

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

FAKULTA REGIONÁLNÍHO ROZVOJE A MEZINÁRODNÍCH STUDÍÍ

Ústav environmentalistiky a přírodních zdrojů

Problematika odpadů afrického kontinentu

Bakalářská práce

Vedoucí práce

prof. Ing. Ilja Vyskot, CSc.

Vypracovala

Tereza Malíšková

Brno

2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Problematika odpadů afrického kontinentu zpracovala sama a uvedla jsem veškeré prameny, které byly pro tuto práci použity. Souhlasím, aby moje bakalářská práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/118 Sb., o vysokých školách a uložena v knihovně Mendelovy univerzity v Brně, zpřístupněna ke studijním účelům ve shodě s Vyhláškou rektora MZLU o archivaci elektronické podoby závěrečných prací.

Autor kvalifikační práce se dále zavazuje, že před sepsáním licenční smlouvy o využití autorských práv díla s jinou osobou (subjektem) si vyžádá písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuje se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla dle řádné kalkulace.

V Brně dne 22. prosince 2015

Podpis.....

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce prof. Ing. Iljovi Vyskotovi, CSc. za jeho cenné rady, odborný dohled, připomínky a komentáře poskytnuté během vedení práce.

ABSTRAKT

Práce analyzuje současnou problematiku odpadů a odpadového hospodářství. Popisuje jeho nástroje, druhy odpadů, možnosti nakládání s nimi, posuzuje dopady odpadů a také jejich vlivy na životní prostředí a jeho složky. V další části práce je analyzována problematika odpadů v rozvojových zemích, konkrétně v Africe. Jsou zvoleny tři zóny Afriky podle hodnoty HDI a z každé zóny je vybrán reprezentant, u něhož je popsán stav jeho odpadového hospodářství. Dále jsou vyhodnoceny hlavní problémy odpadů v Africe a perspektivy a možnosti jejich řešení.

Klíčová slova

Odpad, odpadové hospodářství, problematika odpadů v Africe, urbanizace, komunální odpad, životní prostředí, Tunisko, Ghana, Uganda

ABSTRACT

This bachelor thesis analysis current state of waste and waste management. Also describe its instruments, types of waste, options its treatment, assesses impacts and its influences to environment. In the next chapter is analyzed problems with waste in developing countries, specifically in Africa. In thesis are chosen three zones of Africa by level HDI and from each is described condition of its waste management. Next there are evaluated major problems of waste in Africa and perspectives and its solutions.

Key words

Waste, waste management, problems of waste in Africa, urbanization, municipal waste, environment, Tunisia, Ghana, Uganda

Obsah:

| | | |
|---------|----------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Úvod..... | 7 |
| 2. | Motiv a cíl práce | 9 |
| 3. | Současný stav řešené problematiky | 10 |
| 3.1 | Odpad- základní definice | 10 |
| 3.1.1 | Odpadové hospodářství a jeho cíle..... | 10 |
| 3.1.2 | Nástroje na prosazování strategie odpadového hospodářství..... | 11 |
| 3.1.2.1 | Mezinárodní smlouvy o odpadech | 12 |
| 3.1.3 | Historické aspekty | 14 |
| 3.2 | Dělení odpadů | 15 |
| 3.2.1 | Průmyslové odpady | 16 |
| 3.2.2 | Zemědělský odpad..... | 19 |
| 3.2.3 | Komunální odpad | 20 |
| 3.3 | Nakládání s odpadem | 23 |
| 3.3.1 | Skládkování..... | 23 |
| 3.3.2 | Biologické zpracování odpadů | 25 |
| 3.3.3 | Recyklace | 25 |
| 3.3.4 | Tepelné zpracování odpadů..... | 26 |
| 3.3.5 | Vývoz | 26 |
| 3.4 | Vliv odpadů na životní prostředí..... | 27 |
| 3.4.1 | Ovzduší..... | 27 |
| 3.4.2 | Vodstvo | 28 |
| 3.4.3 | Půda | 28 |
| 3.5 | Problematika odpadů v rozvojových zemích | 29 |
| 3.5.1 | Jižní Amerika | 30 |

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------|----|
| 3.5.2 | Jihovýchodní Asie | 32 |
| 3.5.3 | Afrika..... | 34 |
| 4. | Metodika práce | 36 |
| 5. | Specifikace zón v Africe dle hodnoty HDI..... | 37 |
| 5.1 | Africké státy s vysokým HDI- zóna 1..... | 38 |
| 5.2 | Africké státy se středním HDI- zóna 2..... | 39 |
| 5.3 | Africké státy s nízkým HDI- zóna 3 | 40 |
| 6. | Výsledky | 42 |
| 6.1 | Tunisko..... | 42 |
| 6.2 | Ghana | 45 |
| 6.3 | Uganda | 48 |
| 6.4 | Shrnutí výsledků..... | 50 |
| 7. | Perspektivy a možnosti řešení odpadového hospodářství v Africe | 52 |
| 8. | Závěr | 54 |
| 9. | Literatura..... | 57 |
| 10. | Přílohy..... | 62 |

1. Úvod

Odpady jsou běžnou součástí každodenního života nás všech. Vznikají u všech druhů lidských činností, a to bez výjimky. Ovšem ne všechny odpady jsou stejné. Existuje spousta druhů odpadů. Jsou takové, které se v přírodě samy rozloží, za kratší či delší dobu, ale jsou i odpady, které svým působením na nevhodných místech mohou ohrožovat životní prostředí a prostřednictvím toho, i lidské zdraví. Například, pokud je voda v přírodě zamořena odpady, má to dopad, nejen na kvalitu vody samotné, ale i na živočichy, kteří v ní žijí a také na člověka, který vodu využívá pro své potřeby. Tento problém se týká nejenom vody, ale i ostatních složek životního prostředí- půdy a ovzduší.

S celkovým vývojem populace, růstem industrializace a zvýšenou spotřebou v posledních letech, úzce souvisí vysoká produkce odpadů, která se týká celého globalizovaného světa. V současnosti roste jeho objem mnohem rychleji, než se předpokládalo a prognózy vykazují, že tento trend bude dále narůstat. Množství odpadů narůstá neúměrně tomu, jak se vyvíjí technologie a kapacity na jeho likvidaci. Současná doba vytváří stále specifitější druhy odpadů, jejichž dopady na životní prostředí a lidské zdraví jsou často znepokojivé a mnohdy mají dlouhodobé důsledky.

Problematika odpadů je specifická věc a nezáleží jen na množství vyprodukovaného odpadu daného státu a počtu jeho obyvatel, ale na vyspělosti země a zejména na tom, jak s konkrétními odpady nakládá. I přesto, že rozvinuté země generují odpadů mnohem více, než země rozvojové, jejich dopady na jednotlivé složky jsou podstatně menší. To je zapříčiněno především efektivností odpadového hospodářství, které ve vyspělých zemích má ve větší či menší míře zpracované postupy a pravidla pro jejich šetrné nakládání a likvidaci.

Bakalářská práce se bude nejdříve zabývat základními pojmy související s odpady, dále popíše jednotlivé druhy odpadu a nejvhodnější metody jejich nakládání. Také bude analyzovat vlivy odpadů na jednotlivé složky životního prostředí. Poté budou představeny problémy s odpady v rozvojových makroregionech Jižní Ameriky,

Jihovýchodní Asie a zejména v Africe, kde pro větší přehlednost bude kontinent rozdělen na tři zóny a z každé bude vybrán reprezentant, u kterého bude problematika odpadů představena blíže. Konkrétně se bude jednat o státy Tunisko, Ghana a Uganda. Budou vyhodnoceny jejich hlavní problémy v odpadech a odpadových hospodářstvích a poté shrnuty perspektivy a možnosti řešení.

2. Motiv a cíl práce

Problematika odpadů je v současnosti velice diskutované téma, zejména ve spojitosti s rozvojovými regiony. Jelikož tyto země nemají dostatek prostředků a kapacit pro jejich řešení, nastává problém, který se ovšem netýká jen rozvojových zemí, ale celého globalizovaného světa. Jedním z důvodů může být například ohrožení přírodních zdrojů, oceánů či klimatu, které díky nadměrné tvorbě odpadů ztrácí své funkce. Jinou příčinou je i liberalizace v mezinárodním obchodě, který způsobuje, že odpady z rozvinutých zemí jsou vyváženy do zemí rozvojových, kde se hromadí po tisících.

Cílem této bakalářské práce je představit současnou problematiku odpadů v Africe, její největší úskalí a nedostatky. Pro lepší přehled je situace popsána na státech Tunisko, Ghana a Uganda. U každého státu bude ukázáno, s jakými odpady se potýká a v jaké míře a také jak s nimi nakládá. Práce posoudí hlavní problémy v odpadových hospodářstvích států a představí perspektivy a možnosti zlepšení či řešení.

3. Současný stav řešené problematiky

3.1 Odpad- základní definice

„Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit. Ke zbavování odpadu dochází vždy, kdy osoba předá movitou věc k využití nebo k odstranění nebo předá-li ji osobě oprávněné ke sběru nebo výkupu odpadů bez ohledu na to, zda se jedná o bezúplatný nebo úplatný převod“ (mzp.cz, 2001).

Díky zvýšené spotřebě v posledních letech a tím pádem zvýšení objemu odpadů dochází k značnému poškozování životního prostředí. Odpady mají vliv na všechny jeho složky. I přes neustálý nárůst množství odpadů, začaly průmyslově vyspělé země tento problém řešit teprve v posledních třiceti letech. V České republice byl první zákon o odpadech přijat až v roce 1991, do té doby byla problematika odpadů a celková péče o životní prostředí velmi opomíjeným oborem a to nejen u nás (Kuraš M., 1994).

3.1.1 Odpadové hospodářství a jeho cíle

Odpadové hospodářství (anglicky waste management), patří k novým hospodářským odvětvím, které se zabývá všemi stupni výrobního procesu. Tento výrobní cyklus začíná těžbou surovin, po které následuje výroba, doprava a spotřeba produktu a v poslední řadě jeho odstranění, protože po jejich úplném využití, se z produktu stává odpad. Tyto odpady se také nazývají odpady ze spotřeby, zatímco odpady vznikající při výrobě produktů se nazývají odpady z výroby (Kuraš M., 1994).

Postupem času se odpadové hospodářství vyvinulo v samostatný studijní obor, který je studován na mnoha zdejších i zahraničních univerzitách. Jedná se o multidisciplinární obor, kde velmi důležité postavení zaujímá zejména chemie a chemické technologie, které se soustřeďují na odstraňování a prevenci odpadů (Kuraš M., 1994).

Počátkem devadesátých let minulého století vznikaly první programy odpadového hospodářství, které byly ovšem zpočátku podceněny, někdy i ignorovány. Postupem času však plnily svůj účel- původci odpadu se začali o odpady cíleně zajímat z ekonomického a zejména z environmentálního hlediska (Řezníček, 2006).

Mezi hlavní cíle odpadového hospodářství v současnosti řadíme zejména snížení spotřeby primárních surovin a nebezpečných odpadů, minimalizace energetické a materiálové náročnosti při výrobě a v neposlední řadě jejich zodpovědné odstranění, popřípadě efektivní opětovné využití (Maršák, 2015).

Největšími současnými problémy životního prostředí spojenými s odpady jsou zejména jejich vysoká produkce a nízký podíl tříděných a využívaných odpadů. Dalším velkým problémem je značný počet nezabezpečených skládek odpadů (Beňo a kol., 2011).

3.1.2 Nástroje na prosazování strategie odpadového hospodářství

Nástroje na podporu odpadového hospodářství lze dělit na nástroje administrativní, ekonomické a ostatní (Řezníček, 2007).

