získávání. V práci je přiblíženo aridní podnebí a nedostatek vody právě v takto vymezených oblastech. Druhá část práce se věnuje samotným řešením nedostatku vody a jistá část je věnována i alternativnímu získávání vody. Zároveň je v práci uveden krátký přehled neziskových organizací, zabývajících se nedostatkem vody v rozvojových zemích a výčet projektů, které byly těmito organizacemi realizovány. Práce objasňuje danou problematiku a upozorňuje na nezbytnost řešení nedostatečného zásobení vodou v jistých oblastech světa.

Klíčová slova

Nedostatek vody, vodní management, privatizace vody, řešení nedostatku vody

Abstract

The thesis deals with the current solutions for the acquisition and transport of water in the arid regions of the developing countries. The thesis has a research character and its aim is to introduce the problems of arid areas with regard to insufficient quantity of available or otherwise transported water and at the same time to present the available solutions in its acquisition. The arid climate and the lack of water in these areas are at work. The second part of the thesis deals with the solution of the lack of water itself and a certain part is devoted to alternative water extraction. At the same time, there is a brief overview of non-profit organizations dealing with water scarcity in developing countries and a list of projects implemented by these organizations. The paper clarifies the issue and draws attention to the need to address poor water supply in certain areas of the world.

Keywords

Lack of water, water management, privatization of water, solution of water scarcity

Bibliografická citace

CHMELOVÁ, Lucie. *Současná řešení získávání a dopravy vody do aridních oblastí rozvojových zemí*. Brno, 2017. Bakalářská práce. Mendelova univerzita.

CHMELOVÁ, Lucie. *Current solutions for the acquisition and transport of water to arid regions of developing countries*. Brno, 2017. Bachelor thesis. Mendel University

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce a metody práce.....	11
2.1	Cíl práce.....	11
2.2	Metody práce	11
3	Problematika aridních oblastí.....	13
3.1	Světové zásoby vody a její alokace	14
4	Nedostatek vody a příčiny nedostatku	17
4.1	Nedostatek vody	17
4.2	Příčiny nedostatku vody	19
4.2.1	Populační růst.....	20
4.2.2	Znečištění vodních zdrojů	21
4.2.3	Zemědělství.....	22
4.2.4	Globální změny podnebí a tání ledovců.....	23
5	Nedostatek vody v jednotlivých regionech rozvojových zemí	24
5.1	Afrika.....	24
5.2	Asie	25
5.3	Latinská Amerika	27
6	Management vodních zdrojů a jeho ukotvení v mezinárodních konferencích.....	28
6.1	Mezinárodní konference o vodě	28
6.2	Management vodních zdrojů	30
6.3	Privatizace vodních zdrojů	32
7	Současná řešení dopravy vody a alternativní řešení.....	36
7.1	Alternativní řešení nedostatku vody.....	41
7.1.1	Filtrační zařízení	41
7.1.2	Čisticí tablety	42
7.1.3	Využití šedé a dešťové vody	43

7.1.4	Pitná kniha a brčko.....	43
7.1.5	Lapače mlhy.....	44
8	Řešení nedostatku vody	46
8.1	Člověk v tísní.....	46
8.2	OHorizons.....	49
8.3	Life Water.....	53
8.4	Charity Water	55
8.5	The Water Project.....	60
8.6	Water For People.....	61
9	Diskuze	63
10	Závěr.....	68
11	Seznam použité literatury a internetových zdrojů	69
11.1	Literární zdroje	69
11.2	Internetové zdroje	71
12	Příloha	79

1 Úvod

Voda znamená život a společně se vzduchem tvoří základní podmínky pro vývoj života na Zemi. Bez vody život není možný, neboť je obecně známo, že lidské tělo tvoří ze dvou třetin právě voda. Podle vodních strážců (2010), právě z tohoto důvodu může být lidské tělo bez vody pouze 100 hodin. Poté dochází k dehydrataci a následnému selhávání orgánů. Aby lidské tělo fungovalo tak jak správně má, musí mít nezávadné vody dostatek, čili dva až tři litry vody denně. Jinak nebude schopné dopravovat živiny k buňkám, očišťovat tělo od škodlivých látek a udržovat jej tak zdravé. Zároveň voda představuje základní složku životního prostředí a převážnou část hmoty naší Země.

V současné době však není přístup k nezávadné pitné vodě samozřejmostí. Podle statistik dostupných z worldometers, je k dnešnímu dni bez přístupu k nezávadné pitné vodě 613 409 470 lidí po celém světě. V letošním roce již na nemoci způsobené konzumací závadné vody zemřelo 245 636 osob (worldometers, 2017). S narůstajícím počtem populace a se snižujícími se zásobami pitné vody se tato čísla každoročně zvětšují. V mnohých částech světa je voda kontaminována různými látkami, jako je např. arzen nebo fluorid. Dlouhodobá konzumace takto závadné vody vede k nejrůznějším onemocněním. Mezi ty nejčastější patří průjemová onemocnění, kožní choroby, tyfus nebo cholera. V aridních oblastech rozvojových zemí je mnohdy vody velice málo a zdroje této vzácné suroviny se nacházejí v odlehlých částech. Obyvatelé tráví každodenní dlouhé a náročné cesty za zdrojem vody a na jeho kvalitu z nouze nehledí. (Botlíková, 2004) Je nezbytné uvědomit si, že na vodě nejsme závislí pouze my, lidé. Život zvířat je na této komoditě stejně závislý, jako ten náš. Tudiž není-li voda dostupná, není snadné provozovat hospodářství nebo zemědělství. Tam, kde není možné provozovat hospodářské činnosti, není možné zajistit ekonomický růst a díky tomu se země ocitají v bludném kruhu chudoby a strádání. A právě tohle je klíčové. Dokud máme vody dostatek, neuvědomujeme si závažnost problému nedostatku vody. Nás se skutečně nedotýká, vodu máme dostupnou všude kolem sebe. Ale co ti, kteří takové štěstí nemají? Právě tuto problematiku jsem se tedy rozhodla přiblížit ve své práci. Přiblížit, co je vlastně nedostatek vody a jak je možné se s ním vypořádat tak, aby se kvalitní pitná voda dostala ke každému jedinci na planetě Zemi.

Problematika aridních oblastí a nedostatek pitné vody je velice rozsáhlou problematikou, která je propletena hned do několika oborů. Jednotlivé činnosti, kroky a okolnosti jsou spolu velice úzce spjaty, proto není snadné problematiku postihnout globálně. S nedostatkem vody souvisí hlad, chudoba, nevzdělanost, mizivý ekonomický růst, politické systémy a vládnutí a mnohé další. Všechny tyto faktory limitují právě rozvoj v rozvojových zemích. V rámci práce budou postiženy alespoň některé výše uvedené limitující faktory, bude přiblížen samotný nedostatek vody a jeho příčiny a rovněž budou nastíněna možná řešení.

Práce je psána jako literární rešerše a je rozdělena do dvou hlavních částí. V první části práce se věnuji přímo nedostatku vody jako takovému. V první řadě je zde přiblížen termín aridní oblasti. Jaká jsou specifika pro klasifikaci aridního podnebí, kde se takto vymezené oblasti nacházejí a co je zde největším problémem. Nezbytné je také rozložení světových zásob vody, čímž se vysvětluje jeden z faktorů nedostatku vody, a to absence vody na určitých místech. Rovněž je objasněn termín nedostatku vody včetně různých klasifikací a situací v jednotlivých regionech rozvojových zemí. V další kapitole práce přibližuje příčiny samotného nedostatku vody. Zde hovoříme o čtyřech nejvýznamnějších faktorech, které zapříčiňují snižování vodních zásob, popřípadě znemožňují její dostupnost. Za asi nejvýznamnější faktor můžeme považovat populační růst, neboť neustále narůstající populace zvyšuje poptávku nejen po samotné vodě, ale také po produktech, pro jejichž výrobu je voda nezbytnou součástí. Druhá část práce je již zaměřena na současná dostupná řešení nedostatku vody. V jistých případech bylo nedostatečné zásobení obyvatelstva pitnou vodou vyřešeno zlepšením vodovodního hospodářství a právě proto je i v této práci obsažena kapitola o managementu vodních zdrojů, protože jeho zavedení, zlepšení stavu či lepší koordinace by mohla řešit zde vytyčený problém. Management vodních zdrojů stejně tak jako např. právo na vodu je zakotveno v mnoha listinách a bylo po staletí diskutováno na nejrůznějších konferencích. Aby byl přehled ucelený a měli jsme představu o tom, na jakých platformách se o nedostatku vody diskutuje a jaká opatření světové vlády navrhuje, je tématu mezinárodních konferencí věnována jedna podkapitola. Krátce je přiblížena také privatizace vodních zdrojů, která úzce souvisí s managementem vodních zdrojů. Závěrem se práce již věnuje skutečně možným řešením nedostatku vody, mezi něž patří

budování a renovace infrastruktury, budování čističek na vody, ať už mechanických či biologických, popřípadě metoda odsolování vody mořské, která dokáže zajistit vodu všem zemím, ležícím na březích moří a oceánů. Jelikož zmíněná řešení jsou velice nákladnou záležitostí a např. budování infrastruktury napříč celou Afrikou se může jevit jako nereálné, byla vynaložena snaha na zajištění alternativních řešení v dopravě vody. Tato alternativní řešení jsou rovněž v práci obsažena. Jsou zde zařazeny a přiblíženy různé filtrační mechanismy, ale také prostředky, jejichž vznik mnohdy spadá do dob dávných civilizací. Poslední kapitola se věnuje analýze jednotlivých projektů, které byly realizovány v rámci různých neziskových organizací, zaměřujících se na rozvojovou pomoc. V rámci této kapitoly jsou uvedeny veškeré projekty vybraných organizací, které se zaměřovaly na problematiku nedostatku vody, je zde uvedeno, jaké metody byly při řešení použity a kolik bylo nezbytné do projektu investovat. Závěrem v diskuzi jsou tedy diskutována jednotlivá řešení s ohledem na dostupné informace. Jednotlivé způsoby řešení nedostatku vody jsou v této části práce hodnoceny a do určité míry srovnávány. Výsledkem diskuze je tedy návrh řešení a doporučení pro jednotlivé regiony aridních oblastí, jak co nejefektivněji bojovat proti vodnímu nedostatku.

2 Cíl práce a metody práce

2.1 Cíl práce

Cílem práce je představení problematiky aridních oblastí, především s ohledem na nedostatečné množství dostupné či jinak dopravované vody a zároveň představení dostupných řešení v oblasti nedostatku vody. Bude tedy přiblížena aridní oblast, včetně nezbytných klasifikací určujících ariditu. Zároveň bude přiblížena problematika nedostatku vody, především v takto vymezených oblastech. V druhé části se práce zaměří na samotná možná řešení a představení i jistých alternativ. Závěrem práce budou jednotlivá řešení s ohledem na dostupnou literaturu diskutována. Téma nedostatku vody je velice široké, není tedy možné dané téma postihnout zcela komplexně a ze všech úhlů pohledu. Na danou problematiku navazují další a další faktory, které nedostatek vody a jeho řešení ovlivňují. S ohledem na výše uvedené pojednává práce o dané problematice spíše v obecné rovině a snaží se alespoň částečně dotknout nejdůležitějších témat, která jsou pro komplexnost nezbytná.

2.2 Metody práce

Tato práce je převážně literární rešerše, která se zaměřuje na nedostatek vody v aridních oblastech a na jeho současná řešení. Dle Zemana (2013) je literární rešerše „*text, který přináší aktuální pohled na danou problematiku z hlediska současné literatury, v podstatě se jedná o souhrn teoretických východisek k zadanému tématu.*“ Dále dle Jersákové (2010) literární rešerše umožňuje kombinovat staré poznatky s těmi novými a poskytnout tak novou formu interpretace dané problematiky. Následně je možné z literární rešerše vyvozovat závěry, a to metodou komparace, kdy porovnáváme alespoň dvě jednotky. Součástí práce je jistá komparace a přehled neziskových organizací, zabývajících se řešením nedostatku vody v rozvojových zemích a výčet projektů, jež byly realizovány. Soubor konkrétně zvolených organizací byl vybrán na základě kompletnosti dostupných informací, především v oblasti financování projektů a

tak, aby bylo uvedeno zastoupení organizací z různých zemí, tedy nejen z České Republiky.

Práce je založena na rešerši, pro kterou byly využity jak knižní zdroje, tak zdroje internetové, kdy se jedná především o vědecké články a o základní listiny a dokumenty nadnárodních organizací. Četné informace poskytují dokumenty United Nations, které publikují zápisy ze všech konferencí a zasedání o globálních problémech řešených na mezinárodní úrovni. Převážná většina knižních zdrojů využitých v bakalářské práci je publikována v jazyce českém, v případě zdrojů internetových, kdy se jedná tedy o dokumenty a vědecké texty, byla převážná většina publikována v jazyce anglickém.

3 Problematika aridních oblastí

Aridní, neboli suchá, vyprahlá oblast tvoří až 1/3 rozlohy Země. Charakteristickým rysem pro aridní oblasti je nedostatek srážek, a to do 300 mm srážek ročně. Dále se tyto oblasti vyznačují nedostatkem vegetace a teplotními rozdíly mezi dnem a nocí, či zimou a létem. Pro vymezení a identifikaci suchých oblastí slouží indexy aridity, které určují stupeň vyprahlosti v dané oblasti. Index aridity (AI) = poměr srážek na jednotku plochy ke ztrátám, načež ztrátami rozumíme vypařování, spotřebu vody rostlinami atd. (Novotný, 2011).

Právě dle stupně vyprahlosti lze rozlišit celkem pět stupňů aridity:

První stupeň nazýváme hyperaridita, a to v případě, že roční úhrn srážek se pohybuje v rozmezí 10-55 mm srážek za rok. Hyperaridní klima je charakteristické pro oblast pouště Sahara, Arabia a Namib. V těchto oblastech je úhrn srážek natolik nedostačující, že je zemědělství mimo přírodní a uměle vytvořené oázy zcela nemožný.

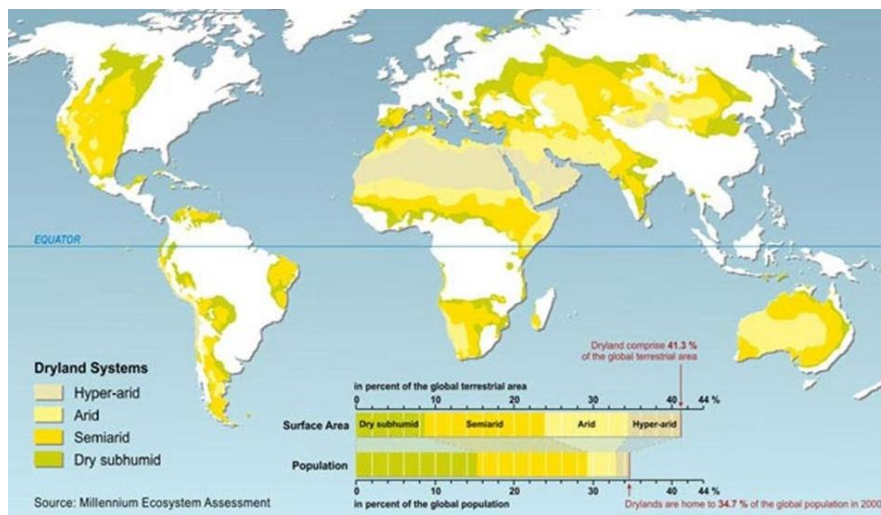
Druhým stupněm jsou aridní, neboli vyprahlé pouště. Průměrný úhrn srážek zde je 50-100 mm srážek ročně. Deště jsou omezeny pouze na několik měsíců v roce a pro zemědělství jsou stále nedostatečné. Do kategorie aridních pouští řadíme poušť Kalahari, Australia a jihozápad USA.

Třetí stupeň zahrnuje polopouště a pásmo sahelu. Zde je průměrný úhrn srážek 150-500 mm srážek ročně. Déšť je stejně jako u aridních pouští omezen pouze na několik měsíců v roce. Zemědělství tedy možné je, ale stále hrozí nebezpečí ztráty úrody. Jedná se zejména o území rozkládající se severně od pouště Sahary.

Čtvrtým a zároveň posledním stupněm je pásmo sub-humidní. Průměrný roční úhrn srážek je zde 500-800 mm srážek ročně, avšak jsou rozloženy do období dešťů, jejichž délka trvá 6 měsíců. Vyprahlost je v těchto oblastech opakujícím se jevem (Mainquet, 2010).

Aridní oblasti jsou dlouhodobě označovány za ne zcela prosperující a velice často čelí nespočtu problémů, a to především z důvodu absence dešťových srážek. Zejména

v otázce udržitelného rozvoje musí tyto oblasti čelit nesnadnému a mnohdy nemožnému zemědělství, desertifikaci a především nedostatku pitné a užitkové vody. Pro lepší představu jsou aridní ekosystémy vyobrazeny na obrázku 1.



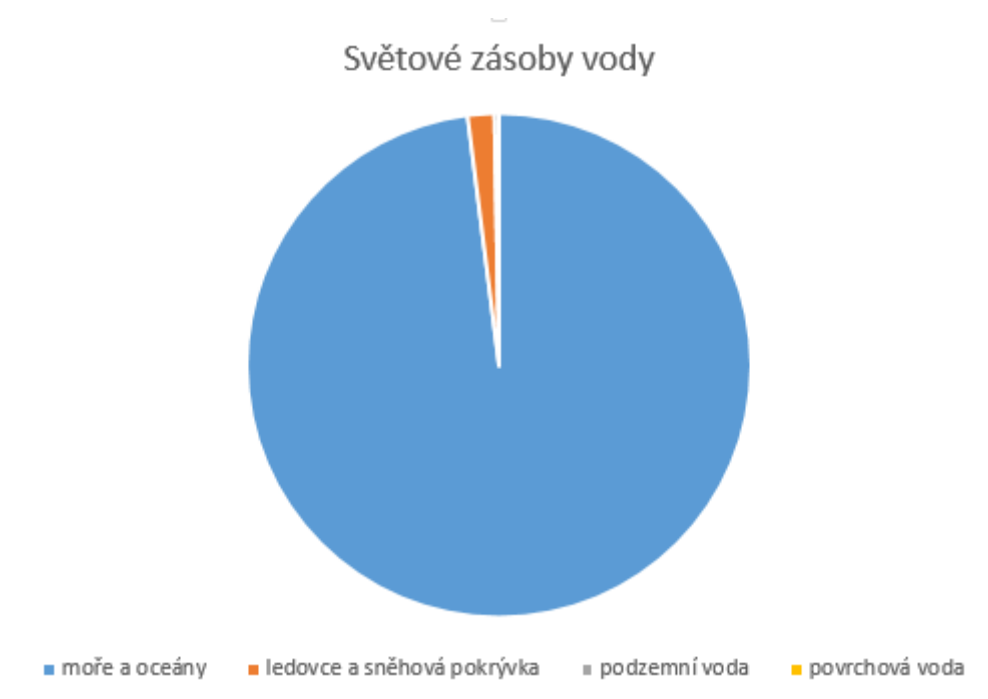
Obr. 1 Kategorie aridních ekosystémů (zdroj: RODLOVÁ, 2014)

3.1 Světové zásoby vody a její alokace

Aridní a semiaridní oblasti jsou na vodní zásoby obzvláště chudé. Voda je na Zemi rozložena velice nerovnoměrně, a to zejména z důvodu nestejnomyšerného rozložení souší a vodních ploch. Celková plocha země činí 510 mil. km², z čehož moře a oceány zaujímají plochu o rozloze 361 mil km² a pevnina pouze 149 mil. km² (Netopil, 1981). Celkové zásoby vody na planetě jsou rozloženy do jednotlivých dílčích částí hydrosféry, tzv. vodního obalu Země. Dělí se tedy na část kapalnou – vodu, na část pevnou – led a na plynnou část – vodní páry. (Vodohospodářsky časopis, 1967) Rozložení vody na Zemi a její celkový objem se podle různých autorů jen nepatrně liší, avšak pro srovnání jich uvedu hned několik.

Jánský (1992) uvádí, že 97,7% světových zásob vody je uložených v mořích a oceánech. 1,7% vody je ukryta v ledovcích a ve stálé sněhové pokrývce pevniny, podzemní voda činí 0,28% světových zásob vody a voda povrchová pouze 0,0093%. Podle Moldana (2015) tvoří voda v ledovcích 68,7% světových zásob vody, voda

povrchová 0,4% a voda podpovrchová 30,1%. Celkové množství zásob vody pak rozděluje do dvou kategorií, a to na vodu v oceánech, 97,5% a na vodu sladkou, pouze 2,5%. Korzun (1974) tvrdí, že světová zásoba vody je z 96,5% uložena v mořích a oceánech. Nováček (2010) uvádí 97,2% jakožto zásobu vody v mořích a oceánech, 0,009% vody v ledovcích a 0,0002% vody povrchové. Graf č. 1 reflektuje rozložení světových zásob vody.