Administrativní nástroje, nazývané také normativními, jsou takové nástroje, které formou donucovacích prostředků, tzn. příkazy a zákazy prosazují danou politiku životního prostředí a tedy i odpadového hospodářství. Administrativní nástroje tedy vycházejí zejména z právních a technických předpisů. Za administrativní nástroje se dají také považovat veškeré dohody či smlouvy, které na národní i mezinárodní úrovni řeší zlepšení kvality životního prostředí (Kuraš, 2008).

Ekonomické nástroje se řídí tržně orientovaným přístupem a jejich chování tedy vychází z působení trhu. Tyto nástroje jsou buď předepsány zákonnými normami a předpisy nebo jsou doporučené a dobrovolné. V oblasti životního prostředí se jedná hlavně o poplatky za znečišťování životního prostředí, za využívání přírodních zdrojů a za ukládání odpadků na skládky (Kuraš, 2008).

Dále jsou to podpory především z veřejných zdrojů ve formě dotací. Dalšími ekonomickými nástroji mohou být také daňová zvýhodnění (daně z příjmů, z nemovitostí, silniční, z přidané hodnoty), cla, ceny, rozšířená odpovědnost výrobce, povinné finanční rezervy, pojištění, náhrady škod, obchodovatelná povolení a v neposlední řadě ekologické daně (Kuraš, 2008).

Za ostatní nástroje podpory odpadového hospodářství se považují takové nástroje, které ovlivňují jeho chod nepřímo. Jsou charakteristické svým dobrovolným přístupem. Patří sem nástroje organizační, institucionální, informační, dobrovolné nástroje a výzkum a vývoj (Kuraš, 2008).

3.1.2.1 Mezinárodní smlouvy o odpadech

Mezinárodní smlouvy představují klíčový nástroj k prosazování norem a určitých standardů. Jsou také dalším možným řešením pro nakládání s nebezpečným odpadem a jsou aplikovatelné na mezinárodní úrovni.

Následující odstavce představují nejdůležitější mezinárodní dohody o odpadech, které mají za cíl usnadnit a sjednotit postup s jejich nakládáním a dále zamezit nevhodnému zacházení s nebezpečnými látkami.

- Basilejská smlouva

Basilejská smlouva o kontrole pohybu nebezpečných odpadů přes hranice a jejich následné zneškodnění představuje nejvýznamnější mezinárodní právní dokument o pohybu nebezpečných odpadů. Hlavními cíly této smlouvy je snížení nebezpečných a ostatních odpadů, které jsou předmětem dohody a jejich správné nakládání z hlediska životního prostředí. Dalším bodem je také jejich správné ukládání, transport, zpracování a recyklace. Toho chce smlouva dosáhnout přísnou kontrolou pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a prevencí nelegální přepravy. Smlouva dále zakazuje přepravu těchto odpadů do zemí, které nedisponují legislativní, technickou a administrativní kapacitou (mzp.cz, 2015).

- Rotterdamská smlouva

Rotterdamská úmluva byla podepsána Evropským společenstvím 11. září 1998. Základní premisou smlouvy je úprava dovozu a vývozu některých nezabezpečených chemických látek a pesticidů. Smlouva obsahuje podrobné informace o chemických látkách, zejména o jejich dopadech na lidské zdraví a životní prostředí (eur-lex.europa.eu, 2010).

Úmluva se vztahuje na zakázané nebo přísně omezené chemické látky a na vysoce nebezpečné pesticidní přípravky. Ovšem z oblasti působnosti této smlouvy jsou některé látky vyjmuty:

- Omamné a psychotropní látky
- Radioaktivní látky
- Odpad
- Léčiva
- Chemické zbraně
- Chemické látky používané jako potravinářské přídatné látky
- Potraviny
- Chemické látky dovážené v množství, které pravděpodobně neznamení riziko, pokud jsou použité pro výzkum nebo pro jednotlivce a jeho vlastní použití

Sankce za porušení některých z podmínek stanoví členské státy Evropské unie. Určené sankce musejí být účinné, přiměřené a zároveň odrazující (eur-lex.europa.eu, 2010).

- Stockholmská úmluva

Stockholmská úmluva o persistentních organických polutantech z roku 2001 je globální environmentální smlouva, která má za cíl ochraňovat lidské zdraví a životní prostředí před škodlivým vlivem perzistentních organických polutantů (POPs). Účinnost úmluvy je pravidelně hodnocena na konferenčních zasedáních, kde se vyhodnocují data o výskytu POPs v životním prostředí (mzp.cz, 2015).

I v České republice sídlí regionální centrum pro podporu implementace Stockholmské úmluvy pro region střední a východní Evropy. Toto středisko se nachází ve Výzkumném centru pro chemii životního prostředí a ekotoxikologii na Masarykově univerzitě v Brně (mzp.cz, 2015).

3.1.3 Historické aspekty

Problematika odpadů nebyla dříve prioritní a tak zásadní jako dnes, jelikož jejich produkce a množství byly v porovnání se současností zanedbatelné. Postupně však se změnou způsobu života, růstem populace a urbanizace, začal člověk využívat více přírodních zdrojů, tím pádem začala razantně stoupat produkce odpadů (vitejtenazemi.cz, 2013).

Již ve starověku, kdy se lidé ve velké míře přesouvali do měst, se naskytla otázka, jak se vypořádat se zvýšenou produkcí odpadů. V té době už existovaly odpadní jámy, kde se odpady shromažďovaly, avšak problémy s jeho množstvím to neřešilo. Největší komplikace nastaly však ve středověku, kdy odpady přibývaly tak rychle, že se nestačily rozkládat a hromadily se na ulicích. To začalo lákat hmyz a jiné škůdce, kteří šířili nejrůznější nemoci, na které umřela spousta lidí (vitejtenazemi.cz, 2013).

Velkým zlomem pro odpadové hospodářství bylo 19. století. Odpadů začalo rapidně přibývat, zejména odpadů průmyslových a odpadů nebezpečných. Taktéž byly objeveny souvislosti mezi hygienou, čistým prostředím a zdravím člověka. Nastala nutnost tuto problematiku začít řešit. Vnikly tedy první skládky a spalovny odpadů, kde se odpady likvidovaly, či hromadily. Díky průmyslu začaly vznikat nové druhy odpadů,

lidé si však jejich škodlivost pro životní prostředí neuvědomovali (vitejtenazemi.cz, 2013).

Období druhé poloviny 20. století v České republice, je charakteristické tím, že odpady a celkově životní prostředí nebylo předností. Vzrostl počet nezabezpečených skládek, které ohrožovaly okolí, protože odtud unikaly nebezpečné látky, které kontaminovaly vodu a půdu. Odpady z průmyslové výroby se svážely do rozlehlých areálů, kde se roky kumulovaly a jsou hrozbou i nyní. Dnes jsou však tyto staré ekologické zátěže postupně likvidovány (vitejtenazemi.cz, 2013).

Ovšem situace za hranicemi České republiky v těchto letech byla více optimistická. Celosvětové a nevládní organizace (OSN, WHO, mezinárodní obchodní komora ICC, Asociace pro odstraňování odpadů a čištění měst ISWA) zformulovaly standarty odpadového hospodářství, které postupně vstupovaly v platnost a šetřily přírodní zdroje v rámci nové strategie trvale udržitelného rozvoje (Kuraš, 2008).

3.2 Dělení odpadů

Odpady lze dělit na mnohé skupiny podle různých požadavků. Za nejčastější dělení odpadů lze však považovat dělení na odpady:

- podle původu- do této skupiny patří odpady průmyslové, komunální, zemědělské a elektronický odpad
- podle skupenství- odpady tuhé, tekuté a plynné
- podle základního chemického složení- anorganické, organické
- podle jejich vzniku- v oblasti dobývání nerostných surovin, v oblasti výroby a v oblasti spotřeby
- podle vlivu na životní prostředí- neškodné odpady, odpady toxické, škodlivé a nebezpečné (Wittlingerová, 2002).

3.2.1 Průmyslové odpady

Odpady z průmyslu jsou vyprodukovány jako konečná fáze průmyslové výroby. Do této skupiny řadíme zejména odpady z chemického průmyslu, z klasické strojírenské výroby a těžkého průmyslu. Mezi průmyslové odpady patří také odpad vzniklý při těžbě nerostných surovin (vitejtenazemi.cz, 2013).

Odpady z průmyslu, zejména z průmyslu chemického, jsou považovány na rozdíl od komunálních odpadů za nebezpečné, neboť obsahují mnoho ohrožujících látek, které jsou nebezpečné svým okamžitým působením (Voštová, 2009).

Díky velké rozličnosti různých sloučenin, kdy je původ a složení často neznámé, je nutno nakládat s těmito odpady specificky a mít vždy co možná nejvíce informací o jejich složení a vlastnostech. V této skupině mohou být i odpady víceméně neškodné, záleží však, jak často vznikají a v jakém množství. To kolik se daného odpadu vyprodukuje, je právě jedním ze základních kritérií posuzování problematiky průmyslových odpadů. Podle toho, lze odpady také dělit na odpady:

- Globální- jedná se o odpady z elektráren, oceláren a jiných velkých podniků, jejich produkce je veliká, ale jejich složení je v podstatě konstantní
- Lokální- odpady, které vznikají v jednotlivých provozech podniků, ovšem jejich množství je menší a složení velmi proměnlivé, v souvislosti s charakterem výrobního závodu

Dalším kritériem je místo vzniku odpadů. U průmyslových odpadů odlišujeme odpady:

- Primární- vznikají ve spojitosti s technologickým výrobním procesem
- Sekundární- jsou příčinnou činností jako je čištění, údržba, doprava, příjem surovin, balení apod. (Voštová, 2009).

V následujících odstavcích uvádím stěžejní odvětví průmyslu, v kterých se produkuje velké množství specifických odpadů nebezpečných nejen svým složením, ale i jeho množstvím.

- Chemický průmysl

Problémy s chemickými odpady jsou zcela odlišné od odpadů mechanických. Je to dáno zejména tím, že mechanické odpady zabírají pouze místo a řešení spočívá většinou v organizačních opatřeních. Zatímco odpady chemické mezi sebou reagují a způsobují závažné změny v životním prostředí (Voštová, 2009).

Chemické odpady reprezentují velmi složitý soubor látek s toxickým, biologickým a organoleptickým působením, které vyžaduje individuální posouzení způsobu jejich likvidace, úpravy a skládkování. Jejich neškodná likvidace se ovšem dosud podceňuje (Wittlingerová, 2002).

Anorganické chemikálie zastupují nejpodstatnější část chemického průmyslu. Patří sem kyselina sírová, amoniak, hydroxid sodný, chlór, kyselina fosforečná a kyselina dusičná. Všechny tyto chemikálie představují nebezpečí pro zdraví člověka a také pro životní prostředí. Nebezpečnými anorganickými látkami jsou i některé pigmenty, např. chromová žluť a zinková běloba. Některé tyto chemikálie jsou zápalné, jiné jsou oxidačními činidly (Voštová, 2009).

Mimořádně nebezpečné jsou odpady obsahující kyanidy, které se podle Basilejské úmluvy řadí do skupiny obzvlášť nebezpečných odpadů. Tyto odpady vznikají zejména ve strojírenství a kovozpracujícím průmyslu. Dalšími nebezpečnými odpady jsou odplyny, které vznikají při výrobě anorganických produktů (Voštová, 2009).

Celkový objem vyráběných organických chemikálií je sice menší než anorganických, tvoří ovšem mnohem širší škálu produktů, z nichž mnohé jsou toxické, či jinak nebezpečné. Příkladem může být výroba barev a laků, kdy se používá velké

množství nebezpečných látek, jako jsou hořlavé monomery, těkavá rozpouštědla, toxické pigmenty a další materiály (Voštová, 2009).

Sortiment výrobků v organickém průmyslu je velmi rozsáhlý a odpady z jednotlivých výrobních procesů se výrazně liší ve svém vlivu na životní prostředí. To je hlavní důvod, proč je obtížné sjednotit způsoby jejich zneškodnění. Organický průmysl se skládá jednak ze základní výroby, jako je například zpracování ropy, petrochemie a chemické využití uhlí a také z výroby finálních speciálních látek, do kterých patří organická barviva, léčiva, pesticidy, aditiva apod. Zpracování ropy a uhlí a následné odpady z těchto surovin, představuje ve vyspělých průmyslových zemích až 50 % z celkového množství veškerých průmyslových odpadů (Voštová, 2009).

- Hutnictví

Hutnictví nebo-li metalurgie, je výrobní odvětví, které se zabývá zejména výrobou a zpracováním surového železa a oceli. Jelikož se při jejich výrobě používá velké množství chemikálií, je hutnictví považováno za hlavního znečišťovatele životního prostředí. Na jedné straně je zpracováno značné množství odpadů, ale na straně druhé zde také velké množství odpadů vzniká (Voštová, 2009).

Výroba surového železa je oblast hutnictví, které významně znečišťuje životní prostředí. Tato oblast ovšem zpracovává i velké množství odpadů, které obsahuje železo. Spousta druhů odprašků, strusek a kalů z hutních provozů se při výrobě železa použije znovu jako druhotná surovina (Voštová, 2009).

Nepříznivé působení vysokopeční výroby železa na životní prostředí je příčinou snah nahradit tento způsob výroby jiným, který bude ekologicky příznivější. Hlavním krokem by mělo být vyřazení koksu z procesu výroby. Alternativním řešením by byly metody tavné redukce, kdy není zapotřebí používat koks ani vysokou pec, ovšem tato technologie je energeticky a investičně tak náročná, že se zatím příliš ve větší míře neuplatňuje (Voštová, 2009).

Výroba je tzv. zkujňovací proces, při kterém se snižuje obsah uhlíku a některých dalších prvků oxidací. K té je zapotřebí vzduch, kyslík nebo oxid železa. V současnosti se ocel vyrábí buď ve speciálních pecích, konvertorech nebo v elektrických obloukových a indukčních pecích (Voštová, 2009).

Při výrobě oceli vznikají odpadní vody a také tuhé odpady jako jsou ocelářské strusky a kaly. Tyto kaly mají vysoký obsah zinku, olova a jiných škodlivých látek, které znemožňují jejich recirkulaci (Voštová, 2009).

- Odpady ze stavební činnosti

Stavební odpad představuje výrazný podíl na celkovém množství odpadů (cca 25 %), ale zároveň se jedná i o významný zdroj druhotných surovin. Stavební odpady zahrnují materiály: beton, cihly, tašky, plasty, asfaltové směsi, dehet atd. Jelikož stavební odpady tvoří ve většině evropských států čtvrtinu odpadů, je jejich recyklace zahrnuta i v evropské odpadové strategii a politice (Junga a kol., 2015).

3.2.2 Zemědělský odpad

Je diskutabilní, zda mluvit v souvislosti se zemědělstvím o odpadech. Je ovšem jasné, že nynější zemědělské postupy jsou zdrojem ekologických rizik (Váňa, 2005).

Zemědělská výroba byla dříve brána jako bezodpadové hospodářství, kdy se téměř všechny zbytky daly využít jako hnojivo nebo krmivo. Zároveň pomáhaly zlepšovat půdní úrodnost. Navíc by se tyto zbytky jako hnůj a sláma daly považovat za meziprodukt nebo produkt vedlejší. Většina zemědělských podniků tedy funguje na principu bezodpadového hospodářství s uzavřeným koloběhem látek (Kuraš, 2008).

Problémem spojeným však se zemědělstvím zůstává hnojení průmyslovými hnojivy, kdy zvyšování dávek biogenních prvků vede k snižování obsahu humusu a její sorpční schopnosti. Tím se navyšuje obsah dusíkatých látek, sloučenin fosforu a jiných prvků ve vodách, v půdě a konečně i v rostlinách. Zásadními nebezpečnými odpady

z rostlinné výroby jsou například zbytky organických pesticidů a jiných agrochemikálií (Voštová, 2009).

3.2.3 Komunální odpad

Komunální odpad je směsný odpad, který vzniká v oblasti služeb, menších provozoven, bydlení, občanské a technické vybavenosti. V České republice v roce 1991 vzniklo 5 milionů tun komunálního odpadu, což je zhruba 2,6 % z celkového množství vyprodukovaného odpadu (Wittlingerová, 2002). Podle zákona o odpadech č. 185/2001 *„je komunální odpad veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání“* (mzp.cz, 2001).

Komunální odpady jsou tedy obecně odpady ze spotřeby, do kterých se dá zařadit i elektrický a elektronický odpad (elektrošrot), autovraky, odpady ze zdravotnických zařízení a odpady z dopravy- pneumatiky, oleje (Kuraš, 2008).

Struktura komunálního odpadu je značně ovlivněna strukturou osídlení a místem, na kterém je odpad produkován. Jako příklad by se dalo uvést složení komunálního odpadu ve městech a na vesnicích, kdy ve městech můžeme nalézt velké zastoupení biologicky rozložitelného odpadu a plastových obalů. Naopak na vesnicích biologicky rozložitelné odpady téměř nejsou, jelikož lidé je dále kompostují nebo jinak využívají. Je tu ovšem mnohem vyšší podíl popelů z vytápění uhlím a dřevem. Odlišnosti ve struktuře odpadů ve městech a na vesnicích by se dalo uvést více, shodně však největší podíl odpadů jsou odpady dále nevyužitelné- tzv. směsný komunální odpad, dále papír, plasty a další (vitejtenazemi.cz, 2013).

- Elektronický odpad

Dnešní společnost využívá stále větší množství elektronických přístrojů. Elektronika však postupně stárne, zkracuje se její životnost, čímž vzniká neustále větší množství elektroodpadu. Elektroodpad je odpad z elektronických a elektrických

zařízení, který vzniká ve všech sférách lidské činnosti (domácnosti, průmysl, obchod atd.). Tento druh odpadu je typický svým významným podílem hodnotných druhotných surovin, které jsou v něm obsaženy. To je příčinou toho, proč je ekonomicky výhodné a z hlediska environmentalistiky žádoucí, tento odpad recyklovat a nadále využívat. Elektroodpad může kromě hodnotných složek obsahovat i látky nebezpečné pro zdraví a životní prostředí jako například těžké kovy, polychlorované bifenyly, freony apod.) (Junga a kol., 2015).

Největší zastoupení odpadů z elektronických zařízení v zemích Evropské unie mají velké domácí spotřebiče (ledničky, mrazničky) a zařízení informačních technologií (osobní počítače, notebooky, tiskárny, telefony). Významný je však i podíl malých domácích spotřebičů (vysavače, kávovary), které stále častěji končí v komunálním odpadu (Kuraš, 2008).

- Odpady z dopravy

Nejběžnějším odpadem z dopravy se rozumí zejména vozidla s ukončenou činností (autovraky), opotřebené pneumatiky a mazací oleje. Jelikož v dnešní době je automobil běžná součást lidských potřeb, je na světě provozováno více než 650 milionů automobilů a tento počet se neustále zvyšuje. Růst automobilového průmyslu se vyznačuje zvětšujícím se množstvím vozidel, která jsou vyřazována z provozu, ať už z důvodů technických nebo modernizačních. Vyřazené vozidlo obsahuje sice značné množství znovu využitelných materiálů, ale i látek, které jsou nebezpečné pro životní prostředí. Proto je nutné nakládat s autovraky tak, aby jejich likvidace byla co nejefektivnější a environmentálně šetrná a byly separovány nebezpečné látky (Junga a kol., 2015).

V České republice bylo v roce 2005 registrováno přibližně 3,6 mil. osobních vozidel s průměrným stářím 13, 4 let. Tento počet narůstá v posledních letech zhruba o 10 % ročně. To je dáno skutečností, že tzv. stupeň motorizace je v České republice stále nižší (2,9 obyvatel/1 automobil), než v hospodářsky vyspělých státech Evropské unie (kde činí zhruba 2,3), tím pádem není náš trh dosud nasycen (Polívka a Sýkora, 2005).

Dříve vyráběné, avšak stále provozované automobily obsahují značný podíl materiálů a látek, které, aniž bychom si to uvědomovali, jsou zdraví škodlivé. Nešlo jen o materiály, které se dříve používaly, ale i výrobní postupy, při kterých se používaly nebezpečné a jedovaté látky- např. rozpouštědla v lakovnách a jedovaté kadmium. Nebezpečný byl i podíl azbestu v obložení brzd a spojek. Dnes už se však kadmium ani azbest při výrobě vozů nepoužívá (Chriaštel, 2000).

Aby byl autovrak správně recyklován, je potřeba provést tzv. vysušení (odstranění všech provozních kapalin, což je velice důležité, kvůli kontaminaci povrchových a podzemních vod). Dále je nutné provést demontáž opravitelných dílů a materiálů vhodných k recyklaci, než se sešrotuje zbytek vozu. Tím se sníží množství ukládaného odpadu do skládek a přispívá to k zajištění ekonomické efektivity celého procesu. Také se musí vytřídit díly obsahující olovo a měď, elektrické instalace a kabely, což vede k získání čisté suroviny pro další zpracování. V poslední řadě se tedy sešrotují dále nepoužitelné části (karosérie, podvozek). Výtěžnost železa a oceli je přibližně 75 % hmotnosti odpadu, zbytek se často dále už netřídí a je ukládán na skládky nebo do palíren. Cílem tedy je tento podíl co nejvíce minimalizovat (Voštová, 2009).

- Odpady ze zdravotnických zařízení

Odpad ze zdravotnických zařízení je podle Evropské unie považován za prioritní tok odpadu, kvůli své rozmanitosti a komplikovanosti složení a zejména díky potenciálnímu nebezpečí, které představuje pro zdraví člověka a pro životní prostředí (Voštová, 2009).

Odpady ze zdravotnických zařízení je možno dělit na infekční a neinfekční. Infekční odpady pochází z infekčních oddělení nemocnic, operačních sálů, laboratoří apod. Je to odpad, který mohl přijít do styku s krví, tělními tekutinami a sekrety. Tento odpad je možno detoxikovat různými způsoby, jako například teplotními, chemickými a biologickými procesy (Kuraš, 2008).

3.3 Nakládání s odpadem

V souvislosti s odpady se velmi často používá poměrně nevhodný termín-likvidace. Odpad ale nelze jen tak zlikvidovat, dá se pouze přemísťovat nebo přetvářet jako každý jiný materiál. Odpad nezmizí jen tak života společnosti, ale existuje dále v uzavřeném koloběhu látek. Proto je velmi důležité, v první řadě předcházet vzniku odpadů a co možná nejvíce minimalizovat jeho množství a nebezpečné vlastnosti. Toho můžeme dosáhnout v některých případech pouze úpravou výrobního postupu nebo přechodem na novou technologii výroby. Někdy ovšem vzniku odpadů nelze zabránit, a proto musejí být využity nebo odstraněny takovým způsobem, aby neohrožoval lidské zdraví ani životní prostředí. Je tedy nutné nakládat s odpady tak, abychom dosáhli jeho maximálního využití a jako poslední možnost uložit je k jejich dalšímu využití v budoucnu (Rychetský, 2002). Funkční řešení pro nakládání s odpady představuje následující „odpadová pyramida“.