Graf 1 Rozložení světových zásob vody (vlastní zpracování, zdroj dat: Jánský, 1992)

Celkové zásoby vody Jánský (1992) odhaduje na 1 392 325,25 km³. Množství vody však ovlivňuje také její oběh. Vlivem slunečního záření dochází k odpařování vody ze zemského povrchu, moří a oceánů a jejím následným vracením se zpět v podobě dešťových srážek. Tento proces se nazývá malý oběh vody (Farský, 2005). Část vody, která se nachází nad oceány, se také vypařuje a následně se pomocí vzdušných proudů přesouvá nad pevninu, kde po kondenzaci opět padá zpět na zemský povrch, v podobě dešťových srážek. Tato voda se tak stává součástí povrchových vod, obohacuje vody podzemní a část z ní se vsákne do zemské půdy. Díky tomuto procesu se jistá část vody vrátí do vodních toků a oceánů a celý proces velkého oběhu vody se tak opakuje (Bratrych, 2005).

Vezeme-li v úvahu veškeré faktory, které ovlivňují rozložení světových zásob vody, je patrné, že ne všude je vody dostatek. Jelikož je velká část vody uložena právě v mořích, oceánech a ledovcích, je člověk stále více závislý zejména na vodě povrchové a podpovrchové.

Přestože se voda povrchová může jevit jako dostupnější varianta, až 2 miliardy obyvatel planety jsou odkázány na vodu podzemní (UNEP, 2003). Výhodou povrchových zdrojů vody je snazší a rychlejší doplnění těchto zásob, zejména prostřednictvím dešťových srážek. Podle Lomborga (2007) spadne na zemský povrch ročně až 113 000 km³ vody v podobě dešťových srážek. Lomborg dále uvádí předpoklad, že pokud se ročně 72 000 km³ vody přirozeně odpaří, zbyde tak pouze 41 000 km³ vody na celý zemský povrch, přičemž musíme vzít v potaz, že v některých oblastech jsou srážky pouze sezónní záležitostí a vodní zdroje nejsou rovnoměrně rozprostřené. Právě v aridních oblastech, kde spadne jen minimum srážek a zpravidla jen sezónně, je vody nedostatek. Právě v těchto částech světa jsou lidé závislí na vodě podzemní.

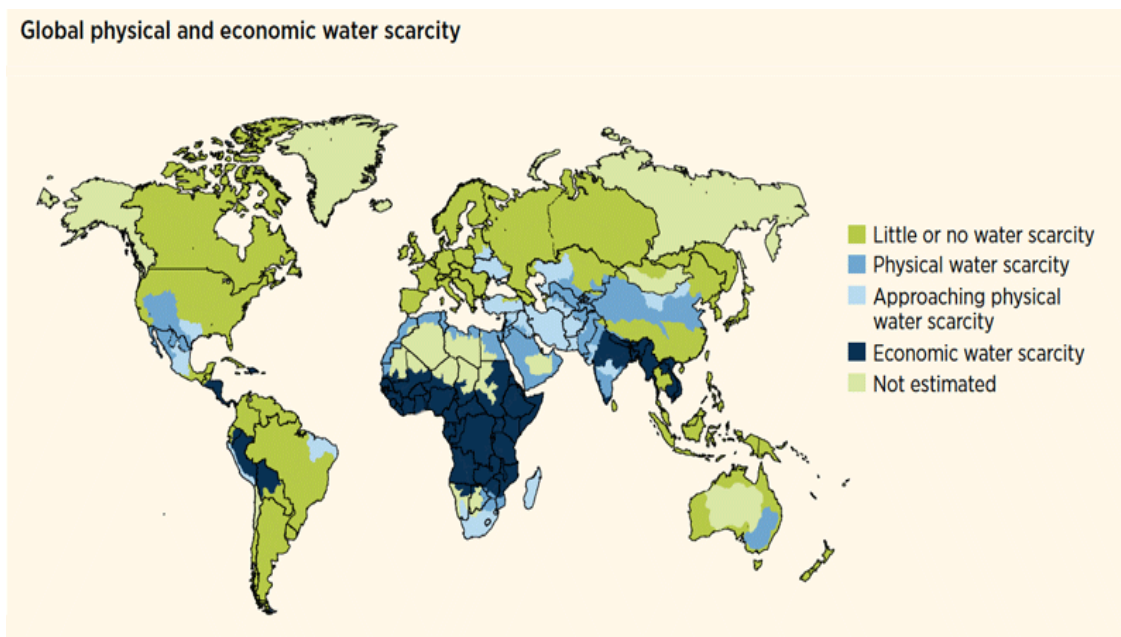
Vodu podzemní můžeme rozdělit na dva druhy, a to na pásmo blízké zemskému povrchu, kde nalezenou vodu označujeme jako půdní vláhu a na vrstvu zvodnělou, tzv. zvodněň, která se nachází pod vrstvou hornin. Právě v této vrstvě se nachází voda podzemní (Ruda, 2014). Téměř jedna třetina populace je odkázána na vodu ze zvodněň, čímž ročně vyčerpá 600-700 km³ (20 %) zásob této podzemní vody (UNEP, 2003). Zdroje podzemních vod se jen velice těžko obnovují, jejich zásoby se vytvářely stovky až tisíce let, proto by se s jejich čerpáním mělo jednat jako s neobnovitelným zdrojem.

4 Nedostatek vody a příčiny nedostatku

4.1 Nedostatek vody

Nedostatek vody je v literatuře definován jako stav, kdy poptávka po vodě zcela převyšuje její nabídku. Prozatím je však nedostatek vody pouze regionálním problémem, nicméně řada odborníků se shoduje, že v následujících dvaceti letech by se tento problém mohl stát celosvětovým. Jak již bylo zmíněno, množství vody není všude stejné, její distribuci značně ovlivňuje hydrologický cyklus, díky němuž je voda rozdělována velice nerovnoměrně, až nespravedlivě. Mnoho závisí na úhrnu srážek, proto jsou nedostatkem postihovány nejvíce aridní oblasti, zejména pak ty, které spadají do kategorie rozvojových zemí. Rozvojové země se už tak potýkají s mnohými obtížemi a v celkovém komplexu jsou tedy nedostatkem velice omezeni. Jako další faktory, ovlivňující nedostatečné množství můžeme jmenovat globální oteplování, díky němuž se každoročně připravujeme o x m³ sladké vody. Velice rychlý populační růst, který má na svědomí zvyšující se poptávku po vodě, extrémní průmysl a zemědělství, znečišťování životního prostředí a tím i vodních toků a v neposlední řadě samotné plýtvání vodou (Fukalová, 2015).

Bittner (2013) uvádí, že nedostatkem pitné a užitkové vody dnes trpí téměř 33% obyvatel země. Majerová (2008) uvádí, že až 80% obyvatel světa nemá přístup k tekoucí pitné vodě. V důsledku neustálého nárůstu populace se poptávka po vodě stále zvyšuje, zatímco zásoby vody se rapidně snižují. Majerová dále uvádí, že v současné době nemá 1,1 miliardy obyvatel světa přístup k zdravotně nezávadné vodě, 400 milionů obyvatel trpí jejím nedostatkem a 2,6 miliardy obyvatel nemá přístup k sanitárním zařízením. Nejvíce ohroženi jsou obyvatelé rozvojových zemí, kde voda není buďto z důvodu její celkové absence, jedná se zejména o státy Afriky, popřípadě díky špatnému zacházení s vodním zdrojem a jeho znečišťováním (Bittner, 2013). Tyto případy nalezneme především v jihovýchodní a střední Asii. Na obrázku dva je barevně znázorněno, ve kterých oblastech je stav vody kritický a kde naopak lidé nedostatkem netrpí.



Obr. 2 Globální fyzický a ekonomický nedostatek vody (zdroj: *United Nations: Water Scarcity Factsheet*, 2013)

Z obrázku 2 je patrné, že skutečně největší problémy s absencí vody je Subsaharské Africe a Jižní Asii. Z tohoto uceleného pohledu je rovněž patrné, že problematiku nedostatku vody se dotýká velké části světa.

Aby bylo možné stanovit hranice nedostatku vody a určit tak, kde je této vzácné suroviny více a kde méně, navrhl Malin Falkenmark definici nedostatku vody, která se díky snadné aplikaci stala velice populární. Tzv. index vodního stresu se pokouší určit minimální množství vody na jednoho obyvatele tak, aby mu i přes minimální přísun vody byla zajištěna adekvátní kvalita života (Lomborg, 2006). Index vodního stresu je postaven na Falkenmarkově myšlence, kdy Falkenmark předpokládá, že člověk spotřebuje 1700 m³ vody ročně, aby mohl uspokojit své potřeby, a to nejen v domácnosti, ale také v zemědělství a průmyslu. Klesne-li množství této vody pod 1000 m³ na osobu, hovoříme pak o takovéto zemi jako o zemi trpící nedostatkem vody. Klesne-li množství vody ještě více, konkrétně pod 500 m³ na osobu, pak země trpí absolutním nedostatkem vody (Hrkal, 2014).

Goldin (2016) hodnotí Falkenmarkův index vodního stresu jako použitelný pro celosvětové hodnoty, zejména v souvislosti s celkovou dostupností vody, avšak dle něj

není příliš ekologicky udržitelný. Jako protiklad uvádí definici Rockströma, která je o něco více environmentálního rázu. Právě podle Rockströma by světová spotřeba vody neměla přesáhnout hranici 4000-6000 km³ ročně. Došlo-li by k překročení této úrovně, hrozilo by zhroucení celého ekosystému.

J. Alcamo navrhl klasifikaci nedostatku vody podle dosavadního vývoje ve světě. Předpokládá, že země, které se chtějí rozvíjet, budou postupovat jako jejich předchůdci, čili budou zvyšovat produktivitu v zemědělství i průmyslu, čímž markantně zvýší svoji spotřebu vody. Bere také v úvahu, že pokud se ve 20. století počet obyvatel ztrojnásobil a spotřeba vody vzrostla šestkrát (Hrkal, 2014), je více než pravděpodobné, že tento rostoucí trend bude i nadále pokračovat.

4.2 Příčiny nedostatku vody

Příčin, které ovlivňují nedostatek vody, je hned několik a v následujících řádcích se o vybraných příčinách zmíním trochu blíže.

Jednou z příčin, která je dle mého názoru velice zásadní, je nerovnoměrné rozložení vodních zdrojů, což již bylo popsáno v kapitole Světové zásoby vody. V podstatě všechny příčiny spolu vzájemně souvisejí a proplétají se. Růst počtu obyvatel planety Země se neustále zvyšuje a spotřeba vody roste společně s ním. Pokud již dnes mnoho lidí pociťuje nouzi o vodu, nastává otázka, co až se tento počet ještě zvýší? Převážnou většinu spotřebovávané vody pojme zemědělství, které produkuje stále více a opět, s přibývajícím počtem lidí se produktivita dále zvyšuje, čímž se pochopitelně zvýší i již tak dost vysoká spotřeba vody. Většina zemědělské půdy se nachází právě v rozvojových zemích, kde zemědělství zůstalo hlavním zdrojem příjmů. Způsoby zavlažování jsou však zastaralé a neekologické. Díky tomu dochází k znečištění a kontaminaci vodních toků i podzemních zásob vody. Jak již bylo zmíněno, převážné množství sladké vody se ukrývá v ledovcích. Bohužel, v důsledku globálního oteplování o tuto vodu přicházíme.

4.2.1 Populační růst

S rostoucí populací se nároky na vodu pochopitelně zvyšují. A nezvyšují se nároky pouze na vodu jako takovou, ale zvyšuje se také poptávka po produktech, na jejichž výrobu je vody zapotřebí. S nárůstem populace se rovněž zvyšuje tlak na zemědělství a průmysl, odlesňování a rozšiřování měst. To vše má za následek rapidní úbytek vody Goldin (2014) na základě scénářů populačního růstu, který vyhotovila UN-DESA uvádí, že v roce 2050 by mohl počet obyvatel planety Země činit devět až jedenáct miliard obyvatel. Vezmeme-li v úvahu i takovéto scénáře vývoje populace, měli bychom se tématu nedostatku vody věnovat trochu více, neboť již dnes, při počtu 7,4 miliard obyvatel (worldometers.info.cz) je nedostatkem vody postihnuto 400 milionů osob a zásoby vody se nezvětšují. Počet obyvatel se však stále zvětšuje. Konkrétně za posledních 200 let došlo k neskutečnému nárůstu počtu obyvatel planety Země, který je dnes v řadě zemí již stabilizován, nicméně problém nastává v případě rozvojových zemí, kde je nárůst populace největší. Jeníček (2010) uvádí, že 80% světové populace žije právě v rozvojových zemích. S populačním růstem ovšem roste také spotřeba vody na jednotlivce.

V souvislosti s populačním růstem v rozvojových zemích, poukazuje Goldin (2014) na potenciální hrozbu v podobě vodní stopy, které by se rozvojové země mohly snažit dosáhnout. Vodní stopa je schopna ukázat nám, jaké množství vody spotřebováváme na výrobu téměř všech produktů a služeb, a to jak globálně, tak i velice konkrétně, např. na konkrétní řece. (waterfootprint.org) Globálně, byla vodní stopa na osobu určena jako 370 m³ vody ročně. Goldin globální stopu porovnává s vodní stopou Spojených států a Německa, čili se zeměmi, jejichž ekonomické úrovně by rozvojové země mohly chtít dosáhnout, přestože se to jeví mnohdy jako nereálné. Nicméně, vodní stopa Spojených států se pohybuje okolo 800 m³ vody ročně, v případě Německa se jedná o 412 m³. Za předpokladu, že tedy sedm miliard obyvatel bude následovat vodní stopou Německa, zvýšila by se globální vodní stopa na 2 600 km³ ročně. Pokud by se však země rozhodly následovat Spojené státy, globální vodní stopa by se zvýšila až na 6 100 km³ vody ročně. Nutno podotknout, že podle Rockstormovy teorie, by taková spotřeba vody přesáhla vodní hranice a hrozil by tak kolaps ekosystému.

4.2.2 Znečištění vodních zdrojů

Znečištění vodních zdrojů považujeme za jeden ze základních problémů v oblasti nedostatku vody, neboť špinavá a kontaminovaná voda, jako by vůbec nebyla. Pochopitelně je nemožné kontaminovanou vodu považovat za vodu pitnou, ale nedá se použít ani pro zavlažování v zemědělství nebo ji využívat v průmyslu.

Znečištění je opět nejrozsáhlejší v rozvojových zemích. Jedním z důvodů, proč tomu tak je, je absence kanalizace v řadě měst rozvojových zemí. Veškeré splašky a odpad se zde běžně stávají součástí řek, které danou oblastí protékají. Dokonalým příkladem je v tomto případě Indie, kde až 114 měst využívá řeku Gangu jako odpadní stoku. Právě díky tomu patří řeka Ganga mezi nejšpinavější na světě. Dalším znečišťovatelem vod v rozvojových zemích je průmyslová výroba. Rozvojové země ve snaze přilákat investory a zajistit tak pracovní místa pro své obyvatele povolují legislativě. Je zcela běžné, že zákony v rozvojových zemích nijak neupravují, jak má být s průmyslovým odpadem a s vodou, který byla použita naloženo a pro provozovatele je velice pohodlné vypouštět odpadní vody do jezer, popřípadě řek (Gore, 2000).

Znečištění vodních zdrojů poškozuje ekosystém a v něm žijící organismy, mezi něž může zařadit i člověka. Konzumace kontaminované vody s sebou nese vážná rizika. Přesto však 1,1 bilionu lidí nemá přístup ke kvalitnějším zdrojům vody. 17 % světové populace je skutečně odkázáno na nevyhovující vodu a není zde žádná adekvátní náhrada. Užívání kontaminované vody a absence sanitačních zařízení má za následek rozšíření nejrůznějších onemocnění, jako např. cholera, žloutenka, břišní tyfus a zejména pak onemocnění trávicího traktu (Fukalová, 2015). Jeniček (2010) uvádí, že až 2 miliony osob ročně zemře na onemocnění způsobené závadnou vodou, povětšinou se jedná o děti do věku pěti let.

4.2.3 Zemědělství

Na zemědělství je v dnešní době vynakládán čím dál větší tlak. Za posledních 40 let se celosvětová produkce potravin zvýšila o neskutečných 170 %. Takový nárůst se pochopitelně odráží na kvalitě půdních a vodních zdrojů a celkově na životním prostředí (Hayden, 2008). Požadavky konzumní společnosti ale stále rostou a s přibývajícím počtem obyvatel planety Země, přirozeně roste i poptávka po potravinách a zemědělských produktech. Zemědělství tak hraje v problematice nedostatku vodních zdrojů dvojí roli. První z nich, je spotřeba vody, neboť zemědělství jako takové spotřebovává celých 60 % z podílu celosvětové spotřeby vody a 33 % veškeré vody, která je na planetě dostupná (Boeker, 2011). Druhá role zemědělství spočívá ve znečišťování vodních zdrojů odplavovanými pesticidy a hnojivy, jak již bylo zmíněno. Spotřeba vody se během posledního století značně zvýšila. Voda se stala díky lepší infrastruktuře dostupnější. Původní roční spotřeba vody v globálním měřítku byla 330 km³, oproti nynějším 2 100 km³ a tento nárůst má až z 50 % na svědomí právě zemědělství, především pak zavlažovací systémy (Lomborg, 2001). Není pravidlem, že zavlažovací systémy jsou vždy nepřítelem. Již existují moderní závlahové metody, které s vodními zdroji nakládají šetrně, přesto je však převážná většina zemědělské půdy stále odkázána na metodu závlahy otevřenými příkopy. Příkopy, které slouží k zavlažování, nejsou nijak vyztuženy, tudíž se relativně velké množství vody vsákne do zeminy a téměř 70 % vody se svévolně odpaří. Dalším rizikem metody je přesolení půdy. V důsledku odpařování vody z příkopů se v nich usazuje sůl, což vede k záhubě výsadby. Metodu zavlažovacích příkopů využívá např. Indie, Čína a Mexiko, přičemž jim hrozí stejný osud, jako oblasti Aralského jezera, která je dnes pro zemědělství zcela nevhodná. Přestože je dosavadní systém zavlažování v rozvojových zemích neefektivní, přebudování závlahových systémů je příliš nákladné a zmíněné země si tuto investici nemohou dovolit (Gore, 2000). Přesto je pro rozvojové země zemědělství stěžejní odvětví. Např. v Africe zemědělství zaměstnává až 70 % veškerého obyvatelstva. Na úrodu a chov dobytka je odkázána i většina obyvatel žijících na venkově, což v rozvojových zemích tvoří mnohdy až ¾ obyvatel. Právě tato část obyvatel není schopna využívat moderní závlahové systémy či jinou techniku. Drží se tradičních postupů a jediným zdrojem závlahy je velice často déšť. V Africe je na dešti závislých

celých 90 % polí (Jeřábek, 2008). Naopak v Latinské Americe, kde je klima mnohem více vlhké a dešťové srážky zde jsou vydatnější, má zemědělství za následek škody zejména na životním prostředí. Zdejší zemědělci se snaží zvýšit svoji produkci, a proto dochází k rozsáhlému odlesňování a narušování přirozeného prostředí a biodiverzity, jen aby získali více půdy k obdělávání. Rozšiřování zemědělství do této oblasti přineslo riziko eroze půdy, degradace půdy, pokles vodních zdrojů a zejména pak znečištění vodních zdrojů pesticidy a dalšími hnojivy (Bennewitz, 2014).

4.2.4 Globální změny podnebí a tání ledovců

Podnebí na planetě Zemi se považovalo za stabilní přibližně od 19. století, kdy skončila tzv. malá doba ledová. Během malé doby ledové, která trvala od 17. do 19. století, se rozšířily ledovce v Grónsku, Skandinávii, Alpách a na Islandu. Nicméně již v 50. letech 20. století přišli američtí vědci s varováním ohledně vlivu znečišťování na stabilitu podnebí. V 80. letech 20. století bylo dokázáno, že dochází k permanentnímu oteplování. Jeřábek (2008) uvádí, že k oteplování planety Země dochází vlivem nárůstu skleníkových plynů. Skleníkové plyny samy o sobě v adekvátním množství zajišťují příznivou teplotu na planetě, čímž zde umožňují život. Během posledního století se ale rapidně zvýšil výskyt některých skleníkových plynů, především oxidu uhličitého a planeta Země se tak stále více otepluje. Jak uvádí Chábera (1998) právě vlivem změny klimatu dochází k tzv. kolísání ledovců, čili k postupu či ústupu ledovce v závislosti na změně jeho objemu. Přestože je jisté kolísání ledovců přirozené, v současnosti jsou již na všech ledovcích znaky degradace.