Obrázek č. 1: Hierarchie nakládání s odpady (odpadová pyramida) zdroj dat: arnika.org, 2014

3.3.1 Skládování

Skládování patří mezi nejstarší způsoby nakládání s odpady (první odpadové jámy vznikly už v době neolitu, tj. asi 10 000 př. n. l.). Ovšem zejména

z ekonomických důvodů se tento způsob odstraňování odpadů používá velmi často i v současnosti, a to nejen v České republice, ale i v ostatních vyspělých zemích. Kromě toho, že skládkování je ekonomicky výhodné, je to nejznámější a nejbezpečnější vyzkoušená technologie. Ovšem nevýhody jsou značné. Hlavními negativy je dlouhá aktivita odpadu po uložení do skládky (nejedná se o finální nakládání, problém je pouze přenechán dalším generacím) dále to, že nedochází k využití druhotných surovin, které odpad obsahuje a navíc dochází k produkci skleníkových plynů. Dalším problémem je zábor půdy a snížení hodnoty území. Protože se jedná o velmi nepříznivý způsob nakládání s odpadem, je v posledních letech znát sílící úsilí na snižování množství odpadu a snaha ukládat zde pouze odpad, který nelze jinak využít (Junga, 2015).

Druhy odpadů, které je možno sládkovat, závisí především na stupni zajištění skládky. Na skládky, které jsou speciálně zajištěné, lze prakticky ukládat libovolné nebezpečné odpady. Na skládky však nelze ukládat materiály, které mají dlouhodobý negativní vliv na životní prostředí. Za takové látky lze považovat toxické a hořlavé látky. Odpady, které mají vysokou toxicitu, mohou totiž zpomalit nebo překazit běžný biologický rozklad anebo zvýšit možnost ohrožení vod (Voštová, 2009).

Podle úrovně terénu rozlišujeme skládky *podúrovňové* (v otevřených terénních prohlubních do úrovně terénu), skládky *nadúrovňové*, zakládané nad úrovní terénu nebo skládky kombinované. Zvláštním případem jsou skládky podzemní, které využívají přirozené nebo uměle vytvořené dutiny pod zemí (Voštová, 2009). Každá skládka má několik ochranných vrstev. První je těsnicí vrstva, která zabraňuje úniku tzv. skládkových vod, které prosakují do okolního prostředí. Další vrstva, je vrstva odvodňovací, která díky drenážnímu potrubí odvádí skládkovou vodu do zabezpečené jámky. Skládková voda je fakticky srážková voda, která se při dešti prosákne do uloženého odpadu. Na skládkách je nutno provádět tzv. hutnění odpadu, které spočívá ve stlačování jednotlivých vrstev, díky čemuž vzniká více prostoru, omezuje se zápach a také vzniká tzv. skládkový plyn, který se dále energeticky využívá (vitejtenazemi.cz, 2013).

3.3.2 Biologické zpracování odpadů

Mezi biologické zpracování odpadů patří kompostování, což je aerobní rozkladný proces, který má za cíl co nejrychleji a nejvýhodněji odbourat původní organické látky a vytvořit tzv. humus za pomoci kyslíku. Kompostování odpadů je, na rozdíl od skládkování, skutečným způsobem zneškodnění odpadu. Jeho předností je, že umožňuje vrátit původní látky do přirozených potravních cyklů. V průběhu kompostování dochází ke zneškodňování nebezpečných látek jejich rozkladem nebo přeměnou na nové materiály. Tento postup zpracování odpadů snižuje množství a objem odpadů až o 30 % (Voštová, 2009).

Při procesu kompostování je nutno dbát na správný technologický postup. V kompostu se udržuje stálá teplota (60- 70 °C), kvůli rozložení choroboplodných mikroorganismů a semen plevelů. Ke kompostu je zapotřebí bioodpadů- zemědělské, dřevní odpady, kaly a další (vitejtenazemi.cz, 2013).

3.3.3 Recyklace

Recyklace je proces, při kterém dochází k opětovnému používání odpadů, látek a energií jako zdrojů druhotných surovin. Díky recyklaci dochází k úspoře materiálů, ekonomické efektivnosti a také ke zvýšení ochrany životního prostředí. Recyklaci lze dělit na *přímou*- dochází k opětovnému použití odpadu bez dalších úprav (využití součástek ze starších zařízení) a recyklaci *nepřímou*, při které je nutné přepracování odpadu. Proces recyklace je možno rozdělit do čtyř základních fází:

- Oddělený sběr odpadů
- Dotřídění odpadů
- Zpracování odpadů
- Prodej nových výrobků

Pro úspěšné fungování recyklace je zapotřebí dodržet ve správném pořadí tyto jednotlivé fáze (Beňo a kol., 2011).

3.3.4 Tepelné zpracování odpadů

Nejčastějším tepelným zpracováním odpadů je spalování, což je proces, při kterém dochází k výrazné redukci hmotnosti i objemu odpadů (Beňo a kol., 2011). Spalování se používá zejména pro odpady, které již nejdou použít jako druhotnou surovinu. Spalovat lze komunální odpad, průmyslový odpad i zdravotnický odpad. Pro spalování odpadů se používá dvou metod. První z nich je nízkoteplotní spalování, kdy se spaluje komunální odpad při teplotě 800 až 900 stupňů. Druhá metoda využívá vysokoteplotní pec, kde se spalují kapalné a tuhé odpady při teplotě až 1500 stupňů (vitejtenazemi.cz, 2013). Většina odpadů však patří mezi tzv. méněhodnotná paliva a jejich spalování není zcela bez problému. To platí hlavně pro komunální odpad, který je velice různorodým materiálem a má odlišné vlastnosti i rozměry (Voštová, 2009).

Spalování odpadů je nejvhodnější zejména v oblastech hustě osídlených, jelikož zde není dostatek půdy pro skládkování neupravených odpadů. Spalování má však i podstatné nedostatky, a to především ekonomického, technického i ekologického charakteru. Jednak jsou tu vysoké investiční a provozní náklady, dále je nezbytná kvalifikovaná obsluha a kontrolní měřicí zařízení (Voštová, 2009).

3.3.5 Vývoz

Další, avšak často nelegální metodou likvidace odpadů je jejich vývoz do zemí s méně přísnými environmentálními a zdravotními předpisy, tedy do zemí rozvojových. Důvodem jsou znatelně nižší náklady a časté zanedbávání kontrol. Když tedy nejsou normy pro vyvážející zemi vyhovující, je dnes bohužel časté se tímto způsobem zbavit environmentálních a zdravotních hrozeb a odpady vyvézt do rozvojových částí světa. Evropská komise odhaduje, že přibližně 25 % odpadu, který směřuje z EU do rozvojových zemí v Africe či Asie, je v rozporu s mezinárodními předpisy. Poté končí tento odpad na skládkách, kde ohrožuje nejen životní prostředí, ale zejména lidské zdraví (europa.eu, 2013).

Nejběžnějším typem odpadů, který se do těchto zemí vyváží, je odpad elektronický. Evropské úřady upozorňují, že každým rokem je z Evropy do Afriky nebo Asie vyvezeno více než milion tun starých spotřebičů. Německý institut pro environmentální strategie Ökopol odhaduje, že jen v roce 2008 se vyvezlo 93 až 216 tisíc tun elektroodpadu pouze z Německa. Z Evropy naložené nákladní lodě s elektroodpadem míří do Nigérie, Ghany, Vietnamu nebo Indie (ekolist.cz, 2013).

3.4 Vliv odpadů na životní prostředí

Se vznikem a nakládáním s odpady je spojena řada environmentálních rizik. Odpady mohou nejen znečišťovat, ale i poškozovat veškeré složky životního prostředí, zejména ovzduší, vodstvo a půdu.

Jedním z nejčastějších problémů ohrožování životního prostředí může být nesprávné nakládání s odpady- černé skládky, staré ekologické zátěže, havárie, domácí spalování odpadů a další. Významným problémem spojených s odpady je také jejich přeprava, která způsobuje nejen znečištění ovzduší, ale i nadměrný hluk a spotřebu paliva. Proto je důležité, aby byl odpad využíván a odstraňován v blízkosti jeho vzniku (vitejtenazemi.cz, 2013).

3.4.1 Ovzduší

Ovzduší je chápáno jako vzdušný obal zeměkoule, zemská atmosféra. Vlivem přirozených činitelů a také vlivem lidské činnosti se denně do ovzduší dostane $1 * 10^7$ tun různých znečišťujících látek (Dirner a kol., 1997).

Největším znečišťovatelem ovzduší jsou emise, což jsou látky, které unikají do ovzduší a tím ho znečišťují. Nejpodstatnější podíl na emisích z odpadů do ovzduší mají biologicky rozložitelné odpady a odpady spalované ve spalovnách. Při rozkladu biologických materiálů se z odpadu uvolňují skleníkové plyny (metan a oxid uhličitý), které jsou hlavní příčinou skleníkového efektu. Tyto skleníkové plyny unikají jak při skládkování, tak při kompostování (vitejtenazemi.cz, 2013).

3.4.2 Vodstvo

Téměř všechny odpady obsahují menší či větší množství chemických látek, které jsou rozpustné ve vodě (kyseliny, zásady a jiné). Významným problémem jsou tzv. výluhy, což jsou výtažky získané z vyluhovaného materiálu, které vznikají při rozpouštění. Výluhy mají závažný dopad na znečištění vod, jak povrchových, tak podpovrchových. Dalším velkým nebezpečím pro kvalitu vody jsou také skládky odpadů, protože odpady jsou soustředěny na jedno místo a vzniká vyšší pravděpodobnost kontaminace okolní vody. Takto znečištěná voda může obsahovat choroboplodné bakterie, těžké kovy, mastné kyseliny a dusičnany. Pro prevenci úniku těchto materiálů se na skládkách používají tzv. těsnicí prvky a drenážní systémy. Přesto však nelze zcela zabránit úniku skládkových vod. Horším případem jsou skládky nebezpečných materiálů, např. ropné laguny nebo různá odkaliště, kde jsou případné problémy s kontaminací vod mnohem vyšší (vitejtenazemi.cz, 2013).

3.4.3 Půda

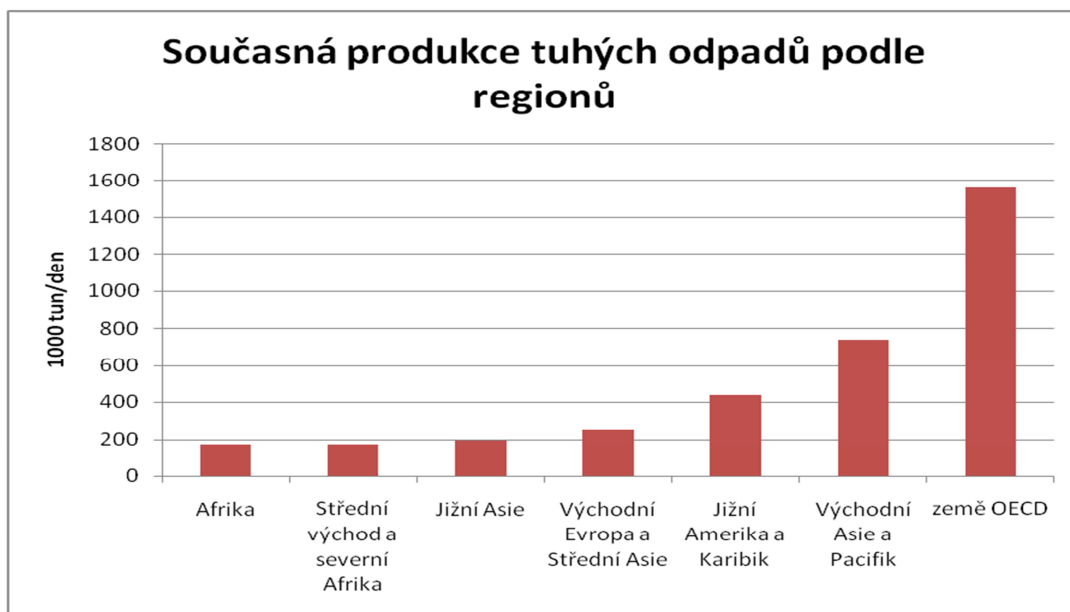
Půda je nenahraditelný zdroj lidské existence. Ovšem důsledkem nesprávného nakládání s odpady hrozí nejen kontaminace půdy, ale zároveň i ohrožení půdních ekosystémů a lidského zdraví. Zdravotní rizika vyplývají z možné expozice toxických, karcinogenních a jiných látek, které se mohou jednoduše přes půdu dostat do potravinového řetězce (szu.cz, 2008).