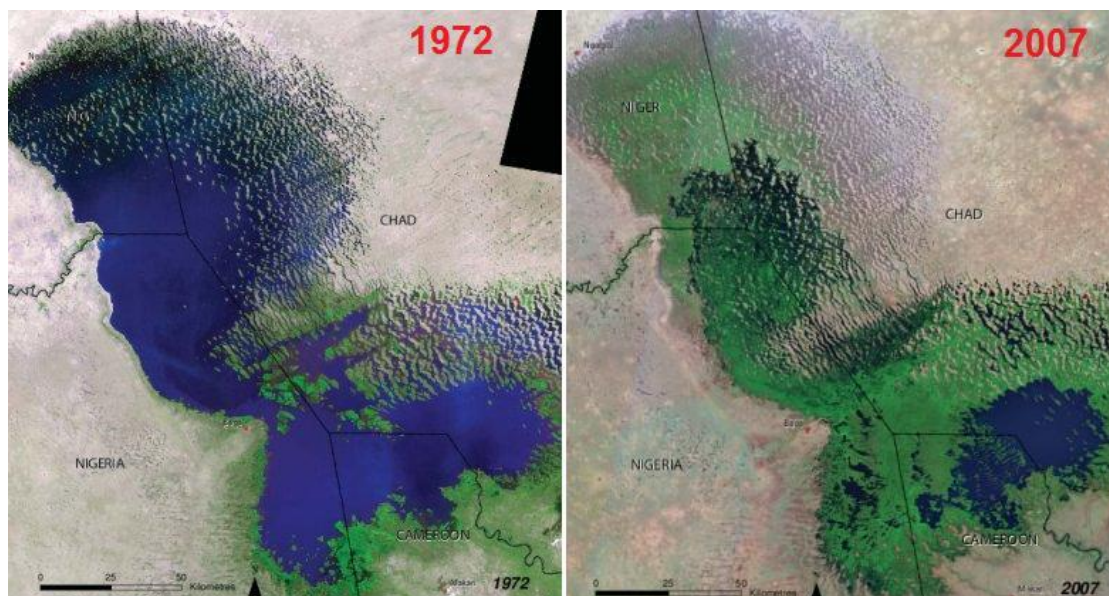
Jak již bylo zmíněno, ledovce tvoří asi 70 % světových zásob vody. Voda ukrytá v ledovcích Arktidy se vyznačuje vysokou kvalitou a dodává vodu do mnohých řek. Přestože se nyní potýkáme v měsících oblevy s nadbytkem vody v některých horských řekách a podhůřích, budou-li ledovce nadále tát stejným tempem jako doposud, přijde tak země o značné zásoby sladké vody, které se ztratí v mořích a oceánech (Kadrnožka, 2010). Oblasti, které jsou závislé na vodě z horských ledovců, se potýkají s problémy již dnes. Ledovce v Himalájích, které zásobují sladkou vodou řeky jako Ganga, Indus a Mekong tají poměrně rychlým tempem a řeky by se tak mohly v budoucnu stát pouze sezónními (Jeřábek, 2008).

5 Nedostatek vody v jednotlivých regionech rozvojových zemí

5.1 Afrika

Afrika je jedním z nejsušších kontinentů na světě. Ve světovém měřítku dosahují obnovitelné zdroje vody průměrně k 7 000 m³ vody na obyvatele za rok. V Africe však tyto zásoby činí pouze 5 000 m³ vody na obyvatele za rok, což je 4 krát méně v porovnání např. s jižní Amerikou, která disponuje 23 000 m³ obnovitelné vody na obyvatele. Právě v Africe nalezneme 28 % světové populace, která trpí nedostatkem pitné a užitkové vody. Rozložení vodních zásob je totiž i na samotném kontinentu patričně nerovnoměrné. Demokratická republika Kongo, jakožto nejvlhčí země v celé Africe disponuje ročně množstvím 935 km³ obnovitelné vody. Naopak Mauretánie je nejsušší zemí Afriky a zde je roční průměr obnovitelné vody pouze 0,4 km³. 95 % všech srážek, které spadnou na území Afriky, zaznamenáváme v regionu centrální a jihozápadní rovníkové Afriky. Nedostatkem srážek je nejvíce postihováno pásmo Sahelu, kde průměrný úhrn ročních srážek činí pouze 200 mm. Africký region je tedy odkázán především na zásoby podzemních vod, nicméně nedostatkem vody trpí i země, ve kterých se zvodně nacházejí, a to z toho důvodu, že spotřeba podzemní vody zcela převyšuje schopnost obnovy podzemních zásob. Rozdíly v zásobách vody nepozorujeme pouze na úrovni jednotlivých států v regionu Afriky, ale také na úrovni město venkov. Ve venkovských oblastech nemá 47 % obyvatel zajištěn přístup k pitné vodě, načež např. v Eritreii tvoří venkovské obyvatelstvo celých 99 % všech obyvatel státu. Obyvatelé venkovských oblastí jsou nuceni tedy vodu hledat jinde, mnohdy i desítky kilometrů daleko. Ve městech je situace o poznání lepší, 85 % obyvatel měst má zpravidla k pitné vodě přístup zajištěn, což ovšem přináší problém urbanizace a na něj se navalující další komplikace (UNEP, 2003). Jelikož je Afrika na vodní zdroje velice chudá, je potřeba zacházet velice šetrně alespoň s těmi zdroji, které zde k dispozici mají. Na kontinentu se nacházejí veletoky jako řeka Nil, Niger či Kongo a také Viktoriino jezero, které svou rozlohou čítá na 68 800 km² a poskytuje tak sladkou vodu a obživu obyvatelům Tanzanie, Ugandy i Keni. Rozvíjející se aktivity na jezeře ale vedou k neustálému snižování kvality vody. Ve Viktoriině jezeře se začaly hojně pěstovat

vodní hyacinty, které ale vodu odkysličují, což přirozeně vede ke snížení počtu ryb. Hyacinty vodní, vytvářejí na hladině tzv. koberce, které brání obyvatelům v rybolovu, dopravě, ale i v samotném přístupu k vodě. Nezbytné tedy je regulovat jednotlivé činnosti na jezeře a omezit aktivity, které snižují kvalitu vody, aby bylo opět dosaženo přirozené rovnováhy (Kubeš, 2004). Mezi státy Čad, Niger, Nigérie a Kamerun se nachází dnes již vysychající jezero Čad. Přestože je voda v jezeře slaná, má pro obyvatelstvo významný vliv v oblasti rybolovu. Nicméně, nezmenšuje se pouze množství vody v jezeře, ale rovněž její kvalita. Jánský tvrdí, že z důvodu zvyšující se populace na Africkém kontinentu, jsou zvyšovány i požadavky na odběr vody z přítoků, které obohacují jezero Čad, je vysychání nenávratné (Vlčková, 2012).



Obr. 3 Vysychající jezero Čad (zdroj: dailymail, 2008)

5.2 Asie

Přestože Asie disponuje poměrně velkým množstvím povrchové vody, díky rozsáhlému znečištění vodních zdrojů, masivnímu růstu populace a explozivnímu průmyslu patří mezi třináct zemí, které disponují nejmenším množstvím vody na obyvatele (Majerová, 2008). Tuto skutečnost potvrzuje fakt, že v Asijských zemích, zejména pak v Indii se čerpá dvakrát tolik vody, než kolik je příroda schopna na dané území vrátit (Dahlke,

2004). V dané oblasti totiž jenom zemědělství spotřebovává 86 % veškeré vody, která na daný region připadá. Za největší problém je považováno znečištění vodních zdrojů a toků. Řeky jako Chuang-che, Ganga, Amu a Syr Darja patří mezi nejspínavější řeky na celém světě. Tyto obrovské řeky sice protékají rozvojovými zeměmi, ale nemohou obyvatelům poskytnout pitnou ani užitkovou vodou, neboť jsou znečištěny průmyslovým odpadem, splašky, chemikáliemi a bakteriemi, čímž se pro mnohé obyvatele staly smrtelnými. V Asii není však znečištěn pouze povrchový zdroj vody, ale také ten podzemní. Znečištěné zásoby podzemní vody sužují život obyvatelům tichomořských ostrovů, kde její používání má za následek epidemie tyfu a cholery. V oblasti Indie, Bengálska a Bangladéše byla zjištěna kontaminace podzemních vod arsenem, který byl ve vodě zastoupen až sedmdesátkrát více, než zdejší normy umožňují. Obsahem arsenu ve vodě je dnes ohrožena většina venkovského obyvatelstva Bangladéše. I v Asii jsou patřičné rozdíly v zásobení pitnou vodou mezi městy a venkovem. Přístup k pitné vodě má zajištěno asi 48 % obyvatel Asie. Ve městech má k pitné vodě přístup přibližně 78 % obyvatel, naopak na venkově se jedná pouze o 31 % (UNEP, 2003). Nároky na dostupnost pitné vody ve městech se však stále zvyšují a počet obyvatel ve městech se rapidně zvedá, a to z důvodu rostoucího trendu urbanizace na Asijském kontinentu. Pro příklad, v roce 2008 se v Číně přestěhovalo až 200 milionů obyvatel z vesnice do města. Takto rozsáhlá urbanizace s sebou však nese různá úskalí, především rozrůstající se slumy, pro které je mimo jiné typický nedostatek vody, popřípadě dostupnost pouze vody zdravotně závadné (Hayden, 2008). Právě ve slamech však žije více než polovina obyvatel jihovýchodní Asie.



Obr. 4 Znečištění řeky Gangy (zdroj: profimedia, 2010)

5.3 Latinská Amerika

Oblast Latinské Ameriky je poměrně bohatá na vodní srážky, čili i obnovitelné vodní zdroje. Největším problémem v této oblasti je dostupnost vody. Stejně jako v předešlých dvou regionech i v Latinské Americe zaznamenáváme rychlý populační růst. Nedostatkem vody jsou nejvíce ohroženy přelidněné oblasti, tudíž Mexiko, oblast jižního Atlantiku a La Platy. Dostupnost vody se zde liší region od regionu. Zatímco jižní Amerika nemá o vodu v podstatě nouzi, některé karibské ostrovy jsou již dávno za hranicí nouze o vodu, jelikož jediným přírodním zdrojem sladké vody zde je déšť. Dalšími faktory, které ovlivňují nedostatek vody v Latinské Americe je odlesňování a s ním související rozšiřování měst a plantáží (ty je nutno zavlažovat a spotřeba vody tak rapidně roste), s čímž se pojí problém znečištěných vod pesticidy, hnojivy a chemikáliemi. V regionu Latinské Ameriky panuje jistá nerovnost mezi chudými a bohatými, a přestože zásoby vody v některých oblastech jsou, řada chudých obyvatel k nim nemá přístup. Ačkoli 85 % obyvatel již má přístup k vodě zajištěn, stále tu zbývá 15 % obyvatel bez zajištění, ti však představují 117 milionů osob (UNEP, 2003).

6 Management vodních zdrojů a jeho ukotvení v mezinárodních konferencích

6.1 Mezinárodní konference o vodě

Problematika managementu vodních zdrojů je zakotvena v mnoha mezinárodních konferencích. Důležitost vody jako takové, byla poprvé zmíněna na Konferenci OSN o životním prostředí člověka, již v roce 1972 (UNEP, 1972). Význam vody jako základní lidská potřeba byl poprvé zmíněn na Konferenci o vodě, v roce 1977. Zde bylo ujednáno, že všichni lidé, bez rozdílu, mají právo na přístup k pitné vodě, a to v adekvátním množství a kvalitě (UNWC, 1997). V roce 1992 se konala Mezinárodní konference o vodě a životním prostředí v Dublinu, která stanovila čtyři Dublinské principy ohledně vody, které jsou dodnes relevantní a tvoří tak základ mezinárodních debat, týkajících se vodní politiky (WMO). Rovněž v roce 1992 proběhla v Rio de Janeiru Konference o životním prostředí a rozvoji, kde byl stanoven princip integrovaného managementu vodních zdrojů. Právě integrovanému managementu byla věnována celá kapitola v dokumentu Agenda 21, která je pro danou problematiku stěžejní. Agenda 21 uvádí, že je nezbytné posílit integraci vodní správy ve všech zemích. Zajištěním institucionálních, právních a finančních mechanismů by mělo dojít ke vzniku či posílení vodohospodářské politiky, která by zemím, zejména pak těm rozvojovým, měla zajistit sociální pokrok a ekonomický růst. V rámci strategického plánování by se měla pozornost věnovat přeshraničním vodním zdrojům. Neefektivní či žádný management v rozvojových zemích má totiž za následek časté spory mezi sousedícími státy. Jako příklad lze uvést konflikty na řece Senegal, konkrétně spor mezi Mauritánií a Senegalem, kdy došlo vlivem výstavby přehrady Diama k omezení zásobení vodou na straně Senegalu (Petruška, 2015). Četné spory proběhly také ve Střední Asii, např. mezi Tádžikistánem a Uzbekistánem, kde Tádžikistán poskytuje vodu Uzbekistánu. Nicméně následkem neopatřené managementu dochází ke sporům a k výkyvům v dodávkách (Winterová, 2008). Jako odpověď na výše zmíněné problémy nalezneme v Agendě 21 vytyčení cílů, které je nutno splnit, aby bylo vodní hospodářství účinné a efektivní. Bylo stanoveno, že do roku 2000 si státy stanoví národní akční programy, které povedou ke zřízení institucionálních struktur a ty následně zavedou

programy efektivního využívání vody. Do roku 2025 pak je nutné těmto vytyčeným programům a cílům dostát ve všech oblastech (Agenda 21, 1992). V roce 1996 pak byla založena Světová vodní rada, která dodnes slouží jako mezinárodní platforma a pravidelně pořádá Světová vodní fóra (Javůrková, 2009). Poslední Světové vodní fórum proběhlo v roce 2015 v Jižní Koreji, kde byly zavedeny vědecké a technické procesy jako nové prvky, které budou v budoucnu oblasti vodního hospodářství napomáhat (World Water Forum, 2015). Později, v roce 2000 byla na Summitu tisíciletí přijata Miléniová deklarace, kde se všechny státy OSN zavázaly podpořit kolektivní odpovědnost a bránit tak mimo jiné lidskou důstojnost a spravedlnost. V rámci Miléniové deklarace pak vznikly Rozvojové cíle tisíciletí, které se státy OSN zavázaly do roku 2015 co nejlépe naplnit. Nedostatku vody se zde věnoval podbod cíle sedm, který si kladal za cíl snížit na polovinu počet lidí, kteří nemají trvalý přístup k nezávadné pitné vodě (United Nations, 2000). Tento cíl naplněn nebyl, ale došlo k razantním pokrokům, především v Číně a Indii a další progres je očekáván (OSN, 2015). Na základě úspěchů cílů tisíciletí se zrodily cíle nové, Cíle udržitelného rozvoje. Na následujících patnáct let, počínaje rokem 2015 bylo sestaveno 17 cílů. Celá agenda udržitelného rozvoje je zakotvena v dokumentu Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Tentokrát je nedostatku vody a její distribuci věnován celý šestý cíl, který se bude v následujících letech snažit lidem zajistit:

6.1 Do roku 2030 zajistit univerzální a rovný přístup k bezpečné a cenově dostupné pitné vodě pro všechny

6.2 Do roku 2030 zajistit spravedlivě všem odpovídající sanitační a hygienická zařízení a skoncovat s vylučováním na volných prostranstvích, se zvláštním ohledem na potřeby žen, dívek a lidí v těžké situaci

6.3 Do roku 2030 zlepšit kvalitu vody snížením jejího znečišťování, zamezením vyhazování odpadů do vody a minimalizací vypouštění nebezpečných chemických látek do vody, snížit na polovinu podíl znečištěných odpadních vod a podstatně zvýšit recyklaci a bezpečné opětovné využívání vody v celosvětovém měřítku

6.4 Do roku 2030 podstatně zvýšit efektivitu využívání vody ve všech sektorech a zajistit udržitelný odběr a dodávky pitné vody tak, aby byl vyřešen nedostatek vody a podstatně se snížil počet lidí trpících jejím nedostatkem

6.5 Do roku 2030 zavést integrovanou správu vodních zdrojů na všech úrovních, a to i pomocí přeshraniční spolupráce tam, kde je to vhodné

6.6 Do roku 2020 zajistit ochranu a obnovu ekosystémů související s vodou, včetně hor, lesů, mokřad, řek, zvodní (*aquifers*) a jezer

6.a Do roku 2030 rozšířit mezinárodní spolupráci a podporu budování kapacit v rozvojových zemích v rámci programů a činností souvisejících s vodou a sanitačními zařízeními zahrnující zadržování, odsolování a efektivní využívání vody, čištění odpadních vod a využívání technologií pro recyklaci a opětovné využívání vody

6.b Podporovat a posilovat zapojení místních komunit do zlepšování správy vodních zdrojů a sanitačních zařízení

Z prohlášení United Nations ohledně Cílů udržitelného rozvoje plyne, že na planetě Zemi je vody dostatek na to, aby lidé netrpěli jejím nedostatkem, který je podle United Nations způsoben špatnou infrastrukturou a ekonomikou rozvojových zemí. Vlivem nedostatečného zásobení vodou, její špatnou kvalitou, absencí kanalizačních a hygienických zařízení, každý rok zemrou miliony lidí. Právě těmito skutečnostmi mají Cíle udržitelného rozvoje zabránit (United Nations, 2015).

6.2 Management vodních zdrojů

Management vodních zdrojů zajišťuje mimo jiné ekonomické, strategické a regulační funkce. Jeho cílem by mělo být sledování vodní hladiny a kontrola její kvality, stanovování cen vody s ohledem na danou oblast a také předcházení popřípadě řešení sporů týkajících se přerozdělování vody. Management vodních zdrojů by měl rovněž zajistit krizové plány, pro případy, kdy je vody nadbytek, případně nedostatek, což je stav, který aridní oblasti pravidelně či konstantně sužuje. Aby byl management účinný, musí být sjednocený (Foster a kol., 2000).

Vodní hospodářství je ve všech státech velice významným odvětvím, neboť dostatek vody zajišťuje ekonomický a civilizační růst. Pro aridní oblasti je tento faktor velice limitujícím (Jeníček, 2010). Vodní hospodářství je dvojího druhu, jedná se tak o formální a neformální vodní hospodářství. Formální hospodářství plošně využíváme v Evropě a v Severní Americe. Ve formálních ekonomikách vodních zdrojů jsou obyvatelé zásobeni vodou prostřednictvím veřejných poskytovatelů a jejich služby jsou podmíněny politickým a regulačním opatřením, jako je např. zpoplatnění vody. V neformálních vodních ekonomikách je běžné tzv. samozásobitelství vodou, prostřednictvím vlastních studní, toků či jinou formou získání vody. Neformální ekonomiky nepodléhají téměř žádným regulačním opatřením, což vede k neefektivnímu využívání zdrojů (Javůrková, 2009).

Na počátku nového století se svět ocitl v kritickém okamžiku. Ze zprávy, kterou vydala World Commission on Water for the 21 st Century vzešlo, že obnovitelné zdroje vody nebudou v následujících letech schopny pokrýt veškerou spotřebu, zejména díky rostoucí populaci a zvyšujícím se nárokům na vodu a zemědělství (Figueres, 2012). Od konce 19. století až do 70. let se vodní politika řídila tzv. vodní misí, což byla éra vodních inženýrů. V tomto období se problémem nedostatku vody řešil stavěním přehrad, kanálů pro rozvod vody a budováním infrastruktury. Vodní mise tak získala vlastní dynamiku, nicméně stálé budování přehradních nádrží se dostalo do rozporu s environmentálními a sociálními hodnotami, a tak se na konci 20. století tento přístup začal měnit ve směr ekonomický. Ekonomové se snažili uvádět v praxi náklady a výnosy v oblasti zavlažování a především začali s vodou jednat jako s komoditou. Jejich úspěch však nebyl dostačující. Následovala třetí etapa vodního hospodářství,¹ kdy docházelo k přesunu od hydraulické mise k paradigmatu Integrated Water Resource and Allocation Management. Tento směr, který je v současnosti platný ve všech vyspělých zemích, je založen na názoru, že alokace vody a její management jsou především disciplíny politické. Jedná se tak o tzv. vodní politiku. Koncept se již zaměřuje na udržitelný rozvoj, především na ekonomickou a environmentální udržitelnost

¹ Tato etapa se ve větším měřítku zatím projevila spíše v zemích rozvinutých.