Půda je též degradována existencí skládek. Tento způsob záboru půdy totiž znemožňuje její jiné užitečnější využití. Navíc skládka obsahující velké množství komunálních odpadů, láká nejrůznější živočichy, kteří se touto potravou živí. To jsou zejména hlodavci, ptáci a další. S dostatkem komunálního odpadu se tyto druhy přemnoží a šíří řadu nemocí. Ke znehodnocování půdy může docházet například také prostřednictvím úniků znečištěných skládkových vod, ale také pevným odpadem, který se v přírodě rozkládá i několik desítek let. Půda se tak stává nevhodná pro další použití, například pro pěstování plodin a tím ztrácí svou produkční funkci (vitejtenazemi.cz, 2013).

3.5 Problematika odpadů v rozvojových zemích

Je nepopíratelné, že problematika odpadů v zemích vyspělých a v zemích rozvojových je rozdílná. Ačkoliv rozvinuté země generují mnohem větší množství odpadu, jejich odpadové hospodářství, instituce a celková byrokracie zvládají tento problém řešit mnohem efektivněji než země rozvojové. Rozvojové země jsou stále na přelomu k lepšímu nakládání s odpady, ale v současné době nemají dostatečné podmínky a informace ke správné likvidaci odpadů. Největší problém s odpady nastává zejména v zemích, kde je vysoký populační růst (gdrc.org, 2015).

V současnosti se ve světě každým rokem produkuje téměř 1,3 miliard tun pouze tuhého komunálního odpadu. Následující graf znázorňuje denní produkci tuhého odpadu v tisících tunách. Produkce je rozčleněna dle světových regionů (Afrika, Střední východ a severní Afrika, Jižní Asie, Východní Evropa a střední Asie, Jižní Amerika a Karibik, Východní Asie a Pacifik a země OECD¹).



graf č. 1, zdroj dat: worldbank.org

¹ OECD- organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj, je to mezinárodní organizace, která vznikla v roce 1961 a dnes má 34 členských zemí, které jsou průmyslově vyspělé (mzv.cz, 2015).

Tato obrovská produkce odpadů je způsobena zejména současnou masovou spotřebou a zvyšující se urbanizací². Podle předpovědí Světové banky by se měl do roku 2025 tento objem odpadů ještě téměř zdvojnásobit (vitalsigns.worldwatch.org, 2012).

Likvidace odpadů chemických či biologických se v rozvojových zemích se často řeší způsobem, který závažným způsobem ohrožuje životní prostředí a lidské zdraví. Buď se tyto odpady vypouštějí do vodních útvarů, spalují nebo dlouhodobě skladují (gdrc.org, 2015).

3.5.1 Jižní Amerika

Latinská Amerika a Karibská oblast je nejvíce urbanizovanou částí světa. Její městská populace se zvýšila z 61 procent v roce 1975 na více než 78 procent v roce 2001. Tato nadměrná urbanizace spolu s hospodářským růstem a rostoucí spotřebou generuje stále větší množství odpadu. A prognózy do dalších let vykazují, že počet vyprodukovaných odpadů se bude stále zvyšovat. Světová banka podkládá tento výrok studií, která říká, že komunální odpad v Jižní Americe v roce 2005 byl zhruba 131 milionů tun, ale v roce 2030 to bude více než 179 milionů tun odpadu (Hornweg, Giannelli, 2007).

Světadíl vyprodukuje denně zhruba 369 tisíc tun komunálního odpadu, z toho 56 procent ve velkých urbanizovaných městech, 21 procent ve středně velkých městech a 23 procent v malých městech. Průměrná produkce denního odpadu na obyvatele je 0,8 kilogramu, ale v období zvýšeného cestovního ruchu to může být v některých oblastech až 2,4 kilogramu. Stavební a demoliční odpad také zastupují velké množství na složení odpadu v Latinské Americe. Největší podíl je v brazilském městě Belo Horizonte, kde je to až 31 procent vyprodukovaného odpadu (Hornweg, Giannelli, 2007).

² Výše uvedený graf popisuje spotřebu pouze tuhého komunálního odpadu. Není v něm zahrnut odpad průmyslový, ani odpad v jiném než pevném skupenství.

Převažujícím způsobem likvidace odpadů v Latinské Americe je skládkování, které je ovšem spojeno s řadou environmentálních a zdravotních rizik. Nakládání s infekčními a nebezpečnými odpady je tu všeobecně na nízké úrovni. Nejjednodušší a poměrně častý způsob likvidace těchto odpadů je sloučení s odpady komunálními. Ekologicky bezpečné nakládání s odpady (například sanitární skládky) je poskytováno pouze 23 procentům městského obyvatelstva (Hornweg, Giannelli, 2007).

Jak už bylo zmíněno výše, tento způsob hospodaření s odpady je nebezpečný zejména pro lidské zdraví, ale i životní prostředí. Proběhlo několik epidemiologických studií, které přímo i nepřímo potvrzují, že látky obsažené v odpadech jsou velmi nepříznivé pro lidské zdraví. V oblastech, kde není odpad dostatečně likvidován, je řada hlášených případů onemocnění, např. horečka dengue³, leptospiróza, dýchací potíže a kožní infekce (Espinoza, 2010).

Z hlediska životního prostředí jsou dopady způsobené odpady následující (Espinoza, 2010):

- **Atmosférické:** rozkladem organického materiálu, přítomného v odpadech se vytváří směs plynů- bioplyn, který se skládá z metanu a oxidu uhličitého, což jsou skleníkové plyny přispívající ke změně klimatu
- **Půda a geomorfologie:** znečišťující látky, včetně olejů, těžkých kovů a kyselin mění úrodnost půdy a její fyzikální a chemické vlastnosti
- **Povrchové vody:** velmi nepříznivé účinky na vodní zdroje a jejich vlastnosti
- **Další:** závažné dopady na faunu a flóru

³ Horečka dengue- velmi rozšířená tropická nemoc, jejími příznaky jsou bolesti kostí, zvětšené mízní uzliny a vysoká teplota. Jejím přenašečem jsou komáři. Nemoc je způsobena mimo jiné vysokou urbanizací, expanzí turismu a hromaděním odpadů (hedvabnastezka.cz, 2012).

Extrémní přírodní projevy způsobené procesem změny klimatu jsou důsledkem změn srážek a zvýšení globální teploty, která je zapříčiněna zvětšeným množstvím skleníkových plynů v důsledku lidských aktivit. Podle World Resource Institute (WRI), se Latinská Amerika v roce 2008 podílela svou aktivitou na celkovém množství světových emisí 12 procenty (Espinoza, 2010).

Tyto údaje vypovídají o tom, že prioritou Latinskoamerických států by mělo být zlepšení sběru odpadů a řízeného skládkování. Také je třeba věnovat pozornost třídění odpadů, zejména třídít odpady organické a provádět následné kompostování. To vyžaduje především zlepšení služeb odpadového hospodářství a zvýšení rozpočtových prostředků. Dále je nutno, aby soukromý sektor, který sice už hraje svou roli, rozšířil své služby pro splnění zvýšených nároků. U veřejného sektoru je problémem nedostatečný dohled a koordinace těchto služeb (Hornweg, Giannelli, 2007).

3.5.2 Jihovýchodní Asie

Také státy Jihovýchodní Asie se potýkají s obrovskou urbanizací a s tím je spojena také problematika nakládání s odpady. V posledních letech se objem odpadu zvyšuje alarmujícím tempem, což představuje významnou výzvu pro místní vlády. I zde předpovědi Světové banky říkají, že množství odpadů bude do roku 2025 dvojnásobné, což výrazně překračuje kapacity současných zařízení určených pro zpracování odpadu (asean.org, 2004).

Zdroje a množství odpadů závisí na různých faktorech, jako je ekonomika, kultura, dědictví, industrializace, ale i roční období. Je samozřejmé, že množství pevného odpadu je vyšší ve městech, než ve venkovských oblastech. V průměru je množství vyprodukovaného odpadu ve venkovských oblastech odhadováno denně na 0,15 kilogramu na osobu, zatímco ve městech je to až 1 kilogram (apo-tokyo.org, 2007).

V následující tabulce uvádím nejlidnatější města Jihovýchodní Asie a jejich průměrnou denní spotřebu tuhého odpadu na jednoho obyvatele v kilogramech.

| město | země | spotřeba |
|--------------|-------------|-----------------|
| Delhi | Indie | 0,47 |
| Dhaka | Bangladéš | 0,5 |
| Penang | Malajsie | 0,98 |
| Kathmandu | Nepál | 0,3 |
| Manila | Filipíny | 0,66 |
| Singapur | Singapur | 0,94 |
| Colombo | Srí Lanka | 0,62 |
| Taipei | Taiwan | 0,95 |
| Bangkok | Thajsko | 0,88 |
| Hanoj | Vietnam | 0,63 |

Tabulka č. 1, zdroj dat: apo-tokyo.org, 2007

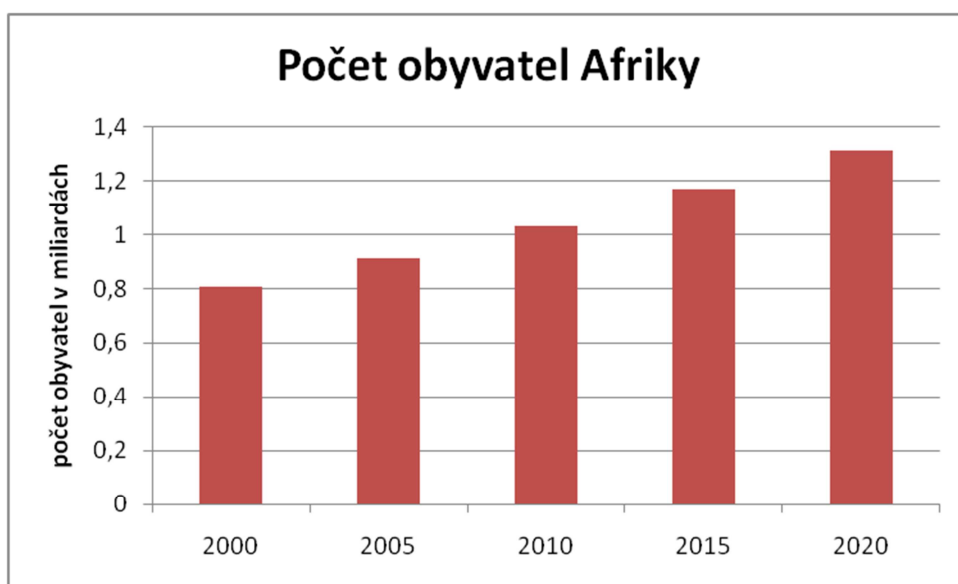
Ovšem problémem odpadového hospodářství v Jihovýchodní Asii nejsou jen tuhé komunální odpady. Absence systému řízení splaškových a odpadních vod je také významným nedostatkem. Ještě větší znepokojení pramení z rostoucího množství nebezpečného toxického odpadu, který vytvářejí průmyslové podniky. Je odhadováno, že 60- 65 % tohoto typu odpadu je uloženo na skládkách, 5- 10 % se ukládá do oceánu a zbytek je spálen nebo chemicky ošetřen (unep.or.jp, 2002).

V jednotlivých zemích Jihovýchodní Asie je úroveň hospodaření s odpady různá, jak již bylo řečeno, záleží na ekonomice, průmyslu a urbanizaci daného státu. V těchto zemích existuje celá řada zákonů na hospodaření s odpady, ale ve většině zemí neřeší tuto problematiku v celém svém rozsahu. Co zvláště chybí je legislativa pro vodní management. Konkrétní vládní agentury jsou pověřeny spravovat různé odpadové sektory, ale jejich role a povinnosti nejsou jasně definovány. Také je potřeba zlepšit sběr dat, zejména pokud jde o kvantifikaci a charakteristiku odpadů a jejich dopadů na lidské zdraví a životní prostředí. Obecně platí, že většina zemí Jihovýchodní Asie trpí nedostatkem prostředků, zejména finančních a technologických. Nicméně státy Jihovýchodní Asie mají za cíl regionální integrovanou spolupráci mezi jednotlivými

státy a tímto způsobem dosáhnout efektivnějšího nakládání s odpady do budoucnosti (asean.org, 2004).

3.5.3 Afrika

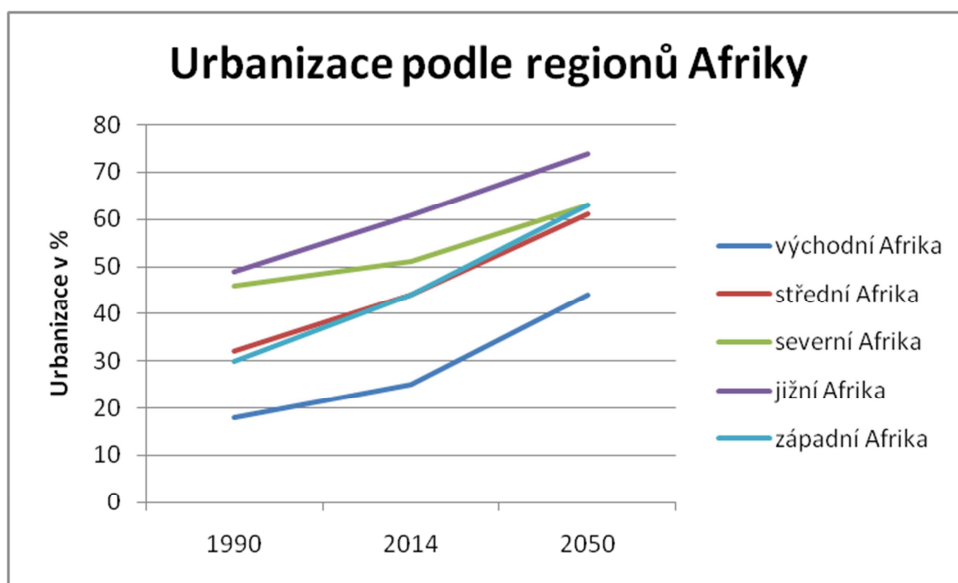
Nakládání s odpady a jeho řízení je jeden z nejdůležitějších environmentálních problémů všech afrických států. V rozvíjejícím se africkém kontinentu, který má více než miliardu obyvatel a kde rozvoj infrastruktury, průmyslu a služeb roste poměrně rychle, je zásadní otázka, jak se vypořádat s vyprodukovanými odpady v důsledku tohoto vývoje. V následujícím grafu uvádím vývoj počtu obyvatel Afriky od roku 2000 s předpovědí do roku 2020, který má vysoce rostoucí tendenci.



graf č. 2, zdroj dat: populationpyramid.net, 2015

Afrika a její odpadové hospodářství se musí také vypořádat s rostoucí urbanizací, se kterou souvisí zvýšená produkce odpadů ve městech. V Africe sice žije ve městech 40 % obyvatelstva, což je ve srovnání s jinými rozvojovými regiony malý poměr. Počet 455 milionů obyvatel žijících ve městech by se měl ale do roku 2050 téměř ztrojnásobit. V roce 2050 by měla mít africká města okolo 1,4 miliard obyvatel.

Ovšem v jednotlivých regionech Afriky je míra urbanizace různá (viz graf č. 3). Nejvíce urbanizovaným regionem je jižní Afrika, kde v průměru žije ve městech 61 % obyvatel a nejméně východní Afrika, kde je míra urbanizace 25 %. Rozdíly v jednotlivých státech jsou ještě větší. Nejméně urbanizovaným státem je Burundi (12 %) a Malawi s Ugandou (16 %). Naopak největší část městské populace připadá na Západní Saharu (81 %) a Gabon (87 %) (esa.un.org, 2014).



Graf č. 3, zdroj dat: esa.un.org, 2014

Je nepochybné, že ve spoustě afrických zemí existují zákony a pravidla pro nakládání s odpady. Ty jsou ale často nedostatečné a neodpovídají současným potřebám. V mnoha státech Afriky je nejčastější způsob nakládání s odpady jeho skládkování, a to v obrovské míře. V současné době, kdy je velmi důležitým tématem změna klimatu, vyvolávají tyto skládky vážné obavy. Skládky vypouštějí toxické emise do ovzduší, znečišťují vodní zdroje a také mají velmi neblahý vliv na zdraví místních obyvatel (Odon, 2013).

Odpadové hospodářství napříč africkými zeměmi je velmi heterogenní a jeho úroveň závisí na spoustě faktorů každého jednotlivého státu. Důležitými hledisky jsou například úroveň ekonomického rozvoje, politické stability, dostupnosti finančních prostředků a v neposlední řadě způsob života.

4. Metodika práce

Předložená bakalářská práce je přehledem situace o aktuální problematice odpadů v Africe s využitím uvedených dat, informací a zdrojů. Práce analyzuje dostupné zdroje, utřídí a systematizuje informace o odpadech v daném světadíle. Jako hlavní zdroj informací využívám internetové zdroje, zejména zahraniční publikace, články a statistiky. Pro první část práce, kde vysvětluji termíny související s odpadovým hospodářstvím, dělím odpady podle jejich typu a také uvádím, jak je možno s odpady nakládat, jako klíčový zdroj používám české knižní odborné publikace, zabývající se touto tematikou.

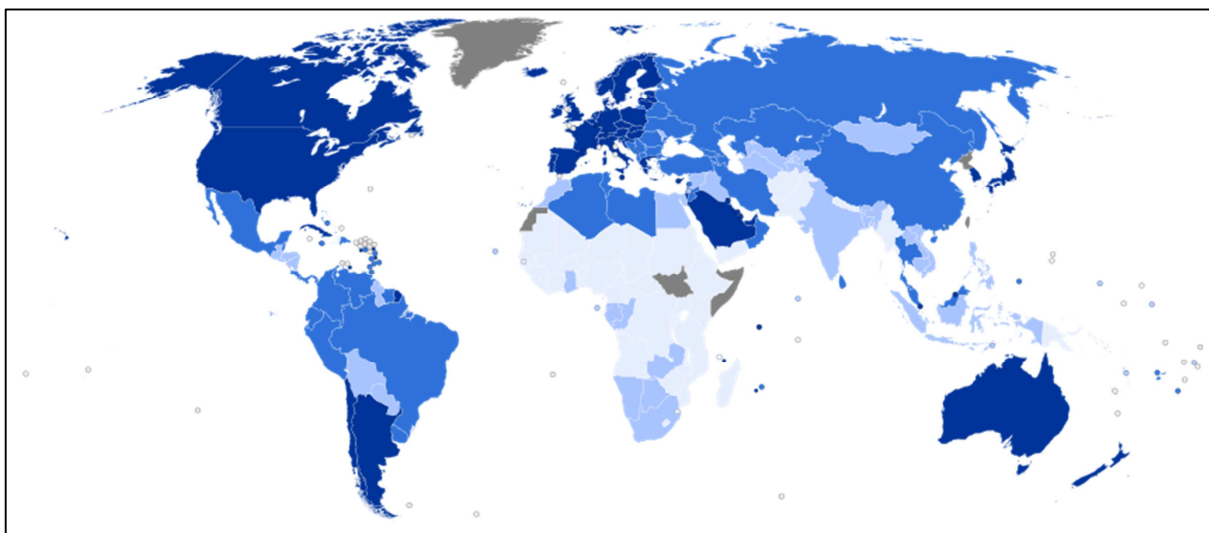
Jelikož práce nemá za cíl podat podrobné informace o odpadovém hospodářství Afriky jako celku, protože každá africká země má svá specifika a každá je na jiné ekonomické i sociální úrovni, tím pádem by byl přehled příliš všeobecný, bude postup práce následující. Státy Afriky si rozdělím do tří zón (skupin), podle stupně rozvoje a u každé této zóny si zvolím jeden reprezentující stát, u kterého specifikuji a posoudím problematiku odpadů. Jako směrodatný ukazatel vyspělosti daného státu, jsem zvolila hodnotu indexu lidského rozvoje, HDI (Human development index). Neboť každá zóna bude reprezentovat státy různě vyspělé (zóna 1- vysoké HDI, zóna 2- střední HDI, zóna 3- nízké HDI), je srovnávání jednotlivých zástupců (států) mezi sebou poněkud nerozumné. Vhodnějším termínem je tedy posouzení a následné zhodnocení jednotlivých zón. Dále u každého reprezentanta skupiny uvedu, s jakým typem odpadu se musí nejvíce potýkat a proč a také, jak s těmito odpady nakládá.

Problematika odpadů je zásadní environmentální problém, kterému musí čelit všechny africké státy. V současné době, kdy produkce odpadů roste geometrickou řadou, je nutno hledat nová řešení, nápady a technologie, jak se s tímto problémem vypořádat. Afrika tedy musí v blízké budoucnosti vyřešit, jak s odpady naložit a jak zabránit jejich negativním vlivům na zdraví obyvatel a životní prostředí.

5. Specifikace zón v Africe dle hodnoty HDI

Index lidského rozvoje (anglicky Human development index- HDI) je nástroj pro srovnávání klíčových rozměrů lidského rozvoje, mezi které patří: dlouhý a zdravý život, přístup ke vzdělání a životní standard. HDI je geometrický průměr z indexů, které vyjadřují každý z těchto tří rozměrů. Index je udáván čísly od 0 do 1, podle kterého se státy zařadí do jednoho ze čtyř stupňů rozvoje (velmi vysoké HDI, vysoké, střední a nízké). Afrika jako kontinent reprezentuje pouze skupinu států s vysokým, středním a nízkým HDI (viz obrázek č. 2). Index HDI byl vytvořen v roce 1990 pákistánským ekonomem Mahbubem ul Haqem a indickým ekonomem Amartyem Senem a od té doby se používá v každoroční zprávě OSN (undp.org, 2014).

Na následujícím obrázku vidíme mapu světa s rozdělením podle hodnoty HDI. Data pochází z roku 2013, ale publikované byly v roce 2014. Tmavě modrá barva reprezentuje státy s velmi vysokým HDI, středně světlá modrá s vysokým HDI, světlejší modrá se středním HDI a téměř bílé státy mají HDI nízké. U šedě vybarvených států nejsou data k dispozici. Z mapy je patrné, že státy s nejnižším HDI se nachází právě v Africe.



obrázek č. 2, zdroj dat: undp.org, 2014

5.1 Africké státy s vysokým HDI- zóna 1

Mezi státy, které se řadí do skupiny s vysokým HDI patří Libye, Mauricius, Seychely, Tunisko a Alžírsko. Jejich ekonomika i sociální rozvoj je nejvyšší v celé Africe. V následující tabulce uvádím vývoj hodnot HDI u těchto států, v letech 2010-2013.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. Libye | 0,799 | 0,753 | 0,789 | 0,784 |
| 2. Mauricius | 0,753 | 0,759 | 0,769 | 0,771 |
| 3. Seychely | 0,763 | 0,749 | 0,755 | 0,756 |
| 4. Tunisko | 0,715 | 0,716 | 0,719 | 0,721 |
| 5. Alžírsko | 0,709 | 0,715 | 0,715 | 0,717 |

tabulka č. 2, zdroj dat: undp.org, 2014

Jak je možno v tabulce vidět, vývoj HDI má spíše stagnující tendenci, v Libyi dokonce hodnota v posledním roce klesla, což by se dalo připsat politickým nepokojům, které v zemi proběhly.