(drylandfarming.org). Jelikož mají rozvojové země většinou jiné hodnoty a postoje, než země vyspělé, drží se stále paradigmatu hydraulické mise.

6.3 Privatizace vodních zdrojů

Během několik posledních let s ohledem na rozvoj vodního managementu se vnímání vody jako suroviny významně změnilo. Existují dokonce názory, že by se voda mohla stát nejdůležitější komoditou 21. století. Ve chvíli, kdy se voda začala chápat jako obchodovatelná surovina, začaly se stále častěji objevovat soukromé společnosti, jejichž zájmem bylo vodu spravovat. Podle Pacific Institute, je privatizace vodních zdrojů v podstatě participace soukromého sektoru v oblasti vodohospodářství. K zajištění vodních služeb tak dochází především ze strany soukromých firem.

První zmínky o privatizace vodních zdrojů pochází ze 17. až 18. století, kdy se v Evropě a USA začaly rozvíjet městské vodovodní systémy, na jejichž zřízení se podílely soukromé subjekty. Vodovodní systémy ve městech tedy vlastnili, spravovali a budovali soukromníci (Castro, 2005). Podle Čermákové (2015) lze z dlouhodobého hlediska (přibližně 200 let) hovořit o komodifikaci jako o procesu privatizace a následné deprivatizace. Přestože byly vodovodní systémy zakládány soukromými subjekty, z důvodu vysokých nákladů zejména na infrastrukturu a neefektivního řízení, došlo ve většině zemí k deprivatizaci. Jakmile se vodovodní systémy staly veřejnou službou, došlo k jejich opětovnému rozvoji. Nicméně, v 80. letech 20. století se mnohými zeměmi přehnalá privatizační vlna. Od této chvíle se soukromý sektor opět většinou podílí na správě vody, v České Republice to je např. 70 %.

Privatizace vodohospodářských systémů se stala světovým trendem a je velice diskutabilní. Návrh privatizace dlouhodobě podporuje především Světová banka, dále také např. Mezinárodní měnový fond. Zmíněné organizace zastávají názor, že správa vody soukromým sektorem je mnohem efektivnější, než prostřednictvím veřejných služeb. Jejich efektivitu vidí zejména v ekonomických překážkách, které s sebou konkurence v soukromém sektoru přináší. Dalším argumentem ze strany Světové banky pro privatizaci je obava z veřejných služeb, neboť ty mají mnohdy tendenci distribuovat vodu buď zcela zdarma, nebo za velice nízkou cenu, což by z dlouhodobého hlediska

znamenal vyčerpání dosavadních zásob (Seegerfeld, 2005). Mnohé organizace, jak již bylo zmíněno, prosazují privatizaci, jako možné řešení nedostatečného zásobení vodou v rozvojových zemích. Domnívají se, že mezinárodní korporace budou spíše disponovat prostředky na nezbytné vybudování infrastruktury, na rozdíl od vlády a jejího rozpočtu.

Stále častěji se ale objevují názory, které se staví vůči privatizaci v rozvojových zemích do opozice. Kampaň Water for All upozorňuje na neblahé účinky privatizace vodních zdrojů, které by mohly nastat. Jedná se tak např. o navyšování sazeb za vodu ve snaze neustále navyšovat zisky, o což se korporace, které považují vodu za produkt, pochopitelně snaží. Jsou tedy dvě možnosti. Buď bude voda cenově dostupná, pak se ale objevují problémy s její kvalitou, v druhém případě se voda stává cenově nedostupnou pro mnohé obyvatele, což je v rozporu s lidskými právy. Jelikož je voda k životu nezbytná, mnozí lidé jsou tak nuceni konzumovat vodu zdravotně závadnou. Kampaň dále upozorňuje na častý problém monopolu, který vzniká na základě výhradních distribučních práv. Firmy poskytující dodávky vody zpravidla uzavírají s vládními agenturami smlouvu o dodávkách vody na 20 až 30 let a získávají tak výhradní právo v dané zemi. Na daný monopol je pak pro společnost velice těžké reagovat, a to i za předpokladu, že např. kvalita vody popřípadě její distribuce není odpovídající či dostačující. S problematikou monopolu úzce souvisí korupce, která v rozvojových zemích při uzavírání smluv vzniká více než často. Chybí transparentnost všech kroků v daném procesu, smlouvy velice často vznikají za zavřenými dveřmi. Již bylo zmíněno, že Světová banka zastává názor, že privatizací se voda stane dostupnější. Podle jiných názorů, to však je pouze falešný dojem. Finanční břemeno ohledně nákladů na výstavbu či modernizace infrastruktury se sice přenesou z veřejného sektoru na soukromé firmy a mohlo by se zdát, že vláda tak ušetří peníze do rozpočtu, nicméně tyto náklady se projeví v sazbě za dodávky, které obyvatele vyžadují. V poslední řadě kampaň upozorňuje na to, jak těžké je od privatizace odstoupit. Pokud se daná země rozhodne pro privatizované vodohospodářství, je téměř nemožné následně se vrátit k veřejnému systému. Jakmile vládní agentura odstoupí od smlouvy, čímž ji poruší, čeká ji právní postih (Public Citizen, 2004).

Jako příklad nešťastné privatizace s následným rozvázáním smlouvy o převedení vodohospodářství do soukromého sektoru lze uvést Tanzánii. Tanzánie patří k nejhudším zemím světa a přístup k vodě zde má 70 % městského obyvatelstva a pouze 40 % obyvatelstva venkovského. Na doporučení Světové banky a Mezinárodního měnového fondu přistoupila Tanzánie v 90. letech 20. století na proces privatizace vodohospodářství. Zvýšením participace soukromého sektoru se očekávalo postupné snižování státního dluhu a za přistoupení k daným krokům získala Tanzánie půjčku ve výši 61,5 miliardy USD. V roce 2003 byl uzavřen desetiletý kontrakt s firmou City Water, která měla spravovat vodní systémy hlavního města. Přestože měl kontrakt trvat deset let, z důvodu nedodržení závazků ze strany korporace a z důvodu neopodstatněného zvyšování cen za vodu došlo po dvou letech k rozvázání dané smlouvy. Výsledkem bylo soudní řízení a otázky, zda je právě tržní mechanismus nejvhodnějším řešením v dané problematice. Vystává také obava, že privatizace vodních zdrojů zvyšuje ekonomickou nerovnost a snižuje tak dostupnost vody (Čermáková, 2010).

Společnost Global Research, v souvislosti s ekonomickou nerovností, upozorňuje na tzv. vodní barony, kteří skupují zásoby vody všude po světě (Durčák, 2015). Barlow (2004) uvádí, že existuje asi deset velkých hráčů v oblasti vodohospodářských systémů. Mezi tři největší patří Veolia², RWE-AG a Bouygues SAUR. Jejich vlastnictví a správa dosáhla takového rozsahu, že přibližně 300 milionů lidí ve více než 100 zemích se stalo na jejich dodávkách a distribuci zcela závislými. Řadu let uvedené mezinárodní korporace kontrolovaly na 70 % vodních systémů. Jejich zisky s každým rokem rostou a v roce 2001 společný zisk překonal 160 miliard USD. Reakce občanů ale vedly k opětovnému znárodnění vodních systémů v mnoha zemích. V roce 2011 tak bylo v soukromém sektoru pouze 12 % vodních zdrojů (Megaloudi, 2013). Je tedy velice důležité, aby si vláda vždy rozhodla o míře participace soukromého sektoru. Rovněž je nezbytné, aby řízení a správa vodních zdrojů v rozvojových zemích, zejména pak v aridních oblastech fungovaly efektivně. Aby byl vodní management a správa vodních systémů co nejefektivnější, je nutné brát ohled na

² Dříve známá jako Suez and Vivendi

danou zemi i komunitu, která zde žije, umožnit obyvatelům podílet se na správě a zvolit nejvhodnější postupy a principy, aby byl přístup k nezávadné pitné vodě zajištěn celoplošně.

7 Současná řešení dopravy vody a alternativní řešení

Tam, kde voda fyzicky není, popřípadě jí je jen velmi nízcce omezené množství je nezbytné ji nějak dopravit. V České Republice jsme zvyklí na pravidelnou a permanentní dostupnost vody, stačí zpravidla jen otočit kohoutkem. Ovlivňují to dva faktory. Jednak, máme zde fungující vodní hospodářství a systém, který nám zaručuje přístup k dané komoditě. V druhé řadě, máme z klimatických podmínek relativně dost zásob jak vody podzemní, tak povrchové. Jak již ale bylo nastíněno v předchozích kapitolách, podmínky na které jsme my zvyklí, nejsou platné všude ve světě. V rozvojových zemích, především tedy v těch, které se nacházejí v aridních oblastech, to s dopravou vody není tak jednoduché. Infrastruktura zpravidla nedosahuje potřebných kvalit, aby byly dodávky vody zajištěny a jelikož náklady na opravu či vybudování infrastruktury mnohé země nemají, není možné vodu touto cestou zajistit. Studny a vrty bez zásob podzemních vod rovněž ztrácejí smysl, a tak mnohým obyvatelům těchto zemí nezbyvá nic jiného, než vodu hledat jinde. Jednou z možností jsou pochopitelně vody povrchové. Jak již ale rovněž bylo nastíněno, v mnoha zemích jsou tyto vody zcela znehodnoceny a jejich konzumace je životu nebezpečná, zároveň řeky v aridních oblastech mnohdy nejsou schopny obhospodařit vše, co se od nich očekává. Jisté možnosti dopravy vody však dne existují a mimo ně vzniká i množství alternativních řešení.

V mnohých vesnicích, zejména v zemích Subsaharské Afriky stále musejí obyvatelé, především ženy a děti chodit každý den pro vodu několik kilometrů. Zdroje pitné vody, ať už z řek nebo ze studní jsou tak vzdálené, že jim doprava vody zabere mnohdy i celý den. Díky této činnosti dětem nezbyvá čas, který by mohly trávit ve školách, ženy tak ztrácí možnost najít si práci, s čímž souvisí problém chudoby. Odhaduje se, že snad 40 miliard hodin ročně, zabere africkým ženám a dětem pěší doprava vody, která je pro jejich každodenní život nezbytná. I z tohoto důvodu se stále více obyvatel stěhuje do měst. Ze statistik z roku 2015 vyplývá, že např. v Africe žije 66 % obyvatelstva v urbanizovaných oblastech. V některých městech je vodovodní systém zajištěn, ovšem jeho kvalita je různorodá. Mnozí obyvatelé se stěhují do měst právě

z důvodu lepší dostupnosti vody, ale jejich očekávání není vždy naplněno. Právě ve městech je přístup k pitné vodě mnohdy horší a lidé jsou tak nuceni kupovat vodu, která je zpravidla velice předražená. Vodu, kterou místní obyvatelé získají z městských vodovodních systémů, popřípadě z vlastních studní či od dodavatelů, kteří jim pitnou vodu dodávají ze svých drobných továren, následně balí do zatavených igelitových sáčků o obsahu 0,5 litru. Vodu v sáčku si tedy mohou obyvatelé koupit asi za jednu až dvě koruny české, což je nejběžnější a nejlevnější způsob získání pitné vody. V západní Africe je takto balená voda nejprodávanější vůbec, ale nese s sebou problém s recyklaci igelitových sáčků (Repaský, 2014).

Vrátíme-li se zpět k infrastruktuře, která by mohla zajistit rozvod nezávadné pitné vody, narazíme na problém její kvality, či úplnou absenci. Poptávku po vodě není možné naplnit, neboť vodu není jak k lidem dopravit. Kampaň Mission (2017) uvádí, že hlavním problémem vodní infrastruktury je její netěsnost. Např. vodovodní systémy IMC jsou schopny dodávat až 100 litrů vody na osobu každý den, což je pětikrát více než minimální denní potřeba na osobu stanovená OSN, nicméně, 25 % vody se s každou dodávkou ztratí, díky netěsnosti zmíněného vodovodního potrubí. Zhan (2015) uvádí, že náklady na vybudování potřebné infrastruktury, která by pokryla dopravu, telekomunikaci, vodovodní systémy a kanalizace v rozvojových zemích, se pohybují v rozmezí 1,6 až 2,5 trilionů USD. Je ale pochopitelné, že ekonomiky rozvojových zemí nejsou schopny takovouto investici pokrýt. Právě těmto případům se snaží pomáhat např. nadační fond Veolia, který již sedmým rokem pracuje na zajištění dostupnosti vody v rozvojových zemích vytvářením vodovodních systémů. Jejich náplní je budování nejen vodních systémů, ale také vodojemů, z kterých je voda následně potrubím rozváděna hned do několika odběrných míst (NF Veolia, 2017). Gurría (2014) na diskuzi o financování infrastruktury pro světovou vodní bezpečnost uvedla, že adekvátní infrastruktura je klíčem k rozvoji. Uvádí, že je nezbytné prozkoumat inovace v oblasti budování infrastruktury, aby byla zajištěna její efektivita a zároveň ohleduplnost vůči ekologickému systému. V rozvojových zemích by pak byl problém nedostatečného zásobení pitnou vodou alespoň částečně zajištěn.

Mezi další velice časté a účinné, bohužel však velice nákladné řešení patří budování studní a vrtů. V dnešní době se touto problematikou zabývá asi nejvíce neziskových organizací, které se zaměřují na pomoc lidem trpícím nedostatkem pitné vody. Přestože by se vykopat studnu mohlo zdát jednoduché, v aridních oblastech tomu tak tedy rozhodně není. Pokud se v dané oblasti vůbec nějaká voda nachází, je zpravidla velice hluboko a aby se k ní člověk dostal, musí projít písčitém podložím a dalšími vrstvami, tudíž je náročné samotnou vodu najít. Efektivní se v těchto případech ukázaly být tzv. průzkumné vrty, díky nimž je možné zjistit, zda je nalezená voda vůbec sladká a pitná. Samotné vrty jsou poté provedeny vrtnými soupravami, které využívají různých technologií tak, aby byly schopny vrtat do písčitých, skalnatých či poruchových podloží. Samotné vrtání pak probíhá v několika krocích. V prvním kroku se vrtá tzv. šnekem. Vrtá se spirálovými vrtáky prvních několik metrů, než jsou stěny pevné a drží. Do takto připraveného vrtu se umístí ocelové pažnice, které brání sesunu povrchu zpět do vrtu. V dalším kroku jsou spirálové vrtáky zaměněny za pětipalcové pneumatické kladivo s tvrzenou korunkou a vrtání pokračuje. Díky této technologii je možné skrz duté vrtací tyče snadno těžít i v méně přístupných hloubkách, neboť drť, písek i hlína jsou vytlačovány dutinou na povrch. Ve chvíli, kdy se narazí na vodu, začne se vrt vystrojovat plastovými trubkami a připraví se přítokové kanálky. Takto připravený vrt se obsype štěrkem a asi v metrové hloubce se připraví nepropustná vrstva, aby se do nalezeného zdroje vody nedostala dešťová voda a další nečistoty. Nakonec se vše zasype zeminou, usadí se patka pumpy a namontuje samotná pumpa. Pochopitelně zde hrozí jistá rizika. Hrozí, že vrt nebude dostatečně vydatný, bude suchý a pramen tak nebude dostačující. Další hrozbou je znečištění nalezeného pramenu. Voda může obsahovat škodlivé látky, minerály, dokonce může být slaná. Pokud se při vrtání narazí na nestabilní podloží, které není možné zajistit ani pažemi, nezbyvá nic jiného než vrt ukončit a přesunout se na jiné místo (Kapka života, 2016). Nicméně, jeden vrt, čili jedna studna, uspokojí poptávku po vodě zpravidla celé vesnice či komunity.

Dalším řešením, jak zajistit nezávadnou pitnou vodu, je metoda odsolování mořské vody. Odsolování mořské vody je velice nákladnou a náročnou metodou, nicméně jejím výsledkem je dostatečné množství pitné vody (Hamdi, 2012). Limitujícím faktorem pochopitelně je nezbytnost alespoň vody mořské, přičemž velká

část aridních oblastí nemá přístup ani k této vodě. Nicméně, tuto techniku lze využít alespoň tam, kde je mořské vody dostatek. Zjednodušeně proces odsolování vody spočívá v oddělení rozpuštěných solí a minerálů od samotné vody. Do techniky odsolování mořské vody je vkládán velký potenciál, neboť dokáže vyprodukovat dostatečné množství pitné vody pro velké množství populace. Odsolování je možné provést dvěma způsoby, elektrodialýzou a reverzní osmózou. Celý proces je velice náročný na energii.

Při elektrodialýze jsou procesy poháněny stejnosměrným proudem a ionty tak proudí přes iontově selektivní membrány, čímž se oddělí z vody a výsledkem je odsolený proud vody (AMTA, 2016). Techniku elektrodialýzy lze použít také na čištění kontaminovaných zdrojů vody a na demineralizaci (Hamdi, 2012). Nejvíce využívána však je ve vodách, které obsahují relativně nízké množství rozpuštěných pevných látek (AMTA, 2016). Druhá možnost, jak vodu odsolovat je reverzní osmóza, mnohdy nazývána také jako zpětná. Tato technika spočívá v procesu, kdy molekuly vody procházejí polopropustnou membránou. Z prostředí, kde je relativně nízká koncentrace přecházejí do prostředí s koncentrací vyšší. Právě při tomto procesu dochází k zachycení solí a dalších nízkomolekulárních složek. Daným procesem vzniká mimo pitnou vodu také další energie, kterou je možné následně využít např. pro průmysl (Hamdi, 2012). V letošním roce byla vyvinuta další technologie odsolování mořské vody. Jedná se o odsolování pomocí membrány z oxidu grafenu. Tým univerzity v Manchesteru vyvinul technologii, která je v základě stejná jako ty předchozí. Rozdíl je v použitých materiálech. Membrány mají přesně určenou velikost ok, čímž molekuly vody projdou membránou velice snadno, zatímco molekuly solí a jiných látek jsou zachyceny. Výzkumný tým je přesvědčen, že membrány z grafenu je možné vyrábět i ve velkém množství a náklady na jejich zřízení nejsou tak vysoké, jako u předchozích variant. Grafenové filtrační membrány by tedy mělo být možné zřídit i v zemích, kde finanční prostředky scházejí, což by mohlo být pro rozvojové země velice vhodným řešením (Mihulka, 2017). Odsolování mořské vody se v současnosti nejvíce využívá na Středním východě, v Kuvajtu, Kataru a Bahrajnu. Dalšími zeměmi, které technologie využívají, jsou Libye a Alžírsko (USGS, 2016). V Alžírsku využívají proces reverzní osmózy a odsolování zde vyřešilo mnoho akutních problémů (Hamdi, 2012). Další

rozšíření odsolovacích technologií je očekáváno v Indii a Číně, kde by technologie mohly vyčistit kontaminovanou vodu v řekách i podzemních zásobárnách (Králík, 2010). Nezávadnou pitnou vodu je možné také vyfiltrovat. Čističky odpadních vod čistí vodu buďto mechanicky nebo biologicky. Při mechanickém čištění dochází pomocí česel a sít k odfiltrování hrubších nečistot. Písek, tuky a další nečistoty se tak usazují ve speciálních nádržkách. V prvotní fázi jsou odstraněny pouze velké částice, které je možno zachytit. Fosfáty, dusičnany, pesticidy a soli jsou odstraněny až ve fázi druhé, kdy dochází k chemickému čištění. Při tomto procesu je nezbytné přidat chemická čisticidla, která vodu neutralizují. Jedná se tak o proces oxidace, redukce a membránové čištění. Dříve než voda čističku definitivně opustí, je vydezinfikována. K dezinfekci vody se v lepším případě používá ultrafialového světla nebo ozonu, což je ale poměrně nákladné. Právě z tohoto důvodu se mnohdy používá k dezinfekci chlor. Čištění vody chlorem s sebou ale nese jistá rizika. Hrozí reakce chloru s organickými látkami, čímž se ve vodě mohou vytvořit sloučeniny, které poškozují imunitu člověka, nervy či endokrinní soustavu, v jistých případech u zvířat způsobily rakovinu. Čističky, které jsou schopny odstranit veškeré škodlivé látky, jsou na výstavbu velice nákladné a ještě více nákladný je potom jejich samotný provoz. Druhým způsob čištění, je čištění biologické, které se snaží co nejvíce napodobovat způsob čištění, který se v přírodě přirozený. Až 90 % organického odpadu dokáží odstranit heterotrofní bakterie a mikroorganismy, a to pouze za pomoci kyslíku. Tyto bakterie rozkládají organické látky na biomasu, která následně tvoří rozpustné a nerozpustné produkty. Většina z nich jsou biologicky rozložitelné a tak tvoří zdroj živin pro další mikroorganismy. Biologické čističky dokáží odstranit 97 % pevných látek, 96 % látek organických, které by vodu připravovaly o kyslík, 70 % toxických kovů a syntetických organických chemikálií, 50 % dusičnanů a 5 % solí. Co ale biologické čističky nedokáží odstranit, jsou radioaktivní izotopy a pesticidy, které se ve vodách v rozvojových zemích objevují bohužel velice často. Z ekologického hlediska nejsou čističky vod příliš populární, neboť kal, který při čištění vzniká, je spalován, což znečišťuje ovzduší, nebo je ukládán do země či oceánů (Průchová, 2013).

7.1 Alternativní řešení nedostatku vody

Alternativ k získávání pitné vody existuje hned několik. V jistých částech světa se lidé s nedostatkem pitné vody potýkají již celá desetiletí, a tak začaly vznikat nejrůznější alternativy. V dnešní době se svět zaměřuje spíše na technologický vývoj a s ním tedy spojené technologické alternativy, jak vodu získat, popřípadě jak ji vyčistit, aby byla nezávadnou. V následujících řádcích nalezneme způsoby jak technologické, tak i ty méně obvyklé, zpravidla pramenící z dávné historie především indiánských kultur.

7.1.1 Filtrační zařízení

Dnes již existuje celá řada filtrů, které jsou schopny ze špinavé vody během několika minut vyprodukovat vodu pitnou. Dříve je využívali spíše cestovatelé, kteří chtěli mít jistotu, že voda kterou pozřou, bude nezávadná a nezpůsobí jim tak žádné onemocnění. V současnosti se tato technologie začala více soustředit na rozvojové země, kde mnohým lidem zajišťuje nezávadnou pitnou vodu. Filtrů je již celá řada, nicméně většina funguje na relativně stejném principu. Jedním z filtrů, které čistí vodu je BioSand Filter, který v roce 2016 využívalo více než 5 500 obyvatel Keni, Mali a Bangladéše. Rozšířila jej sem nezisková organizace OHorizons. Výše zmíněný filtr patří mezi nízkonákladové a ke svému provozu nepotřebuje elektřinu, tudíž se pro rozvojové země stává snadno dostupným řešením. Filtr se skládá z dřevěného rámu, uvnitř kterého se nachází kamení různé velikosti. Voda je čištěna za pomoci kamení a bio-vrstvy s mikroorganismy. Takovýto filtr dokáže každou hodinu vyprodukovat asi 18 litrů nezávadné pitné vody (OHorizons, 2016). Další možností v kategorii filtrů na vodu, je produkt firmy Siemens, která vyvinula filtr Sky Hydrant, který nezisková organizace Sky Juice Foundation zavedla v malé vesnici v západní Keni. Filtr Sky Hydrant dokáže denně vyprodukovat přibližně 25 000 litrů vody a díky tomu zásobí denně téměř 3 000 obyvatel nezávadnou pitnou vodou. Filtr funguje na principu samospádu, kdy voda z hráze pomocí větrné energie je přečerpána do samostatné umělé nádrže. Voda pak spadá do filtrační jednotky, která je složena z dutých miniaturních vláken. Díky filtračním membránám jsou z vody odstraněny veškeré pevné nečistoty i bakterie (Pištorová, 2009). Jeden z dalších filtrů, který stojí za zmínku, je filtr navržený Perym

Alagappanem, studentem, který vyhrál soutěž Stockholm Junior Water Prize v roce 2015. Navržený filtr je schopen odstranit těžké kovy z elektronického odpadu. Filtr dokáže odstranit až 99 % těžkých kovů nejen z vody pitné a užitkové, ale také z té průmyslové, která znečišťuje zásoby podzemních vod a celkově životní prostředí. Přestože již byla vyvinuta řada postupů, jak těžké kovy z vody odstranit, filtr Peryho Alagappany řeší také to, jak zajistit obnovitelnost filtrů a jak nakládat s těžkými kovy. Standardně totiž dochází k tomu, že jakmile filtry doslouží, těžké kovy se vstřebají do vody a půdy, čímž se v životním prostředí spustí cyklus kontaminace. Filtr je tedy vyvinut z grafenových nanotrubic, které jsou instalovány do vodovodních kohoutků v domácnostech (RVUR, 2016).

7.1.2 Čisticí tablety

K úpravě pitné vody velice často slouží čisticí tablety. Mezi ty nejvíce rozšířené a tak i nejvíce používané patří tablety Aquatabs, které v roce 2008 zajistily 15 bilionů litrů nezávadné pitné vody všude po světě. Nejvíce využívány jsou v Bangladéši, Indii, Vietnamu, Keni, Zimbabwe a Tanzanii. Tablety byly testovány v nejrůznějších koutech světa a bylo tak potvrzeno, že voda je mimo nezávadnou také velice chutnou a akceptovatelnou všemi kulturami. Díky testování všude po světě, byly tablety testovány v široké škále typů vod, aby se zjistilo, jak účinné budou v zakalených, tvrdých či patogenních vodách. Testování prokázalo, že tablety dokáží snižovat množství mikroorganismů a snižují tak rizika, která by v případě konzumace závadné vody mohla nastat. Tabletám Aquatabs důvěřují přední světové humanitární organizace i nevládní organizace se zaměřením na mírovou agendu už přes dvě desetiletí (Aquatabs). Mezi další rozšířené tablety na čištění vody patří tablety MadiDrop vyvinuté neziskovou organizací na univerzitě ve Virginii. Tablety čistí vodu opakovaně až po dobu šesti měsíců. Filtr připomíná květináč, vyrobený se surovin, které jsou snadno dostupné. Jedná se o květináč z hlíny, naplněný pilinami a vodou. Ve chvíli, kdy se květináč vypaluje, se piliny spálí, čímž vznikne květináč s velmi jemnými póry určenými k zachytávání nečistot. Povrch tablet je impregnován stříbrem nebo mědí nanočástic, díky nimž jsou rovněž z vody odstraňovány nečistoty. V současné době se filtry

vyrábějí např. v Jižní Africe, kde byly zbudovány celé továrny, které zaměstnávají zdejší obyvatelstvo (Samarrai, 2013).

7.1.3 Využití šedé a dešťové vody

Většina dosavadních řešení byla navržena za hranicemi naší země. Projekt „Využití šedé a dešťové vody v budovách“ ale vznikl na území České Republiky, v letech 2011 až 2013, za finanční podpory Technologické Agentury ČR, společně se spoluprací VUT v Brně a firmy ASIO, s. r. o. Vyvinutá technologie upravuje šedou a dešťovou vodu k dalšímu využití. Díky využití uvedené technologie by mělo dojít ke snížení čerpání zásob vody a zároveň k omezení vypouštění znečištěných vod do ekosystému, dříve než bude recyklována. Součástí projektu je také snížení nákladů na dopravu vody, vzhledem k využívání vody dešťové a šedé ve větším poměru. Vývojáři technologie očekávají, že za pomoci zmíněných postupů by mělo dojít ke snížení spotřeby vody až o 50 %. Projekt vznikl na základě současného stavu zásob vody v jižní Evropě, která je sezónně postihována nedostatkem vody. Další využití by technologie měla najít právě v aridních oblastech rozvojových zemí. Technologie je levnější než metoda odsolování mořské vody, tudíž se předpokládá její rozšíření právě v oblastech, kde jsou na desalinaci vynakládány poměrně velké finance a zároveň v oblastech, kde je problém s infrastrukturou, tudíž je zcela nemožné vodu dopravovat (Plotěný, 2013).

7.1.4 Pitná kniha a brčko

Oba projekty jsou zaštitěny projektem Water is Life, který komunitám v rozvojových zemích poskytuje čistou pitnou vodu, snaží se zprostředkovat místní kanalizace a zavádí do škol vzdělávací programy o hygieně. Projekt pitná kniha splňuje téměř vše, co se snaží organizace do rozvojových zemí rozšiřovat. Filtrační zařízení vypadá skutečně jako kniha, která slouží k rozšíření informací o nezbytnosti nezávadné pitné vody a zároveň o důležitosti hygieny. Zároveň, každá takto popsaná stránka se dá použít jako samotný filtr, přes který se voda procedí. Stránky jsou z papíru, který obsahuje nanočástice mědi nebo stříbra, tudíž dokáže vodu zbavit veškerých bakterií, které běžně způsobují i smrtelné nemoci. Jedna stránka dokáže vyčistit necelých 100 litrů vody a

celá kniha se dá používat čtyři roky. V současnosti poskytuje kniha nezávadnou pitnou vodu přibližně 660 milionům obyvatel rozvojových zemí (WaterisLife, 2015).

Filtrační brčko je dalším typem zařízení na čištění vody. Projekt Water is Life dotuje těmito brčky především děti. Filtr je drobný a lehký, děti jej nosí zavěšený na krku a mohou jej tak kdykoliv použít. Zařízení vypadá jako brčko, filtr je schován uvnitř. Konec filtru se ponoří do vodního zdroje či nádoby s vodou a sáním se voda prožene filtrem. Finální konzumace vody z jakéhokoliv zdroje je bezpečná, zbavená veškerých bakterií a nečistot. Filtr je vyroben z odolného plastu, který na délku měří přibližně 25 centimetrů a v průměru přibližně 2,5 centimetru. Uvnitř filtru se nacházejí membrány, krystaly jódu a aktivní uhlí. Díky nim je voda očištěna mimo jiné od bakterií a virů (Water is Life, 2015).

7.1.5 Lapače mlhy

Projekt „Chytače mlhy“ vycházejí z dávné kultury indiánů v Latinské Americe a poprvé byl zaveden v Chile, v roce 1987. Jedná se o relativně jednoduchou konstrukci polypropylenových lapačů mlhy, které dokáží zachytit asi 2000 litrů vody denně. Projekt pochází z Chile, z oblasti pouště Atacama, kde se Humboldtův proud, který je mořský a studený střetává se zemským horkým a suchým proudem vanoucím ze severu země. Setkáním těchto dvou rozdílných proudů vzniká hustá mlha, která je chytána do sítě. Síť je napnutá na kovové konstrukci. Očka sítě musejí mít však jasně danou velikost, aby se voda nevsákla do sítě a zároveň aby vítr kapičky vody neodvál. Voda zachycená v sítích poté stéká do koryt či sudů. Za použití této metody se dá průměrně zachytit 5 litrů vody na metr čtvereční denně (Bajak, 2014). Ve větším rozsahu tuto metodu zavedlo např. Maroko, kde technologii poprvé vyzkoušeli před deseti lety. Maroko disponuje několika chytači mlhy, které jsou situovány na jihozápadě země, kde místnímu obyvatelstvu zajišťují snadnější přístup k vodě, nicméně důvěra v tuto technologii zatím není příliš vysoká, což v Chile vedlo v některých oblastech k návratu ke klasickému způsobu dopravy vody (RVUR, 2017). Za rozšiřování metody chytání mlhy stojí nezisková organizace FogQuest, díky níž nalezneme prototypy chytačů v Chile, Guatemale, Etiopii, Maroku, Nepálu a v Izraeli. Náklad na pořízení jednoho lapače, který je schopen zachytit 200 litrů vody denně jsou 1000 až 1500 USD a

životnost těchto lapačů mlhy je 10 let. Pro aridní oblasti se uvedený projekt jeví jako výborná alternativa, neboť nedisponují velkými zásobami vody, ale disponují rozlehlými pouštěmi, na kterých se mlha vyskytuje (Bajak, 2014).

8 Řešení nedostatku vody

V dnešní době se do problematiky nedostatku vody angažuje velká spousta neziskových, vládních i mezinárodních organizací. V následujících řádcích bude přiblížena činnost jednotlivých organizací, které zaštiťují jednotlivé programy přinášející řešení. Nejvíce projektů nalezneme v Etiopii, kde se situace s každým rokem zlepšuje. Všechny projekty zmíněné v následující kapitole jsou shrnuty v přehledné tabulce v Příloze 1.

8.1 Člověk v tísní

Podle internetového zdroje Člověk v tísní (2013), se jedná o nevládní neziskovou organizaci, která byla založena již v roce 1992. Organizace se soustřeďuje na humanitární i rozvojovou pomoc a na boj s chudobou. V rámci projektů zajišťující vodu a hygienu, provádí průzkumy kvality již existujících zdrojů vody pitné, budování nových studní, rozvodů vody a kanalizačních systémů. Za zlepšení hygienických podmínek bojují stavbou hygienických zařízení a osvětou. V oblasti humanitární pomoci se Člověk v tísní zaměřuje na pomoc při humanitárních krizích, mezi ty nejčastější patří opakující se sucha, povodně a hrozící epidemie. Mezi oblasti působení patří Etiopie, Angola, Kambodža a Afgánistán. Na níže uvedené projekty bylo vydáno 145 mil. Kč.

V Etiopii působí organizace od roku 2003 a za tuto dobu zde bylo zrealizováno hned několik projektů. Od začátku působení se zde Člověk v tísní zaměřuje především na projekty v oblasti vzdělání, zemědělství, životního prostředí, vodohospodářství a sociální ochrany. Cílem projektů je dlouhodobá spolupráce a udržitelný rozvoj. Zdrojem následujících projektů jsou rovněž internetové stránky organizace Člověk v tísní.

- **Zvyšování odolnosti krizových oblastí prostřednictvím multisektorového přístupu**

Zmíněný projekt byl realizován v Etiopii, v oblasti Wolayita v letech 2012 až 2016 a z velké části byl zafinancován Evropskou komisí. Na projektu spolupracovala

organizace Člověk v tísni s rovněž neziskovou organizací International Medical Corps a organizací Concern Worldwide. Spolupracující organizace se zaměřovaly na zdraví a výživu v daném regionu, organizace Člověk v tísni se zabývala vodou a sanitací. Hlavním výstupem projektu je především zlepšení přístupu k pitné vodě, a to prostřednictvím budování vodní infrastruktury a osvětou ohledně hygienických návyků. Na základě zmíněných aktivit je zaručena dlouhodobá odolnost obyvatelstva vůči humanitárním krizím, zejména pak vůči průjmovým onemocněním. Na základě projektu byly prosazeny změny v chování obyvatel. Zvyšování odborných znalostí vládních úředníků a zajištění vzdělání obyvatel ohledně hygieny vede k lepšímu a zdravějšímu životu celé komunity. Výsledkem projektu je rovněž posílení infrastruktury, obnova vodních zdrojů, výstavba latrín a správnost nakládání s biologickým odpadem.

- **Zajištění dostupnosti pitné vody v zóně Sidama**

Následující projekt, realizován v etiopské oblasti Sidama proběhl v letech 2014 až 2017. Hlavní náplní projektu byla oprava dosavadních zdrojů pitné vody a zároveň vybudování zdrojů nových. Nové vrty byly provedeny v oblastech Teso a Bargo, v oblasti Huluka proběhla oprava dosavadního vrtu. Další opravy proběhly na vodovodních rozvodech. Samotné vodovodní rozvody však nejsou schopny zajistit kvalitní dodávky pitné vody. Je nezbytné s nimi manipulovat správně a jakékoliv zanedbání, byť jen malých oprav, mnohdy vede v poškození celého systému. Aby odpovědní pracovníci věděli, jak o celý vodovodní systém pečovat, v rámci projektu pro ně bylo připraveno podrobné školení, které je seznámilo s nejběžnějšími poruchami. Do oblasti byl rovněž zaveden elektronický systém poruch, jehož výsledkem je kvalitnější a rychlejší komunikace mezi pracovníky a správci zdrojů. V rámci realizovaného projektu byla zapojena opět i komunita, která byla poučena o zásadách hygieny a o manipulaci a skladování pitné vody.

- **Pomoc oblastem zasaženým suchem**

Vlivem měnícího se podnebí, které vedlo k delším obdobím sucha, byla v roce 2015 zasažena suchem oblast Východní Belassa v Etiopii. Ve Východní Belasse došlo k vyschnutí hned několika zdrojů pitné vody a obyvatelé se tak ocitli v tíživé situaci.

V daném období byl nejbližší zdroj pitné vody vzdálen čtyři hodiny, tedy dvojnásobek času, než tomu bylo před obdobím sucha. Získávání vody zabere obyvatelům mnoho času, který by pochopitelně mohli využít jinak (školní docházka, práce), ale vede také ke zhoršení hygienických podmínek. Hygienická situace se v dané oblasti zhoršila natolik, že se rozšířil výskyt průjmových onemocnění a objevil se i svrab. V první etapě projektu byla poskytnuta spíše humanitární pomoc. Pitná voda byla distribuována z nádrží, rovněž byly distribuovány chemikálie na čištění vody a postupně docházelo k opravám studní. Následovala distribuce léků a mýdel, hygienická osvěta a školení členů vodní komise. Druhá etapa projektu v tuto chvíli probíhá a zaměřuje se již na udržitelnost dostupnosti vody.

- **Zlepšení správy vodních zdrojů**

Projekt za zlepšení vodní správy v etiopské oblasti Alaba proběhl v roce 2016. Zmíněný projekt navazuje na předchozí činnost, která zajistila ve zdejší oblasti opravu a vybudování zdrojů pitné vody. V roce 2016 se Člověk v tísni do Alaby vrátil, aby navázal na předchozí činnosti. Zjistilo, že největší překážkou v opravách dosavadních zdrojů vody je zdlouhavá a neefektivní komunikace mezi správci zdrojů a úřady, které by opravu mohly zprostředkovat. Aby se správa vodních zdrojů zlepšila, byl zaveden elektronický systém evidence poruch, díky němuž mohou úředníci okamžitě odeslat zprávu o poruchách, a to díky jednoduchému softwaru. Správci zdroje tak mohou okamžitě reagovat. Mimo výše zmíněné se projekt věnoval vysokému obsahu fluoru v podzemních vodách. Bylo nezbytné vybudovat defluorizační stanice. Zároveň byla vytvořena databáze technických údajů o jednotlivých zdrojích vody.

Mezi další oblast působení organizace Člověka v tísni patří Angola. Země poznamenána občanskými válkami a zničenou infrastrukturou je pod záštitou organizace od roku 2006. Pozornost je věnována oblasti Bié, kde má k vodě přístup pouze každý sedmý obyvatel.

- **Hygienická osvěta ve venkovských oblastech**

Jak již bylo uvedeno, projekt byl realizován v Angole, v oblasti provincie Bié. Samotný projekt trval pět let, počínaje rokem 2009. Když do provincie přišla organizace Člověk

v tísní, Angola procházela jistou transformací. Celá země byla hluboce poznamenána občanskými válkami a převážná většina obyvatelstva byla odkázána na vodu z řek a potoků. Konzumací závadné vody a nedodržováním zásad hygieny se v regionu velice rychle šířily závažné nemoci a Angola tak byla zařazena mezi země s nejvyšší dětskou úmrtností. Po začátku projektu bylo zjištěno, že onemocnění, která jsou v Angole tolik rozšířená, je možné výrazně snížit, a to pouze základními hygienickými návyky a zpřístupněním nezávadné pitné vody. Výsledkem projektu tedy jsou vyškolení zdravotní dobrovolníci a rozšiřování osvěty ohledně hygienických návyků.

- **Stavba studen a odpadové hospodářství**

Projekt probíhal současně s projektem „Hygienická osvěta ve venkovských oblastech“. Výsledkem projektu bylo vybudování pěti studen v provincii Bié, na jejichž výstavbě se podíleli samotní obyvatelé. Organizace Člověk v tísní se vždy snaží zapojit i místní obyvatelstvo, aby byli následně schopni sami vykonávat správu a opravy vodních zdrojů. V rámci projektu byl ve vesnici zaveden správní systém a obyvatelé tak přispívají do fondu na opravy, namísto poplatků za využívání studen. Projekt se snažil zacílit hned na několik složek, tudíž byla zavedena podpora trhu s náhradními díly ke studním a hygienickými pomůckami. Člověk v tísní se tak snaží zajistit propojení nabídky a poptávky a podpořit angažovanost zdejších úřadů a obchodníků. Ve spolupráci s městskou samosprávou a obyvateli došlo k vybudování ekologické skládky a sběrného místa komunálního odpadu. Obyvatelé se naučili odpad druhotně zpracovávat a kompostovat, zdejší firmy zabývající se hospodářským odpadem byly vyškoleny ohledně nakládání s nebezpečným odpadem.