Všechny tyto státy, mají minimum půdy vhodné pro zemědělství. To je dáno tím, že například v Libyi, Tunisku i Alžírsku většinu půdy zabírá poušť a tyto severní státy se tedy prioritně orientují na těžbu ropy a zemního plynu. I turismus je zde velkým přínosem. Pro ostrovní státy Seychely a Mauricius také není zemědělství prvořadé a jejich hlavní výnosy pochází zejména z cestovního ruchu. Je tedy jasné, že všechny tyto státy se musejí vypořádávat zejména s odpadem komunálním a průmyslovým a odpad zemědělský je minimální. Vzhledem ke svému rozvoji a cestovnímu ruchu, který je pro tyto státy důležitý, zavedly tyto země řadu regulačních opatření a principů k environmentálnímu nakládání s odpady, například prostřednictvím třídění a sběru odpadu, dále obnovou nekontrolovatelných skládek a jejich restitucí do městské krajiny.

5.2 Africké státy se středním HDI- zóna 2

Států, které patří do skupiny se střední hodnotou HDI je o něco více. I když se všechny tyto státy řadí do kategorie rozvojových zemí, je zde i mnoho států s rozvíjející se ekonomikou, průmyslem a významným cestovním ruchem. V následující tabulce uvádím seznam afrických zemí s průměrným HDI v letech 2010- 2013.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. Botswana | 0,672 | 0,678 | 0,681 | 0,683 |
| 2. Egypt | 0,678 | 0,679 | 0,681 | 0,682 |
| 3. Gabon | 0,662 | 0,666 | 0,67 | 0,674 |
| 4. Jihoafrická republika | 0,638 | 0,646 | 0,654 | 0,658 |
| 5. Kapverdy | 0,622 | 0,631 | 0,635 | 0,636 |
| 6. Namibie | 0,61 | 0,616 | 0,62 | 0,624 |
| 7. Maroko | 0,603 | 0,612 | 0,614 | 0,617 |
| 8. Ghana | 0,556 | 0,566 | 0,571 | 0,573 |
| 9. Kongo | 0,565 | 0,549 | 0,561 | 0,564 |
| 10. Zambie | 0,53 | 0,543 | 0,554 | 0,561 |
| 11. Sv. Tomáš a Princův ostrov | 0,543 | 0,548 | 0,556 | 0,558 |
| 12. Rovnicková Guinea | 0,559 | 0,553 | 0,556 | 0,556 |

tabulka č. 3, zdroj dat: undp.org, 2014

Z hodnot uvedených v tabulce vyplývá, že všechny státy vykazují rostoucí tendenci HDI, a to ve všech letech. Jediný stát, který je výjimkou, je Rovnicková Guinea.

Většina těchto států má významnou zemědělskou produkci. Například Egypt patří k nejvýznamnějším producentům bavlny a cukrové třtiny, v Botswaně je význačný chov dobytka. Ghana a Rovnicková Guinea jsou významným pěstitelem kakaa a většina populace pracuje v zemědělství. S tím souvisí vysoká produkce zemědělského odpadu, se kterým však většina těchto zemí neumí doposud efektivně nakládat. Existuje však spousta nových přístupů a způsobů využití rostlinných zbytků, které se staly atraktivní a ziskové- kompostování a výroba energie.

5.3 Africké státy s nízkým HDI- zóna 3

Seznam států s nejnižším HDI v Africe zahrnuje nejpočetnější skupinu. Tato zóna se také označuje pojmem Nejméně rozvinuté státy (Least developed countries, LDCs) a zahrnuje 35 členů. Tyto státy jsou na tom z hlediska životní úrovně nejhůře, ale jak můžeme vidět v tabulce č. 4, u všech členů hodnoty HDI (i když ne výrazně) v průběhu posledních let stoupají.

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. Keňa | 0,522 | 0,527 | 0,531 | 0,535 |
| 2. Svazijsko | 0,527 | 0,53 | 0,529 | 0,53 |
| 3. Angola | 0,504 | 0,521 | 0,524 | 0,526 |
| 4. Rwanda | 0,453 | 0,463 | 0,502 | 0,506 |
| 5. Kamerun | 0,493 | 0,498 | 0,501 | 0,504 |
| 6. Nigérie | 0,492 | 0,496 | 0,5 | 0,504 |
| 7. Madagaskar | 0,494 | 0,495 | 0,496 | 0,498 |
| 8. Zimbabwe | 0,459 | 0,473 | 0,484 | 0,492 |
| 9. Tanzanie | 0,464 | 0,478 | 0,484 | 0,488 |
| 10. Komory | 0,479 | 0,483 | 0,486 | 0,488 |
| 11. Mauritanie | 0,475 | 0,475 | 0,485 | 0,487 |
| 12. Lesotho | 0,472 | 0,476 | 0,481 | 0,486 |
| 13. Senegal | 0,483 | 0,483 | 0,484 | 0,485 |
| 14. Uganda | 0,472 | 0,477 | 0,48 | 0,484 |
| 15. Benin | 0,467 | 0,471 | 0,473 | 0,476 |
| 16. Súdán | 0,463 | 0,468 | 0,472 | 0,473 |
| 17. Togo | 0,46 | 0,467 | 0,47 | 0,473 |
| 18. Džibutsko | 0,452 | 0,461 | 0,465 | 0,467 |
| 19. Pobřeží Slonoviny | 0,439 | 0,443 | 0,448 | 0,452 |
| 20. Gambie | 0,44 | 0,436 | 0,438 | 0,441 |
| 21. Etiopie | 0,409 | 0,422 | 0,429 | 0,435 |
| 22. Malawi | 0,406 | 0,411 | 0,411 | 0,414 |
| 23. Libérie | 0,393 | 0,402 | 0,407 | 0,412 |
| 24. Mali | 0,398 | 0,405 | 0,406 | 0,407 |
| 25. Guinea- Bissau | 0,401 | 0,402 | 0,396 | 0,396 |
| 26. Mosambik | 0,38 | 0,384 | 0,389 | 0,393 |
| 27. Guinea | 0,38 | 0,387 | 0,391 | 0,392 |
| 28. Burundi | 0,381 | 0,384 | 0,386 | 0,389 |

| | | | | |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 29. Burkina Faso | 0,367 | 0,367 | 0,385 | 0,388 |
| 30. Eritrea | 0,373 | 0,377 | 0,38 | 0,381 |
| 31. Sierra Leone | 0,353 | 0,36 | 0,368 | 0,374 |
| 32. Čad | 0,349 | 0,365 | 0,37 | 0,372 |
| 33. Středoafriická rep. | 0,355 | 0,361 | 0,365 | 0,341 |
| 34. Demokratická rep. Kongo | 0,319 | 0,329 | 0,333 | 0,338 |
| 35. Niger | 0,323 | 0,328 | 0,335 | 0,337 |

tabulka č. 4, zdroj dat: undp.org, 2014

U naprosté většiny těchto států by se dalo říci, že odpadové hospodářství je na velmi nízké úrovni. To je způsobeno i zvýšenou urbanizací. V těchto zemích je absence jakéhokoliv šetrného nakládání s odpady, a proto většina odpadů končí ve vodních tocích, kde vážným způsobem ohrožují zdraví obyvatel a životní prostředí.

I když tyto země neprodukují příliš nebezpečného odpadu (spíše žádný), většinou se jedná o odpad organický (v menší míře plasty, sklo, kovy), představuje tento odpad problém v podobě obrovských skládek. Dalším problémem je také spalování odpadů ve velkém množství, kdy se do ovzduší dostává spousta nebezpečných látek (Mohee, 2015).

6. Výsledky

Cílem této kapitoly je u každé zóny Afriky (zóna 1,2,3) vybrat reprezentanta-stát a analyzovat jeho problematiku odpadů. Vyhodnotím, s jakými odpady se musí daná země nejvíce potýkat a jak tento problém řeší- respektive, jak s danými odpady nakládá. Také určím, jaké zdroje jsou dopady nesprávného hospodaření s odpady nejvíce zasaženy.

Pro první skupinu států volím jako reprezentanta zemi Tunisko, jelikož tento stát má velmi diverzifikovanou výrobu, tudíž není závislý pouze na jednom odvětví. Mezi rozvojovými zeměmi patří k těm nejúspěšnějším, i když v současné situaci musí čelit řadě ekonomických problémů.

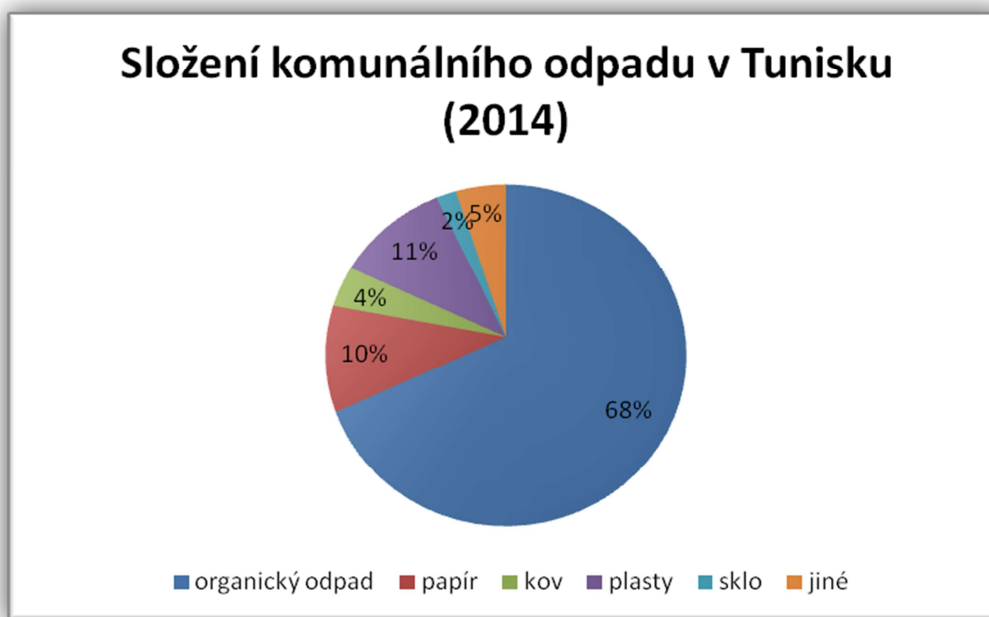
6.1 Tunisko

Jak už bylo řečeno, Tunisko patří k nejúspěšnějším státům Afriky, ale po roce 2011 je vystaveno řadě problémů. Jeho populace činí k roku 2015 zhruba 11 milionů. Po roce 1960 se Tunisko pustilo do úspěšné strategie zaměřené na posílení vývozu, zahraničních investic a cestovního ruchu, což jsou klíčové body ekonomiky země. Mezi hlavní exportní komodity patří textilní a potravinářské výrobky, ropné produkty, chemikálie a fosfáty, přičemž 80 % těchto výrobků směřuje do Evropské unie. Po roce 2011 však tuniská ekonomika prudce klesá, a to z důvodů politických a bezpečnostních (cia.gov, 2015). Od roku 2011 je Tunisko ve stavu zhoršujících se podmínek také v odpadovém hospodářství, a to v městských i venkovských oblastech, o čemž svědčí šíření odpadu a skládek. V následující tabulce uvádím, s jakými odpady a v jakém množství se Tunisko vypořádává. Údaje pochází z roku 2012.