8.2 OHorizons

Následující text včetně projektů je sepsán podle internetových stránek organizace OHorizons (2017). OHorizons je nezisková organizace složená z technických, sociálních a komerčních inovátorů, kteří řeší přetrvávající globální výzvy omezující schopnost společností přežít a prosperovat. Organizace se zaměřuje na konstrukci a distribuci filtračních zařízení a studen. Nejedná se o techniku hledání nových zdrojů vody ani o získávání vody pomocí vrtů. Organizace OHorizons zajišťuje konstrukci

studny, která v sobě nese filtrační zařízení, díky němuž si lidé i ze znečištěného zdroje vody napumpují vodu čistou. Obdobnou funkci má i filtrační zařízení, které však nedokáže vyčistit takové množství vody, jako v případě studny. Náklady na vybudování jedné dřevěné studny činí 83,4 \$, v případě filtračního zařízení se jedná o 4,2 \$. Celkové náklady na níže uvedené projekty činily 8 872,6 \$. Mezi lokality ve kterých OHorizons působí, patří Bangladéš, Ekvádor, Keňa a Mali.

Bangladéš je domovem 157 milionů lidí a více než polovina z nich nemá přístup ke kvalitní pitné vodě. Od doby, kdy se v Bangladéši rozvinul průmysl, např. ten s krevetami, mnoho podzemních zásobáren vody bylo poškozeno. Lidé tak mají mnohdy přístup pouze k závadné vodě, obsahující bakterie, nebo musejí absolvovat dlouhou cestu ke kvalitnímu a bezpečnému zdroji vody.

- **BioSand Filtry a studny**

Organizace OHorizons v rámci tohoto projektu zkonstruovala 25 dřevěných filtračních studní a nainstalovala 1 050 filtrů. Součástí projektu bylo také zaškolení zdejší populace ohledně fungování studní i filtrů. Výsledkem je na 5 250 obyvatel Bangladéše, kterým byl minimálně na dvacet let zaručen přístup k nezávadné pitné vodě. Náklady na samotný projekt činily 6 496 \$.



Obr. 5 Bangladéšské ženy s filtrační studnou BioSand (zdroj: ohorizons.org)

Druhou oblastí, na kterou se organizace zaměřuje, je Ekvádor. Země s 15 miliony obyvatel, přičemž 25 % z nich žije pod hranicí chudoby.

- **Řešení problému ve vesnické provincii El Oro**

Následující projekt se zaměřuje na vysokohorskou oblast provincie El Oro v Ekvádoru. V horských oblastech této země není snadné najít bezpečný zdroj pitné vody a právě proto zde byly zbudovány filtrační studně a filtry. Součástí projektu bylo i vyškolení odborných pracovníků. Tito lidé se naučili starat o filtrační zařízení, používat a je rovněž je instalovat. Cílem je rozšíření filtračních zařízení už bez pomoci organizace. V rámci projektu bylo vybudováno 5 studní a instalováno 200 filtrů. Výsledkem je 1 000 obyvatel Ekvádoru, kterým byl zajištěn přístup k nezávadné pitné vodě. Náklady na daný projekt činily 1 257 \$.

Mezi další oblasti, kde se realizovala organizace OHorizons je Keňa. Stát, ve kterém žije přibližně 45 milionů obyvatel. Na začátku roku 2016 se organizace spojila s keňskou nevládní organizací Daho Foundation, která se snažila o pilotní projekty s BioSand filtry v západní Keni.

- **Pilotní projekt s BioSand filtry**

Cílem tohoto projektu tedy bylo navázat spolupráci s místní organizací a pomoci jí rozvíjet projekt. Současně organizace OHorizons poskytla filtrační zařízení těm nejzranitelnějším členům komunity v daném regionu. Obě organizace chtějí ve zdejší oblasti pomáhat s filtračními zařízeními i nadále. Doposud zde bylo vybudováno pět studní a nainstalováno 100 filtrů. Dosavadní náklady na projekt činí 837 \$, nicméně 500 lidí již má zajištěn přístup k pitné a zdravotně nezávadné vodě.



Obr. 6 Filtrační studna v Keni (zdroj: ohorizons.org)

Mali, jakožto další země, ve které se organizace OHorizons angažuje je domovem přibližně 17 milionů obyvatel. Přibližně polovina zdejších obyvatel žije za méně než 1,25 \$ na den a nedostatek vody je zde jedním z největších problémů, neboť samotným nedostatkem zdravotně nezávadné vody trpí až 45 % obyvatelstva.

- **Projekt studentů Illinoiské Univerzity**

Projekt vznikl na požádání studentů a profesorů z Illinoiské Univerzity, kteří v roce 2014 cestovali po Mali a učili venkovské obyvatelstvo používat BioSand filtry, jejichž návod na sestavení je volně dostupný na internetových stránkách organizace OHorizons. Skupina studentů cestovala s nadějí, že budou schopni obyvatele Mali naučit filtry konstruovat a užívat, což se bohužel nepovedlo. Kontaktovali tedy samotnou organizaci OHorizons, která projekt převzala, a výsledkem bylo osm vyškolených členů komunity, kteří jsou nyní schopni s filtračními zařízeními operovat. Byly tedy zbudovány tři filtrační studny a osm BioSand filtrů. Přístup k pitné vodě byl tak dlouhodobě zajištěn pro 40 obyvatel vesnice. Náklady na dokončení studentského projektu činily 283,6 \$.



Obr. 7 Přípravy pro vybudování filtrační studny (zdroj: ohorizons.org)

8.3 Life Water

Informace o neziskové organizaci a projektech jsou inspirovány textem na webových stránkách Life Water (2017). Organizace Life Water vznikla před více než padesáti lety. Založil ji křesťanský obchodník, který společně se svou rodinou pomáhal mexickým sirotkům se zajišťováním nezávadné pitné vody. Do roku 2017 dokázala nezisková organizace Life Water zajistit 2,5 milionu lidí po celém světě přístup k nezávadné pitné vodě a zlepšit hygienické podmínky těchto lidí. Organizace k řešení nedostatku pitné vody využívá hned několik technologií. První z nich je tzv. plytká studna, kterou je možné využít v případě, kdy se voda nachází blízko povrchu. V daném případě je možné vykopat plytkou studnu, která bude vybavena ručním čerpadlem. Druhou možností je pružinová výplň, která dokáže přirozeně tekoucí vodu zachytit a přeměrovat dříve, než dojde k její kontaminaci. Dalším řešením nedostatku vody, který Life Water aplikuje je tzv. podzemní cisterna, která dokáže skladovat vodu ve velkých podzemních nádržích po celý rok. Čtvrtou možností, jak řešit daný problém, je

skladování dešťové vody. Uvedená technologie se většinou aplikuje ve školách, kdy se ze střech sbírá a následně skladuje dešťová voda. Rehabilitované vrty je technologie spočívající v opravě dosavadních vrtaných zdrojů vody. Samotná oprava vrtů je mnohem levnější než hledání a vrtání nových zdrojů vody. V rámci oprav zpravidla stačí vyměnit cementové podložky nebo pružinu, popřípadě upevnit potrubí či vyměnit ruční čerpadlo. Mezi poslední technologie, které organizace nabízí, jsou hluboké vrty. Princip je v podstatě shodný s postupem uvedeným v kapitole „Současné řešení dopravy vody a alternativní řešení“. Organizace Life Water realizuje projekty v Etiopii, Ugandě a Kambodži a celkové náklady, které byly na jednotlivé projekty vynaloženy činily 102 040 \$.

- **Projekt v Etiopii**

Projekt, který byl organizací Life Water veden v Etiopii vytvořil a opravil 60 pružinových výplní, které tedy dokáží odklonit vodu jinam, dříve než bude kontaminována a znehodnocena. Zároveň bylo zbudováno 47 plytkých studní a 26 školních latrín, čímž byla podstatně zlepšena kvalita hygieny. Díky projektu a investici 6 000 \$ byl zajištěn přístup k nezávadné pitné vodě 300 obyvatelům. Částka 12 000 \$ byla investována do projektu, který zajistil pitnou vodu a kvalitnější hygienické podmínky rovněž 300 obyvatelům. 18 000 \$ bylo investováno do vybudování hygienického zázemí ve školách, kdy byly vybudovány latríny, které v tuto chvíli slouží 800 dětí.

- **Projekt v Ugandě**

V rámci projektu realizovaného v Ugandě bylo opraveno a nově vybudováno až 50 povrchových studní, zároveň bylo vybudováno 10 tanků, které skladují dešťovou vodu ze školních střech. Výsledkem projektu je také 23 nových školních latrín a hygienických zařízení, které za 18 000 \$ může využívat až 800 dětí. Povrchové studny zajistily přístup k nezávadné pitné vodě 300 obyvatelům, a to za částku 6 000 \$, 12 000 \$ bylo investováno do sanitace a hygieny, které zajistili kvalitnější život 300 obyvatelům.

- **Projekt v Kambodži**

V Kambodži bylo zavedeno až 70 vodních cisteren, které skladují vodu v podzemí. V rámci projektu bylo v Kambodži vystavěno 18 školních latrín a hygienických zařízení. Zároveň bylo vydáno na 1 898 domácích půjček, které sloužily k vybudování latrín v domácnostech nejchudších obyvatel. Součástí projektu bylo školení obyvatel, které je naučilo základní pravidla hygieny a správné zacházení s vodou. Investice do školení obyvatel byla ve výši 40 \$, dalších 12 000 \$ bylo investováno do sanitace a hygienických zařízení, 18 000 \$ zajistilo 800 dětem nové školní latríny a hygienické zařízení.



Obr. 8 Školní hygienické zázemí (zdroj: lifewater.org)

8.4 Charity Water

Zdrojem informací pro následující text je webová stránka Charity Water (2017). Nezisková organizace Charity Water se snaží zajišťovat nezávadnou pitnou vodou obyvatelům rozvojových zemí. Organizace Charity Water se soustřeďuje na mnoho

zemí všude ve světě a právě z toho důvodu jsou nezbytné i různé technologie, neboť v každé zemi je zapotřebí použít jinou technologii. Mezi metody, které organizace využívá k zajištění nezávadné pitné vody, patří ručně kopané i vrtané studny, tanky zachycující dešťovou vodu, budování a oprava potrubních systémů, různé systémy čištění vodních zdrojů, ochranné pružiny a budování latrín a zastřešených koupelen. Výčet zemí, na které se Charity Water soustředí je následující: Bangladéš, Bolívie, Burkina Faso, Kambodža, Středoafriická Republika, Pobřeží slonoviny, Demokratická Republika Kongo, Etiopie, Guatemala, Haiti, Honduras, Indie, Keňa, Libérie, Malawi, Mali, Mozambik, Nepal, Nigérie, Pákistán, Rwanda, Sierra Leone, Tanzanie, Uganda. První projekty začaly v roce 2006 a doposud bylo celkově investováno 135 562 886 \$.

- **Projekt v Bangladéši**

Práce na projektech v Bangladéši začaly již v roce 2008 a od té doby bylo realizováno a financováno 1 667 projektů, v rámci nichž bylo počtu 441 654 obyvatel zajištěn přístup k nezávadné pitné vodě. Celková investovaná částka činila 4 052 357 \$. Technologie, které byly na projektech v Bangladéši použity, jsou ručně kopané i vrtané studně, vybudování potrubního systému a tanky na skladování dešťové vody.

- **Projekt v Burkina Faso**

Od roku 2012 se v Burkina Faso povedlo zrealizovat 30 projektů, které 17 840 obyvatelům zajistil přístup k nezávadné pitné vodě a hygienickým zařízením. Na dané projekty bylo investováno 502 071 \$ a použitou technologií, která zajistila obyvatelům vodu, byly vrtané studny.

- **Projekt v Kambodži**

Charity Water působí v Kambodži od roku 2009 a za tu dobu zde bylo úspěšně realizováno 4 363 projektů, do kterých se investovalo celkem 10 335 079 \$. K úspěšnému naplnění projektů posloužily technologie filtračních zařízení, ručně kopané i vrtané studny a tanky, zachycující a skladující dešťovou vodu. Výsledkem všech těchto projektů je 962 525 obyvatel Kambodži, kterým byl zajištěn přístup k nezávadné vodě.

- **Projekt ve Středoafričké Republice**

Ve Středoafričké Republice žije přibližně 4 803 100 obyvatel, přičemž 62 % z nich žije pod hranicí chudoby a 46 % trpí nedostatkem pitné vody. První projekt začal ve Středoafričké Republice již v roce 2007 a za tu dobu zde proběhlo 612 projektů. Veškeré investice byly použity na vrtané studny, které přinesly pitnou vodu 511 421 obyvatelům. Celkové náklady na projekty činily 4 189 943 \$.

- **Projekt v Pobřeží slonoviny**

Projekty vedené v Pobřeží slonoviny zajistily přístup k nezávadné pitné vodě celkovému počtu 72 666 obyvatel. Práce na 190 projektech začaly v roce 2008 a voda zde byla zajištěna ručně kopanými i vrtanými studnami a také opravou a vybudováním nového vodovodního potrubí. Celkem bylo do projektů investováno 1 146 687 \$.

- **Projekt v Demokratické Republice Kongo**

V Demokratické Republice Kongo žije na 74 877 030 obyvatel a 69 % z nich trpí nedostatkem vody, 71 % pak nemá přístup k sanitačním zařízením. 240 projektů, které zde od roku 2008 proběhly, se soustředily na opravu a vybudování vodovodního potrubí pro rozvod vody. Náklady, které na projekty byly vynaloženy, činily 1 368 656 \$.

- **Projekt v Etiopii**

V Etiopii se angažuje mnoho neziskových organizací, ale přestože zde probíhají nejrůznější projekty, trpí 51 % obyvatel nedostatkem vody a 72 % nemá přístup k sanitačním zařízením. Projekty Charity Water v Etiopii začaly v roce 2007 a od té doby byl přístup k pitné vodě a sanitačním zařízením zajištěn 2 126 679 lidem. Od roku 2007 zde proběhlo 6 945 projektů, na které byla investována částka 60 952 706 \$. Na zajištění nezávadné pitné vody v dané oblasti byly vybudovány nové ručně kopané, ale i vrtané studny, byla provedena oprava vodovodního potrubí, byly zajištěny tanky, které shromažďují dešťovou vodu. V rámci projektů byly také vystavěny latríny a hygienická zařízení.

- **Projekt v Indii**

Od roku 2008 proběhlo v Indii 2 087 projektů vedených organizací Charity Water, na které bylo vynaloženo 7 254 211 \$. V rámci jednotlivých projektů byly ručně vykopány nové studny, několik studní bylo zřízeno vrty, bylo opraveno a nově nainstalováno vodovodní potrubí, současně byly zřízeny tanky na dešťovou vodu. Součástí několika projektů bylo postavení a zařízení latrín a hygienických zařízení. V Indii žije 1 282 390 300 lidí, přičemž 89 767 321 z nich trpí nedostatkem vody. Vedené projekty zajistili, že pro 397 721 osob se podmínky zlepšily.

- **Projekty v Keni**

Vedené projekty v Keni zajistili místnímu obyvatelstvu nové ručně vykopané studny, zároveň zde proběhlo také vybudování nových studní za pomoci hloubkových vrtů, rovněž byly nainstalovány tanky zachycující dešťovou vodu a zavedeno vodovodní potrubí. Od roku 2007 zde proběhlo 146 projektů, které přinesly vodu 129 800 obyvatelům. Celková investice do projektů byla 4 350 567 \$.

- **Projekt v Malawi**

V Malawi probíhají projekty již od roku 2007 a za tu dobu zde bylo realizováno 2 061 jednotlivých projektů. Pro zajištění nezávadné pitné vody obyvatelům Malawi zde byly ručně vykopány nové studny a zavedeno vodovodní potrubí. Po projektech, které zde Charity Water provedla, se situace 633 369 obyvatel státu zlepšila a celkové náklady činily 12 796 944 \$.

- **Projekt v Mali**

Mali je domovem přibližně 16 258 600 obyvatel a 36 % z nich nemá přístup k nezávadné pitné vodě. Organizace Charity Water tento problém řešila pomocí vybudování nového vodovodního potrubí a hloubkově vrtaných studní. Díky 338 projektům, které zde proběhly, má 141 140 obyvatel Mali zajištěn přístup k nezávadné pitné vodě. Investovaná částka od roku 2014 činí 5 128 892 \$.

- **Projekt v Mosambiku**

Přibližně 56 % obyvatel Mosambiku žije pod hranicí chudoby, 63 % obyvatel trpí nedostatkem pitné vody a až 90 % obyvatel Mosambiku nemá přístup k sanitačním zařízením, což vede k rapidnímu rozšiřování nemocí. Od roku 2013 zde organizace Charity Water realizovala 277 projektů, díky nimž se zlepšila situace pro 133 786 obyvatel. Do projektů bylo investováno 4 228 913 \$. Metody, které zajistili úspěšnost projektů, byly hloubkově vrtané studny a vodovodní potrubí.

- **Projekt v Nigérii**

Charity Water vede své projekty v Nigérii od roku 2014 a za tu dobu zde stihli realizovat 166 projektů. Projekty se zaměřovaly na budování nových a opravu stávajících vodovodních potrubí a na výstavbu nových studní. Do projektů bylo investováno 1 923 189 \$, což zajistilo přístup k nezávadné pitné vodě 65 460 lidem.

- **Projekt ve Rwandě**

Počet obyvatel ve Rwandě je 12 428 000, přičemž 63 % obyvatel žije pod hranicí chudoby a 28 % obyvatel trpí nedostatkem vody. Od roku 2007 se situace zlepšila pro 331 632 obyvatel Rwandy, a to díky úspěšnosti 743 projektů. Do projektů bylo investováno 10 712 551 \$. V dané oblasti se nejvíce projektů věnovalo instalaci tanků na dešťovou vodu a opravě vodovodního potrubí. Značná část projektů se rovněž věnovala vrtaným studnám.

- **Projekt v Ugandě**

V Ugandě trpí nedostatkem vody 24 % obyvatel a 83 % nemá přístup k hygienickým zařízením. Projekty probíhající od roku 2006 zlepšily životní podmínky pro 285 537 obyvatel Ugandy. Celkově zde proběhlo 564 projektů, které se věnovaly vrtaným studnám a instalaci tanků na dešťovou vodu. Výše investic do projektů dosáhla 6 620 120 \$.

8.5 The Water Project

Podklady pro následující text o organizaci a projektech jsou z internetové stránky The Water Project (2017). Nezisková organizace The Water Project se soustředí na řešení vodní krize v oblasti Subsaharské Afriky. Organizace úzce spolupracuje s místními komunitami a experty, kteří se zabývají rozvojem. Jako většina organizací, které se soustředí na řešení nedostatku pitné vody i organizace The Water Project řeší situaci vrtanými studnami, instalací tanků na skladování dešťové vody, budováním sanitačních a hygienických zařízení. Jednou z dalších možností, jak řešit nedostatek vody, které The Water Project zavádí do rozvojových zemí, jsou pískové přehradky. Jejich koncepce je velice jednoduchá a používá se pouze zdejší materiál, jako je právě písek. Písečné přehradky neboli hráze, se budují v suchých říčních korytech a v případě období dešťů se zde voda zadrží a obyvatelé ji mohou dále využívat. V roce 2015 bylo realizováno 176 projektů, které proběhly v Keni, Ugandě a Sierra Leoně. Celkové náklady na projekty, které budou uvedeny níže, činily 2 051 420 \$.

- **The Water Project Keňa**

V roce 2015 bylo v Keni realizováno 139 projektů, na nichž se podílela organizace Sand Dam Foundation. Projekty se zaměřovaly na oblasti postižené dlouhodobým regionálním suchem, které vyvolalo nedostatek vody. 37 projektů se soustředilo na budování pískových přehrad. Zbytek projektů instaloval nádrže na dešťovou vodu, byla prováděna osvěta ohledně základů hygieny, četné programy se věnovaly také závlaze v zemědělství, konstrukcím latrín a budování nových studní. Rovněž zde proběhl projekt Vodního a kanalizačního programu, díky němuž 65 komunit a 37 škol získalo nezávadnou pitnou vodu.

- **The Water Project Uganda**

V Ugandě proběhlo za rok 2015 23 projektů, které zajistily nezávadnou pitnou vodu 17 komunitám a 6 školám. Veškeré projekty v Ugandě se věnovaly hloubkově vrtaným studnám a budování sociálních zařízení ve školách a vesnicích.

- **The Water Project Sierra Leone**

V Sierra Leone proběhlo pouze 14 projektů, nicméně zajistily funkční vodní služby během epidemie viru Ebola, kdy byl dostatek nezávadné pitné vody zásadní. V rámci projektů byly vybudovány nové latríny, které dnes slouží čtyřem školám, také byly ručně vykopány nové studny, které zajistili vodu 10 komunitám.

8.6 Water For People

Pro následující text sloužili jako zdroj webové stránky Water For People (2017). Organizace Water For People se snaží zajistit udržitelný přístup k vodě obyvatelům všude ve světě. Organizace nikdy plně nefinancuje projekty, neboť chce docílit odpovědnosti ze strany vlád států i celých komunit. Jednotlivci, komunity a vlády se tak stávají partnery organizace a samotné projekty podporují jak finančně, tak investicí vlastního času, práce a dovedností. Cílem projektů vedených Water For People je vyškolení kapacit a celých komunit k tomu, aby byli schopni financovat a udržovat systémy i ve chvíli, kdy organizace z oblasti odejde. Organizace Water For People pochopitelně vodohospodářství monitoruje až do chvíle, kdy jsou místí úřady schopny tuto odpovědnost převzít. Organizace působí v celé řadě zemí, budou však prezentovány jen vybrané projekty. Práce na projektech započaly v roce 2008 a náklady na veškeré činnosti činily 17 115 127 \$.

- **Water For People Uganda**

Projekt v Ugandě začal v roce 2008 pouhým seznamováním se s potřebami zdejšího obyvatelstva, navazováním a budováním vztahů s vládními a místními rozvojovými organizacemi, které se zabývají vodou a sanitací. Poté, co bylo provedeno sledování, započaly programy v šesti okresech (Kamwenge, Kampala, Kitgum, Lira, Masaka a Soroti). Cílem projektu bylo sledování spotřeby vody v daných oblastech a následné zpeněžení její spotřeby. Takto generovaný zisk byl následně použit na řešení problémů, kdy mezi ty nejčastější patřila rozbitá vodní čerpadla. Aby projekt nabyl udržitelnosti, bylo zavedeno také školení podnikatelů, kteří řídí řadu ručních čerpadel, rovněž proběhlo školení podnikatelů, kteří řídí vodovodní potrubní systémy a zajišťují tak

dodávky vody. Celá komunita pak byla v rámci projektu seznámena s možnostmi řízení vodních systémů.

- **Water For People Rwanda**

V roce 2008 si organizace Water For People otevřela kancelář v hlavním městě Rwandy, ve městě Kigali. Od této chvíle spolupracovala organizace s různými zainteresovanými subjekty na poskytování udržitelné pitné vody a hygieny. Projekty, které ve zdejší oblasti proběhly, se zaměřovaly na správu vodních systémů a stanovení tarifů za spotřebu vody. Sazba za pitnou vodu musí být nastavena tak, aby byla obyvatelům voda dostupná, ale zároveň aby umožnila obnovu nákladů a technickou podporu. Je nezbytné zajistit také vodní infrastrukturu a komunita musí být připravena především finančně na její případné opravy. Water For People v podstatě jen monitoruje a koriguje zdejší organizace, které převzaly odpovědnost.

Jak již bylo zmíněno, v příloze 1 je k dispozici tabulka, která přináší ucelený přehled organizací a jednotlivých projektů, které byly realizovány. Tabulka rovněž reflektuje přínosy realizovaných programů a finanční náklady, které byly investovány.

9 Diskuze

Budeme-li chtít zhodnotit současná řešení v dopravě a získávání vody, je nezbytné podotknout, že jako naprostý základ lze chápat kvalitní vodní management, infrastrukturu a čističky vody. Je-li management vodních zdrojů nastaven kvalitně a adekvátně k dané lokalitě, dokáže zajistit funkce ekonomického rázu, strategické i regulační. Jeho úkolem je sledovat množství vody v dané oblasti i širokém okolí a kontrolovat tak její kvalitu, což je pro zajištění nezávadné pitné vody nezbytné. Další nezbytnou součástí vodního managementu jsou vztahy na mezinárodní úrovni, především se sousedícími státy, nebo alespoň s těmi státy, se kterými země sdílí vodní toky či jiné zdroje. Mimo zmíněné, dokáže vhodný management zajistit také krizové plány pro případy rapidního sucha a nedostatku srážek, s čímž souvisí náhlé snížení dostupnosti vody. Management vodních zdrojů se vyvíjel řadu let, a přestože je jeho zřízení rozvojovým zemím doporučováno jako nástroj v boji proti nedostatku vody a vodního zásobení, stále jej velké množství zemí nemá, nebo jeho fungování není účinné. Vlády v rozvojových zemích mnohdy nedisponují příliš velkou důvěrou svých obyvatel, jejich rozhodování je kolikrát pod tlakem tíživé situace a členové vlády ne vždy mají dostatečné vzdělání v oboru, aby mohli správně rozhodovat v dané problematice. A právě proto je pro tyto země tak těžké zřízení kvalitního vodního hospodářství. Jak již bylo nastíněno, kvalita a fungování vodního hospodářství by se měla blahodárně odrazit v boji proti nedostatku vody v aridních oblastech, kde jsou zásoby vody velice omezené a je důležité ji správně rozdělovat a svým způsobem šetřit. V těchto oblastech je správná redistribuce, kooperace a správa zdrojů jedním z možných a vřele doporučovaných řešení.

Jednou z dalších možností, jak bojovat proti nedostatku vody je privatizace vodních zdrojů. S doporučováním privatizace jako možného nástroje na řešení problematiky se velice často setkáváme ze strany nadnárodních organizací. Existuje představa, že by tak mohla vzniknout konkurenceschopnost na trzích v rozvojových zemích a že by se voda mohla stát dostupnější lidem především ve městech nebo velkých komunitách. Stále častěji se setkáváme s nadnárodními firmami, které skupují

téměř celý svět. Na trzích se objevují stále častěji ty stejné značky, jen několika málo firem. Dále, navyšováním konkurenceschopnosti hrozí, že voda bude natolik drahá, že si ji obyvatelstvo nebude schopno dovolit vůbec. Na druhou stranu, bude-li voda dostupná zcela zdarma, hrozí plýtvání s takto vzácnou komoditou a i to je nepřijatelné. Cena vody musí být tedy nastavena tak, aby byla dostupná všem a zároveň, abychom její dostupností nezpůsobili naprosté vyčerpání zdroje. Co by však mohla privatizace zajistit, je vybudování infrastruktury a vodovodních sítí. Položka, na jejíž zřízení většina vlád v rozvojovém světě finance nemá. Měli bychom však mít na mysli, že nezávadná pitná voda je právo a ne pouze obchodovatelná komodita, jejíž význam ve společnosti a ekonomice stále roste.

K dalších běžným řešením náleží metoda odsolování mořské vody. Do technik, které dokáží ze slané vody vyrobit vodu nezávadnou, pitnou, je vkládán obrovský potenciál, nicméně, takto vyprodukovaná voda může sloužit pouze obyvatelstvu žijícímu blízko moří a oceánů. V jiném případě bychom se opět potýkali s problémem infrastruktury, který v rozvojových zemích dosahuje skutečně vysokých hodnot. Metoda odsolování mořské vody je velice nákladným řešením, tudíž není vhodná pro všechny, ale dokáže pokrýt spotřebu pitné vody několika tisíců obyvatel rozvojových zemí.

Čističky vodních zdrojů patří asi mezi nejrozšířenější nástroje úpravy vody, a to nejen v rozvojových zemích. Jejich úkol je jasný, vyčistit vodu od veškerých virů a bakterií a zbavit ji pevných částic či jiných nečistot. Výhodou čističek vod je, že mohou být prakticky zbudovány téměř kdekoliv. Na řece, přehradě nebo u jezera. Co je, nevýhodou je, že produkují biologický odpad, který z části není rozložitelný v přírodě, čímž poškozují životní prostředí, které je již tak dost poškozeno jinými činnostmi v rozvojových zemích, především díky slabé legislativě. Přesto je to asi nejdostupnější a nejvíce efektivní řešení, neboť se dá uplatnit na jakémkoliv zdroji vody a dokáže zásobit pitnou vodou vysoké množství populace. K dané problematice se pojí i různá alternativní řešení, jak vodu čistit či filtrovat od škodlivých látek. Mezi nejběžnější z nich patří filtry všeobecně. Jejich výrobou se v dnešní době zabývají mnohé firmy, a tak je škála těchto produktů skutečně široká. Filtry jsou zpravidla finančně dostupné, ne sice pro každou rodinu, ale např. pro celou komunitu. Jejich instalace je většinou velice

snadná, tudíž ani obyvatelé technicky méně vyspělých zemí nemají problém s jejich instalací, navíc na jejich provoz není potřeba elektřiny. Aby se prodloužila životnost filtračních zařízení, je nezbytné filtry čistit. Čím horší zdroj vody, tím častěji se musí filtr vymývat a proto je důležité najít někoho, kdo bude za komunitní filtr odpovědný. Nicméně, filtrační zařízení se jeví jako velice účinný nástroj, neboť zajistí vodu celé komunitě a je finančně dostupný. Alternativou k filtrům přenosným jsou filtry osobní, tzv. brčka. Dle dostupné literatury a zdrojů je možné tvrdit, že filtry typu brčka jsou zatím pouze distribuovány neziskovými organizacemi a především dětem ve věku do pěti let, které na následky průjemových onemocnění umírají bohužel častěji než dospělí jedinci. Mezi další projekty, které řeší problém nedostatku vody, patří využívání šedé a dešťové vody. Přestože projekt jistě nachází svá uplatnění, v aridních oblastech by tato technologie řešila problém pouze v období dešťů, nicméně i na takto krátké období by stálo za to technologii využít a načerpat tak zásoby vody pro období sucha. Zajímavou alternativou se jeví pitná kniha. Technologie ukrytá v jednotlivých stránkách knihy však zaručí pitnou vodu každému držiteli tohoto výtisku. Jako bonus, pitná kniha šíří osvětu ohledně hygieny a rozšiřuje tak znalosti a celkové hygienické vzdělání. Jako poslední alternativní řešení, které je v práci uvedeno, jsou tzv. chytače mlhy. Metoda, kterou používali již staří indiáni, dokáže doslova vyčarovat vodu i v poušti. V oblastech kde voda fyzicky není a dopravovat ji sem za pomoci infrastruktury je nemožné nebo velice náročné se metoda chytání mlhy nabízí jako jedna z těch nejvíce použitelných. Funguje po staletí a pro rozsáhlé pouště např. pásma Sahelu je ideální, neboť mlha je to jediné, čeho tu je dostatek, mimo písek.

V rámci přehledu činností neziskových organizací, byly představeny i další možnosti řešení nedostatečného zásobení pitnou vodou a způsoby jejího získávání. Mezi ty nejčastější patří různá filtrační zařízení, která již byla zmíněna výše. Metoda filtračních zařízení má velice dobré výsledky. Není nákladná, jako např. vrtané či ručně kopané studny, ale zajistí vodu vždy minimálně celé komunitě a je relativně snadné je udržovat, čímž se zaručí dlouhá životnost takto realizovaných projektů. Co bychom mohli chápat jako nevýhodu nepřenositelných filtračních zařízení je, že jsou instalována na původní zdroj vody. Pakliže v dané oblasti žádný zdroj vody nemáme, pak se musíme posunout k vrtaným studnám, což je vysoce nákladná činnost a ve všech oblastech

nemusí být proveditelná. Nalezení podzemních zdrojů vody, které by bylo možné dostat na povrch, mnohdy trvá řadu měsíců, ne-li let.

Je v podstatě nemožné určit jednotné řešení nedostatku vody pro všechny rozvojové země. Každá země se nachází v jiných podmínkách, jak přírodních, společenských, ekonomických, tak i politických. Poměrně dobře se však dají určit alternativy a jistá řešení pro jednotlivé regiony. V regionu Jihovýchodní Asie je příčina nedostatku vody její znečištění. Přestože je zde velké množství skutečně objemných řek, jsou natolik znečištěny chemikáliemi a splašky, že voda v nich je životu nebezpečná. Řešením v těchto zemích by tedy měly být čističky vodních zdrojů, které by dokázaly z vody odstranit veškeré nežádoucí látky a lidé by tak opět získali přístup k nezávadné pitné vodě. Nezbytná je ale úprava legislativy, která by měla pevně ukotvit zákony ohledně zmíněné problematiky. V Jihovýchodní Asii se až nadměrně často setkáváme s případy, kdy fabriky i celé továrny vypouštějí do řek splašky, které následně vodu znehodnocují. Situace ve zdejším regionu je již alarmující a je nezbytné ji řešit. Podobně jako v regionu Jihovýchodní Asie, tak i v regionu Latinské Ameriky voda fyzicky je. Problémem zde však je rovněž její znečištění a nedostatečná infrastruktura, společně se selhávajícím vodovodním systémem. V Latinské Americe jsou problémy spíše společenského a politického rázu. Problém nedostatku vody je zde úzce spojen s rozšiřujícím se zemědělstvím, které si žádá stále více prostoru a tak dochází k poměrně rychlému odlesňování a vypalování prostoru pro stále nové a nové plantáže, čímž je způsobeno, že se voda nemá kde zadržovat. Řešení v regionu Latinské Ameriky by mělo být spíše ekologického charakteru, s ohledem na rozrůstající se hospodářství. Zároveň však by mělo přijít řešení společenské, neboť právě v Latinské Americe jsou mezi jednotlivými vrstvami společnosti poměrně velké rozdíly a nejchudší obyvatelé se k nezávadné pitné vodě velice často vůbec nedostanou. Zcela jiná situace se odehrává v regionu Afriky. Zásoby vody zde jsou skutečně nízké a země je příliš chudá na vodní srážky. Přímořské státy mohou využívat technologii odsolování mořské vody, ale jak již bylo zmíněno, tato metoda je velice nákladná. Využívá se především na severu kontinentu, kde státy patřičně profitují z turismu. Na Africkém kontinentu se setkáme téměř se všemi alternativami a způsoby dopravy vody. Infrastruktura zde nefunguje tak jak bychom očekávali, tudíž se zde využívají spíše jiné možnosti. Co země, to komunita

a to jiný nástroj na získávání pitné vody. Neziskové organizace z celého světa se zaměřují na různé části kontinentu a zpravidla do jimi vybrané oblasti zavedou určitý nástroj, ať už se jedná o přenosné filtry, čisticí tablety nebo celé čističky vody. Nejde ani tak o to, jaký nástroj bude použit, ale především o samotný výsledek. A výsledkem je nezávadná pitná voda pro obyvatele těchto zemí. Jedinou oblastí, kde je nedostatek vody jen velmi těžko řešitelným problémem, je pásmo Sahelu. V podstatě se jedná o pásmo pouště, kde je stupeň aridity opravdu vysoký a úhrn ročních srážek není dostatečný. V těchto oblastech je nezbytné zapracování na infrastruktuře, aby bylo možné vodu snáze dopravovat od odlehlých zdrojů. Zároveň by se zde dala hojně využívat zmíněná metoda lapačů mlhy. Nicméně, tam kde voda fyzicky není, je velice těžké ji dostat, obzvláště v chudých rozvojových zemích, kde není dostatek financí.

10 Závěr

Práce pojednává o možnostech řešení nedostatku vody a o získávání vody v aridních oblastech rozvojových zemí. Na samotném začátku práce byly definovány aridní oblasti včetně uvedení jejich problematiky s ohledem na nedostatečné zásobení pitnou a užitkovou vodou. Přiblížen byl rovněž samotný termín „nedostatek vody“, přičemž byly přiblíženy světové zásoby vody a její alokace, neboť právě ta hraje v problematice nedostatku vody klíčovou roli. Současně byly uvedeny i další příčiny, které vedou k nouzi o vodu, mezi něž patří nadměrná spotřeba vody v zemědělství, neustále rostoucí populace a s ní zvyšující se spotřeba či globální oteplování a změny klimatu. Značná část práce se věnuje managementu vodních zdrojů a jeho ukotvení v mezinárodních konferencích, jejichž jednání se stala platformou pro mezinárodní debaty o nedostatku vody. Mezi jednu z prvních konferencí, na které byla poprvé zmíněna důležitost vody jako takové, byla Konference OSN o životním prostředí člověka již v roce 1972, mezi poslední významný dokument patří Cíle udržitelného rozvoje, které vešly v platnost v roce 2015. Druhá část kapitoly o vodním managementu se věnuje privatizaci vodních zdrojů, přičemž jsou uvedeny klady i zápory takto nastaveného řešení. Následující kapitola už se věnuje samotnému řešení dopravy a získávání vody v aridních oblastech. Jsou zde definovány běžné návrhy a opatření, jako je infrastruktura a vodovodní potrubí, odsolování mořské vody či čističky vod. K řadě běžných řešení byly vyvinuty i různé alternativy, které jsou rovněž v práci přiblíženy. Alternativní metody získávání vody jsou v některých odlehlých oblastech jedinou možností, jak zajistit zdroj nezávadné pitné vody. Poslední kapitola práce se již zabývá problematikou více konkrétně, a to jednotlivými projekty, které byly skutečně realizovány. V rámci kapitoly jsou přiblíženy některé organizace, které řeší nedostatečné zásobení vodou a rovněž jsou zde prezentovány projekty, které se uskutečnily. Výsledkem je tedy ucelený přehled, kde je patrné, na které oblasti se organizace zaměřují, jaké metody dopravy a řešení nedostatku vody zde aplikují a jak vysoké jsou finanční investice.

11 Seznam použité literatury a internetových zdrojů

11.1 Literární zdroje

1. BENNEWITZ ALVAREZ, Eduardo Alfredo von. *Rozvojové problémy v Latinské Americe*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-031-7
2. BITTNER, Michal. *Úvod do udržitelného rozvoje: souvislosti environmentálního pilíře*. Brno: Masarykova univerzita, Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí, 2013. Recetox. ISBN 978-80-210-6622-9
3. BOEKER, Egbert a Rienk van GRONDELLE. *Environmental physics: sustainable energy and climate change*. 3rd ed. Chichester: Wiley, 2011. ISBN 978-0-470-66676-0
4. BRATRYCH, Václav. *Živel voda: člověk, příroda, technika, životní prostředí*. V Praze: Koniklec, c2005. Živly. ISBN 80-902606-6-7
5. CASTRO, J. E., 2005: Summary of research results from the PRINWASS project, University of Greenwich
6. DAHLKE, Rüdiger. *Čím onemocněl svět?: moderní mýty ohrožují naši budoucnost*. Praha: Ikar, 2004. ISBN 80-249-0380-6
7. FARSKÝ, Ivan. *Obecná fyzická geografie: hydrogeografie*. V Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně, Ústav přírodních věd, 2005. ISBN 80-7044-662-5.
8. FIGUERES, Caroline a Cecilia TORTAJADA. *Rethinking Water Management: Innovative Approaches to Contemporary Issues*. Earthscan, 2012. ISBN 9781849772402.
9. FUKALOVÁ, Petra a Hana STŘEDOVÁ. *Environmentalism*. Brno: Mendel University in Brno, 2015. ISBN 978-80-7509-310-3
10. GOLDIN, Ian. *Is the Planet full?* OUP Oxford, 2014. ISBN 9780191017452

11. HAYDEN, Thomas. *Puls Země: obrazová zpráva o globálních trendech*. Praha: Sanoma Magazines Praha, 2008
12. HRKAL, Zbyněk. *O lidech a vodě*. Praha: Česká geologická služba, 2014. ISBN 978-80-7075-864-9
13. CHÁBERA, Stanislav. *Fyzický zeměpis jižních Čech: přehled geologie, geomorfologie, horopisu a vodopisu*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 1998. ISBN 80-7040-218-0
14. JANSKÝ, Bohumír. *Geografie moří a oceánů*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, vydavatelství Karolinum, 1992. 138 s.
15. JAVŮRKOVÁ, Lenka. *Problematika managementu vodních zdrojů v rozvojových zemích*. Olomouc, 2009. Bakalářská práce. Univerzita Palackého. Vedoucí práce Mgr. Zdeněk Opršal.
16. JENÍČEK, Vladimír a Jaroslav FOLTÝN. *Globální problémy světa: v ekonomických souvislostech*. V Praze: C.H. Beck, 2010. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-326-4
17. KADRNOŽKA, Jaroslav. *Země se ubrání*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-7204-678-2
18. KRÁLÍK, Kim. *Virtuální voda*. Olomouc, 2010. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.
19. MAINQUET, Monique. *Aridity: Droughts and Human Development*. Springer Berlin Heidelberg, 2010, 302 s. ISBN 9783642083273
20. MAJEROVÁ, Ingrid. *Rozvojové ekonomiky*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné, 2008. ISBN 978-80-7248-459-1
21. MOLDAN, Bedřich. *Podmaněná planeta*. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1580-6

22. NETOPIĽ, Rostislav. *Fyzická geografie*. 1. [díl], Hydrologie-Limnologie-Oceánografie. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981.
23. NOVÁČEK, Pavel. *Udržitelný rozvoj*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2514-6.
24. SEGERFELDT, Fredrik. *Water for sale: how business and the market can resolve the world's water crisis*. Lanham, MD: Distributed to the trade by National Book Network, c2005. ISBN 1930865767.
25. *Vodohospodársky časopis*. Bratislava: Slovak Academic Press, 1967-. ISSN 0042-790x.

11.2 Internetové zdroje

1. American Membrane Technology Association: *Water Desalination Processes* [online]. 2016 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: https://www.amtaorg.com/Water_Desalination_Processes.html
2. Aquatabs: *Water Disinfection Worldwide immediately* [online]. [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://www.aquatabs.com/home/about-aquatabs/efficacy-acceptability/>
3. BAJAK, Aleszu. *Fog catchers pull water from air in Chile's dry fields* [online]. 2014 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: https://www.newscientist.com/article/mg22229754.400-fog-catchers-pull-water-from-air-in-chiles-dry-fields#.U61a8pR_vnl
4. BARLOW, Maude a Tony CLARKE. *Water privatization* [online]. 2004 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <https://www.globalpolicy.org/component/content/article/209/43398.html>
5. BOTLÍKOVÁ, Tereza. *Závadná voda přináší nemoci a smrt do chudých států světa* [online]. 2004 [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.rozvojovka.cz/clanky/178-zavadna-voda-prinasi-nemoci-a-smrt-do-chudych-statu-sveta.htm>

6. ČERMÁKOVÁ, Michaela. *Privatizace vodních zdrojů*. [online]. 2010 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.rozvojovka.cz/analyzy/86-privatizace-vodnich-zdroju.htm>
7. *Člověk v tísní: Angola* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.clovekvtisni.cz/cs/humanitarni-a-rozvojova-pomoc/zeme/angola>
8. *Člověk v tísní: Etiopie* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.clovekvtisni.cz/cs/humanitarni-a-rozvojova-pomoc/zeme/etiopie>
9. *Člověk v tísní: Kambodža* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.clovekvtisni.cz/cs/humanitarni-a-rozvojova-pomoc/zeme/kambodza>
10. *Daily mail: Dramatic satellite images reveal Africa's vanishing lakes and glaciers* [online]. 2008 [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1025601/Dramatic-satellite-images-reveal-Africas-vanishing-lakes-glaciers.html>
11. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment. *UNEP (United Nations Environmental Programme)* [online]. [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503>
12. DURČÁK, Tomáš. *Vodní baroni aneb světové vodní zdroje si již rozebraly banky* [online]. 2015 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.montyrich.cz/novinky/podnikani/2818-vodni-baroni-aneb-svetove-vodni-zdroje-si-jiz-rozebraly-banky>
13. FOSTER, Stephen; Chilton, John; Moench, Marcus; Cardy, Franklin; Schiffler, Manuel. *Groundwater in rural development: facing the challenges of supply and resource sustainability*. Water P-Notes, no.19. Washington, DC: WorldBank, 2008. Dostupné z: <http://documents.worldbank.org/curated/en/575801468167381067/Groundwater-in-rural-development-facing-the-challenges-of-supply-and-resource-sustainability>

14. GURRÍA, Angel. *Financing Infrastructure for a Water Secure World* [online]. 2014 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.oecd.org/environment/financing-infrastructure-for-a-water-secure-world.htm>
15. HAMDI, Selma. *Odsolování mořské vody v Alžírsku: řešení nebo zkáza?* [online]. 2012 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: <http://www.rozvojovka.cz/clanky/1228-odsolovani-morske-vody-v-alzirsku-reseni-nebo-zkaza.htm>
16. *Charity Water: Cambodia* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/cambodia/>
17. *Charity Water: Burkina Faso* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/burkina-faso/>
18. *Charity Water: Bangladesh* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/bangladesh/>
19. *Charity Water: Central African Republic* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/central-african-republic/>
20. *Charity Water: Cote D'ivoire* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/cote-d-ivoire/>
21. *Charity Water: Democratic Republic of the Congo* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/democratic-republic-of-congo/>
22. *Charity Water: Ethiopia* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/ethiopia/>
23. *Charity Water: India* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/india/>
24. *Charity Water: Kenya* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/kenya/>
25. *Charity Water: Malawi* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/malawi/>
26. *Charity Water: Mali* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/mali/>

27. *Charity Water: Mozambique* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/mozambique/>
28. *Charity Water: Niger* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/niger/>
29. *Charity Water: Rwanda* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/rwanda/>
30. *Charity Water: Uganda* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.charitywater.org/projects/countries/uganda/>
31. JERSÁKOVÁ, Jana. *Literární řešerše* [online]. 2010 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://botanika.prf.jcu.cz/temp/2010/reserse.pdf>
32. KUBEŠ, Zdeněk. *Viktoriino jezero v ohrožení* [online]. 2004, [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.rozvojovka.cz/clanky/144-viktoriino-jezero-v-ohrozeni.htm>
33. *Liwe Water: Kaliro, Uganda Helping underserved rural families in eastern Uganda* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://lifewater.org/projects/kaliro-uganda/>
34. *Liwe Water: Svay Leu, Cambodia Reaching the unreached in northwestern Cambodia* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://lifewater.org/projects/svay-leu-cambodia/>
35. *Liwe Water: West Arsi, Ethiopia Serving remote villages in central Ethiopia* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://lifewater.org/projects/west-arsi-ethiopia/>
36. NF Veolia. *Voda pro Afriku: 7. ročník* [online]. 2017 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.nfveolia.cz/nadacni-fond/tiskove-zpravy/tiskova-zprava-voda-pro-afriku-7-rocnik/>
37. NOVOTNÝ, Jaroslav. *Vymezení suchých (aridních) oblastí*. [online]. 2011 [cit. 2016-11-16]. Dostupné z: <https://prezi.com/7nxwof8g84vm/vymezeni-suchych-aridnich-oblasti/>

38. MDGs 2015: Fakta. OSN [online]. [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <http://www.osn.cz/mdgs-2015-fakta/>
39. MEGALOU DI, Fraglska. *When water is for sale: What water privatization really means* [online]. 2013 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: http://www.huffingtonpost.co.uk/fragkiska-megaloudi/water-privatisation-what-it-really-means_b_3381233.html
40. MIHULKA, Stanislav. *Objective source E-learning: Grafenové nanosíto udělá z mořské vody pitnou* [online]. 2017 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: <http://www.osel.cz/9332-grafenove-nanosito-udela-z-morske-vody-pitnou.html>
41. Mission 2017: *Water Security in Developing Countries* [online]. 2017 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://12.000.scripts.mit.edu/mission2017/water-security-in-developing-countries/>
42. OHorizons: *Our BioSand Filter Projects* [online]. 2016 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <https://ohorizons.org/projects/>
43. PIŠTOROVÁ, Kateřina. *Čištění vody pomocí nanotechnologií - pitná voda pro obyvatele třetího světa* [online]. 2009 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://www.siemens.cz/press/cisteni-vody-pomoci-nanotechnologii-pitna-voda-pro-obyvatele-tretiho-sveta>
44. PLOTĚNÝ, Karel. *Využití šedých a dešťových vod v budovách* [online]. 2013 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz/destova-voda/10121-vyuziti-sedych-a-destovych-vod-v-budovach>
45. *Profimedia: Znečištěná ganga* [online]. 2010 [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <https://www.profimedia.cz/c/search/sp.zne%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%A1%20ganga~p.oA/>
46. PRŮCHOVÁ, Ivana. *Znečištění vod a způsoby jejich čištění* [online]. 2013, s. 6 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1423/podzim2013/ENS101/um/44783250/Text_Voda.pdf
47. Public Citizen. *Top 10 reasons to oppose water privatization*. [online]. 2004 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <https://www.citizen.org/documents/Top10-ReasonsToOpposeWaterPrivatization.pdf>

48. Rada vlády pro udržitelný rozvoj: *Jak předejít válkám o vodu? Řešením mohou být chytače mlhy* [online]. 2017 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://udrzitelny-rozvoj.cz/clanky/jak-predejit-vaikam-o-vodu-resenim-mohou-byt-chytace-mlhy>
49. Rada vlády pro udržitelný rozvoj: *Revoluční způsob čištění vody od elektronického odpadu* [online]. 2016 [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://rvur.vlada.cz/clanky/revolucni-zpusob-cisteni-vody-od-elektronickeho-odpadu>
50. REPASKÝ, Tomáš. *Vodobaroni v Africe aneb jak se z pitné vody stal velký byznys* [online]. 2014 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://repasky.blog.idnes.cz/blog.aspx?c=436159>
51. RODLOVÁ, Sylva. *Ovlivnění půdy lidskou činností: Fyzikální, chemická a biologická degradace půdního fondu* [online]. 2014 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/3360173/>
52. RUDA, Aleš. *Klimatologie a hydrogeografie pro učitele* [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2014 [cit. 2016-12-01]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/elportal/?id=1210409>>. ISSN 1802-128X.
53. SAMARRAI, Fariss. *Innovative water purification tablet for developing world* [online]. University of Virginia, 2013 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <https://www.sciencedaily.com/releases/2013/02/130208105307.htm>
54. The politics of water. *Drylandfarming* [online]. [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <http://www.drylandfarming.org/Water/waterhome.html>
55. The USGS Water Science School: *Saline water: Desalination* [online]. 2016 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: <https://water.usgs.gov/edu/drinkseawater.html>
56. *The Water Project: Water Project Directory - Kenya* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://thewaterproject.org/community/directory/Kenya/>
57. *The Water Project: Water Project Directory - Sierra Leone* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://thewaterproject.org/community/directory/Sierra-Leone/>

58. *The Water Project: Water Project Directory - Uganda* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://thewaterproject.org/community/directory/Uganda/>
59. United Nations. *Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world* [online]. In: United Nations, 1997, s. 177 [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <http://www.un.org/esa/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-9.htm>
60. United Nations. *Millennium Development Goals* [online]. 2000In: [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: http://www.undp.org/content/undp/en/home/sdgoverview/mdg_goals.html
61. United Nations. *Report of the United Nations Water Conference : Mar del Plata, 14-25 March 1977* [online]. In: New York, USA: United Nations, 1997, s. 188 [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <http://www.ircwash.org/resources/report-united-nations-water-conference-mar-del-plata-14-25-march-1977>
62. United Nation. *Sustainable Development Goals: Goal 6: Ensure access to water and sanitation for all* [online]. 2015 In: . [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/water-and-sanitation/>
63. United Nations. *United Nations Conference on Environment & Development Rio de Janeiro, Brazil, 3 to 14 June 1992: Agenda 21* [online]. In: . s. 351 [cit. 2017-03-15]. Dostupné z: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>
64. *United Nations: Water Scarcity Factsheet* [online]. 2013 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: <http://www.unwater.org/publications/publications-detail/en/c/204294>
65. VLČKOVÁ, Eva. *Největší světová jezera nenávratně vysychají* [online]. 2012 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.rozvojovka.cz/clanky/911-nejvetsi-svetova-jezera-nenavratne-vysychaji.htm>
66. *Vodní strážci: Voda základ života* [online]. 2010 [cit. 2017-05-11]. Dostupné z: <http://www.vodnistrazci.cz/vse-o-vode/o-vode/voda-zaklad-zivota.html>
67. *Water For People: Uganda* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.waterforpeople.org/where-we-work/uganda>

68. *Water For People: Rwanda* [online]. [cit. 2017-05-09]. Dostupné z: <https://www.waterforpeople.org/where-we-work/rwanda>
69. *Water is Life: The drinkable book* [online]. 2015 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://waterislife.com/clean-water/new-technology>
70. *Water is Life: What is the WATERisLIFE water filter straw?* [online]. 2015 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://waterislife.com/clean-water/the-straw>
71. WINTEROVÁ, Barbora. *Konflikt o vodu ve Střední Asii* [online]. 18 [cit. 2017-03-15]. DOI: 0.3849/1802-7199.09.2009.01.051-068. Dostupné z: <http://www.obranaastrategie.cz/redakce/tisk.php?lanG=cs&xsekce=35025&clanek=35033&>
72. *7th World Water Forum 2015: Final Report* [online]. In: . s. 140 [cit. 2017-03-15]. Dostupné z WWW: <http://eng.worldwaterforum7.org/outcome/file/Final_Report_7th_World_Water_Forum.Fin.pdf>
73. *Worldometers* [online]. 2017 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://www.worldometers.info/cz/>
74. ZEMAN, K. *Metodika pro psaní bakalářských a diplomových prací na Národohospodářské fakultě Vysoké školy ekonomické v Praze*. In. *Vse.cz* [online]. Praha: Národohospodářská fakulta, Katedra hospodářské a sociální politiky, 2013 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://nf.vse.cz/wp-content/uploads/Metodika-pro-psan%C3%AD-BP-a-DP2.pdf>
75. ZHAN, James. *Investment, Infrastructure and Financing the Sustainable Development Goals* [online]. 2015. s. 7 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: http://unctad.org/Sections/dite_dir/docs/diae_stat_2015-02-16_WTO-aid-for-Trade_en.pdf

12 Příloha

Organizace	Stát	Počet obyvatel	Počet osob postižených nedostatkem vody před projektem	Počet osob, kterým projekt zajistil přístup k pitné vodě	Výsledek projektu	Investice
Člověk v tísni	Etiopie	98 942 100	50 460 471	neuvedeno	Vybudování vodní infrastruktury, hygienická osvěta, výstavba latrín, správné nakládání s biologickým odpadem	2 247 500,00 Kč
	Etiopie		50 460 471	neuvedeno	Hlubkově vrtané studny, opravy vodovodních rozvodů, školení pracovníků odpovědných za vodovodní rozvody	2 247 500,00 Kč
	Etiopie		50 460 471	neuvedeno	Distribuce vody z nádrží a chemikálie na čištění vody, oprava studní, hygienická osvěta, školení členů vodní komise	2 247 500,00 Kč

Příloha 1: Tabulka přehledu organizací a jednotlivých realizovaných projektů (zdroj: vlastní zpracování)

Organizace	Stát	Počet obyvatel	Počet osob postižených nedostatkem vody před projektem	Počet osob, kterým projekt zajistil přístup k pitné vodě	Výsledek projektu	Investice
Člověk v tísni	Etiopie	98942100	50 460 471	neuveďeno	Elektornický systém evidence poruch, vybudování defluorizačních stanic, databáze technických údajů o zdrojích vody	2 247 500,00 Kč
	Angola	25 000 200	neuveďeno	neuveďeno	Vyškolení zdravotní dobrovolníci, hygienická osvěta	2 537 500,00 Kč
	Angola		neuveďeno	neuveďeno	Vybudováno 5 nových studen, vybudování ekologické skládky, sběrné místo komunálního odpadu	2 537 500,00 Kč
OHorizons	Bangladěš	157 000 000	78 500 000	5 250	Zkonstruováno 25 dřevěných filtračních studní, nainstalováno 1050 filtrů, zaškolení komunity	159 152,00 Kč
	Ekvádor	15 000 000	3 750 000	1 000	Zkonstruováno 5 dřevěných filtračních studní, nainstalováno 200 filtrů	30 796,50 Kč
	Keňa	45 000 000	21 504 356	500	Zkonstruováno 5 dřevěných filtračních studní, nainstalováno 100 filtrů	20 506,50 Kč

Příloha 1: Tabulka přehledu organizací a jednotlivých realizovaných projektů (zdroj: vlastní zpracování)

Organizace	Stát	Počet obyvatel	Počet osob postižených nedostatkem vody před projektem	Počet osob, kterým projekt zajistil přístup k pitné vodě	Výsledek projektu	Investice
Ohorizons	Mali	17 000 000	7 650 000	40	Zkonstruovány 3 dřevěné filtrační studny, nainstalováno 8 filtrů	6 948,20 Kč
Life Water	Etiopie	98 942 100	50 460 471	300	Opraveno a vybudováno 60 pružinových výplní, vybudováno 47 plytkých studní, zkonstruováno 26 školních latrín	882 000,00 Kč
	Uganda	40 141 300	9 633 912	1 400	Zřízeno 10 tanků na dešťovou vodu, zkonstruováno 23 školních latrín, povrchové studny	882 000,00 Kč
	Kambodža	15 000 580	neuveďeno	neuveďeno	Zavedeno 70 vodních cisteren, zkonstruováno 18 školních latrín, domácí půjčky, hygienická osvěta	735 980,00 Kč
Charity Water	Bangladéš	157 000 000	78 500 000	441 654	Ručně kopané i vrtané studny, vybudování potrubního systému, zřízení tanků na dešťovou vodu	99 282 746,50 Kč
	Burkina Faso	18 000 011	neuveďeno	neuveďeno	Vrtané studny	12 300 739,50 Kč

Příloha 1: Tabulka přehledu organizací a jednotlivých realizovaných projektů (zdroj: vlastní zpracování)

Organizace	Stát	Počet obyvatel	Počet osob postižených nedostatkem vody před projektem	Počet osob, kterým projekt zajistil přístup k pitné vodě	Výsledek projektu	Investice
Charity Water	Kambodža	15 000 580	neuveďeno	neuveďeno	Ručně kopané i vrtané studny, instalace filtračních zařízení, zřízení tanků na dešťovou vodu	253 209 436,00 Kč
	Středoafriická Republika	4 803 100	2 209 426	511 421	Vrtané studny	102 653 604,00 Kč
	Pobřeží slonoviny	22 000 700	neuveďeno	neuveďeno	Ručně kopané i vrtané studny, oprava a vybudování nového vodovodního potrubí	28 093 831,50 Kč
	Demokratická Republika Kongo	74 887 030	51 672 051	66 658	Oprava a vybudování vodovodního potrubí	33 532 072,00 Kč
	Etiopie	98 942 100	50 460 471	2 126 679	Ručně kopané i vrtané studny, oprava a vybudování nového vodovodního potrubí, zřízení tanků na dešťovou vodu, zbudování latrín a hygienická osvěta	1 493 341 297,00 Kč

Příloha 1: Tabulka přehledu organizací a jednotlivých realizovaných projektů (zdroj: vlastní zpracování)

Organizace	Stát	Počet obyvatel	Počet osob postižených nedostatkem vody před projektem	Počet osob, kterým projekt zajistil přístup k pitné vodě	Výsledek projektu	Investice
Charity Water	Indie	1 282 390 300	89 767 321	397 721	Ručně kopané i vrtané studny, oprava a vybudování nového vodovodního potrubí, zřízení tanků na dešťovou vodu, zbudování latrín a hygienická osvěta	177 728 170,00 Kč
	Keňa	46 748 600	21 504 356	129 800	Ručně kopané i vrtané studny, vybudování nového vodovodního potrubí, zřízení tanků na dešťovou vodu	106 588 892,00 Kč
	Malawi	17 308 700	1 903 957	633 369	Ručně kopané studny, vybudování nového vodovodního potrubí	313 525 128,00 Kč
	Mali	16 258 600	5 853 096	141 140	Hloubkově vrtané studny, vybudování nového vodovodního potrubí	125 657 854,00 Kč
	Mosambik	27 121 800	17 086 734	133 786	Hloubkově vrtané studny, vybudování nového vodovodního potrubí	103 608 368,00 Kč
	Nigérie	19 268 400	9 826 884	65 460	Ručně kopané i vrtané studny, oprava a vybudování nového vodovodního potrubí	47 118 130,50 Kč

Příloha 1: Tabulka přehledu organizací a jednotlivých realizovaných projektů (zdroj: vlastní zpracování)

Organizace	Stát	Počet obyvatel	Počet osob postižených nedostatkem vody před projektem	Počet osob, kterým projekt zajistil přístup k pitné vodě	Výsledek projektu	Investice
Charity Water	Rwanda	12 428 000	3 479 840	331 632	Hlubkově vrtané studny, oprava vodovodního potrubí, zřízení tanků na dešťovou vodu	262 457 500,00 Kč
	Uganda	40 141 300	9 633 912	285 537	Hlubkově vrtané studny, zřízení tanků na dešťovou vodu	162 192 940,00 Kč
The Water Project	Keňa	45 000 000	21 504 356	neuveďeno	Vybudování pískových přehrad, zřízení tanků na dešťovou vodu, hygienická osvěta, ručně kopané i vrtané studny, zbudování latrín, kanalizační program	50 259 790,00 Kč
	Uganda	40 141 300	9 633 912	neuveďeno	Hlubkově vrtané studny, zbudování latrín	
	Sierra Leone	6 453 000	neuveďeno	neuveďeno	Ručně kopané studny, zbudování latrín	
Water For People	Uganda	40 141 300	9 633 912	neuveďeno	Zpeněžení spotřeby vody, školení místních podnikatelů v oblasti vody, školení komunit	419 320 612,00 Kč
	Rwanda	12 428 000	3 479 840	neuveďeno	Zpeněžení spotřeby vody, správa vodních systémů, monitoring oblasti	

Příloha 1: Tabulka přehledu organizací a jednotlivých realizovaných projektů (zdroj: vlastní zpracování)