| | |
|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Tuhé komunální odpady (Municipal solid waste) | 2,423 milionů tun/rok |
| Průmyslové odpady (Industrial waste) | 116 000 tun/rok |
| Zemědělský odpad (Agricultural waste) | 4,033 milionů tun/rok |
| Elektronický odpad (e-Waste) | 90 000 tun/rok |

tabulka č.5, zdroj dat: sweep-net.org, 2014

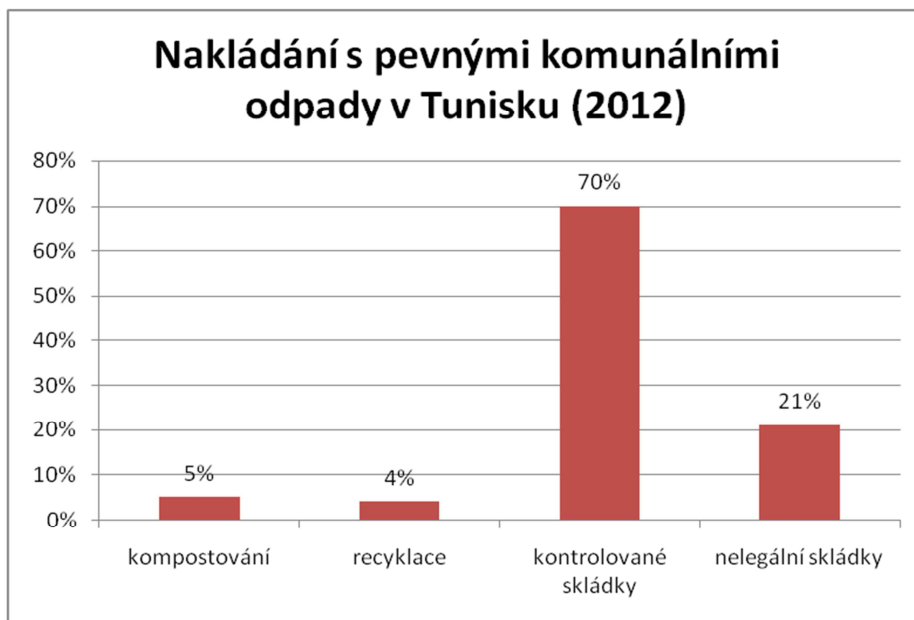
Největší množství vyprodukovaného odpadu představuje tuhý komunální odpad, tedy odpad běžně produkovaný veřejností. Odhadovaná míra růstu komunálních odpadů je 2,5% ročně. Komunální odpad se vyznačuje silnou přítomností biologicky rozložitelných organických látek (68 %). Následující graf představuje složení komunálního odpadu v Tunisku.



graf č. 4, zdroj dat: sweep-net.org, 2014

Vysoká produkce komunálního odpadu je způsobena zejména populačním růstem a urbanizací. To má za následek problémy s nakládáním odpadu, zejména se

sběrem a odvozem. Denní produkce na obyvatele v městských oblastech činí 0,815 kg a ve venkovských 0,150 kg. 66 % obyvatel žije v 264 městech. K odstranění komunálního odpadu má země k dispozici deset řízených skládek (sweep-net.org, 2014). Následující graf znázorňuje, jak je nakládáno s pevnými komunálními odpady v Tunisku.



graf č. 5, zdroj dat: sweep-net.org, 2014

I když je z grafu patrné, že většina odpadů končí na kontrolovaných skládkách, problémem zůstává stav těchto skládek. U mnoha těchto skládek chybí sanační a technologická opatření, což má za následek únik odpadních vod a dalších nebezpečných látek. Skládky jsou k dispozici zejména v městských oblastech, což má za následek nadměrné znečištění a nekontrolovatelné skládky v oblastech venkovských. Významným problémem je také to, že komunální odpad bývá často likvidován s odpadem průmyslovým a zdravotnickým. Počet nelegálních- nekontrolovatelných skládek se stále zvyšuje, a to zejména v návaznosti probíhajících nepokojů. Další slabinou je nízká úroveň třídění odpadu u zdroje, zejména domácností. I když více než 68 procent vyprodukovaných materiálů jsou organického původu, je úroveň kompostování či recyklace velmi nízká. Podpora pro obce, s cílem přispět k lepšímu

nakládání s odpady je prioritní záležitostí v rámci stávajícího strategického plánu (PRONGIDD 2007–2016) (eea.europa.eu, 2014).

Aktuální prostředí v Tunisku se musí vypořádávat s obrovskou akumulací odpadů všech druhů. Odpady jsou podél vozovek, chodníků, vodních toků a nezastavěných pozemků. Příčiny a úrovně jsou různorodé. Mezi hlavní však patří: rozpouštění zastupitelstev obcí, venkovských rad, které zajišťují sběr a přepravu odpadů, opakované stávky městských pracovníků, uzavření zařízení na odstraňování odpadů a spousta dalších důvodů je příčinou zhoršení hospodaření s odpady (sweep-net.org, 2014).

6.2 Ghana

Pro druhou skupinu států- zónu 2, jsem si vybrala jako reprezentanta stát Ghanu, jelikož je to stát bohatý na zdroje, ale zároveň se musí potýkat s obrovským množstvím dováženého odpadu z evropských zemí. Také je to země, která čelí problematice urbanizace a zvyšujícímu se počtu obyvatel žijících ve slumech.

Ghana je stát nacházející se v západní Africe, který má bohaté a různorodé zdroje. Je to převážně zemědělský stát s většinou obyvatel pracujících v zemědělství. Mezi dominantní tržní suroviny patří především kakao. Může se také chlubit sníženou úrovní chudoby, ale zároveň je to země, jejíž tržní ekonomika má málo politických překážek v mezinárodním obchodu v porovnání s ostatními zeměmi regionu. V posledních letech se posílil ekonomický růst také díky vrůstajícímu ropnému průmyslu (cia.gov, 2015).

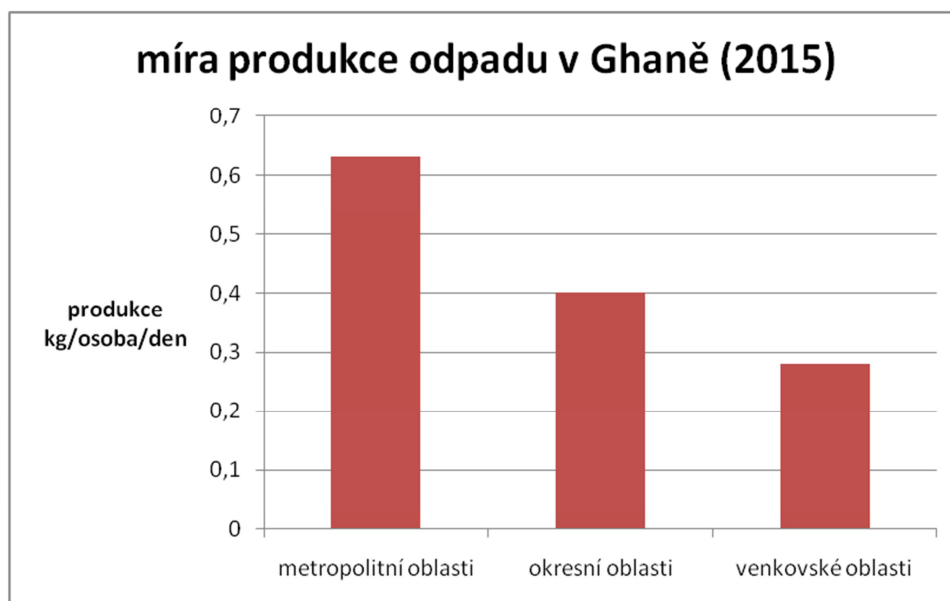
Ghana a její odpadové hospodářství se musí vypořádávat se zvyšující se urbanizací, což má za následek problémy s nakládáním odpadu spíše ve městech než ve venkovských oblastech (oproti Tunisku). Městské oblasti Ghany produkují různé druhy odpadu. Převládající složkou jsou komunální odpady a průmyslové odpady, z těch se jedná zejména o odpady stavební. Tyto odpady jsou často přemísťovány na skládky, ale většina končí v místních kanalizacích, vodních tocích a volných prostranstvích. Odpad

je také často likvidován formou hromadného spalování. Všechny tyto okolnosti vytvářejí naléhavý sanitační a bezpečnostní problém. Ghanská města jsou doslova zahlcena komunálními odpady. Současný stav odpadového hospodářství je na velmi nízké úrovni. Pouze okolo 40 % městské populace má k dispozici odvoz pevných odpadů a méně než 30 % obyvatel mají odpovídající stav toaletních zařízení. Nadále rostoucí kontaminace vody a půdy vede k rostoucímu znepokojení nad absencí integrovaného přístupu k nakládání s odpady v zemi a zároveň k rozsáhlému šíření infekcí (un.org, 2009).

Nejrozsáhlejší složkou vyprodukovaného komunálního odpadu jsou opět odpady organické, kterých je z celkového množství 68 %. Další nejvíce obsaženou složkou v odpadech jsou papír a plasty. Tento trend se nijak neliší od většiny městských center v zemi. Tento údaj o organickém odpadu opět vede k myšlence, že kompostování by mohlo být vhodným způsobem pro nakládání s odpady (un.org, 2009).

V poslední době se však zachycování metanu ze skládek stává schůdnou ekonomickou volbou pro výrobu energie. Jelikož Ghana produkuje velké množství organického odpadu, který končí na skládkách, existuje už několik projektů, které mají v plánu maximalizovat tento zdroj a vyrábět tímto způsobem energii. Příkladem může být venkovská oblast Kwabenya, kde vznikají skládky pro tyto účely (un.org, 2009).

Míra vyprodukovaného odpadu se samozřejmě liší napříč geografickou polohou měst. Pobřežní a lesní zóny generují odpadů více, než například oblasti savany. Vyšší míra produkce odpadu je způsobena především vyšší ekonomickou aktivitou ve větších městech a jiným životním stylem. Celkově však Ghana každý den vygeneruje zhruba 12 710 tun komunálního odpadu. Následující graf představuje denní produkci komunálního odpadu na osobu v kilogramech na území Ghany.



graf č. 6, zdroj dat: Miezah, 2015

Špatná sanitace a obrovské množství komunálního odpadu přispívá také ke znečištění a zhoršení podmínek, které brání hospodářskému rozvoji a způsobují problémy v oblasti veřejného zdraví. Čistírny odpadních vod jsou většinou vypouštěny přímo do kanalizačního systému, které se vlévají do řek, lagun a potoků. Míra znečištění řeky Odaw v hlavním městě Akkře je tak intenzivní, že výrazně poklesl počet vodních organismů. Odhaduje se také, že do laguny Chemu ve městě Tema se denně dostává 2 miliony m³ odpadních látek z průmyslu (un.org, 2009).

Samostatnou kapitolu odpadů v Ghaně tvoří dovážený elektroodpad, končící na skládkách. I přes to, že Ghana ratifikovala Basilejskou úmluvu, která zakazuje vývoz nebezpečných odpadů do zemí, které nedisponují dostatečnou odpadovou infrastrukturou, je hlavní centrum pro elektronický odpad bývalá mokřada na předměstí Akkry Agbogbloshie. Jedná se o jeden z nejvíce znečištěných vodních útvarů na Zemi. Většina tohoto odpadu je dovážena z rozvinutých zemí, kde již nemají uplatnění. Odhaduje se, že tento neformální sektor zaměstnává přibližně 25 tisíc obyvatel (Lundgren, 2012).

Skládky elektroodpadu představují obrovská rizika pro zdraví obyvatel a také pro životní prostředí. Hlavní rizika vyplývají z přítomnosti těžkých kovů, bromovaných zpomalovačů hoření a perzistentních organických látek, které mají dlouhodobý negativní vliv na člověka i na prostředí. Mezi hlavní zdravotní rizika patří dýchací potíže, kašel, dušení, pneumonie, třes, křeče, kóma a také neuropsychiatrické problémy (Lundgren, 2012).

V posledních letech ghanská vláda vyvíjí úsilí a řešení spojených s problematikou odpadů, vznikly různé strategie, které zahrnují například různé právní předpisy pro kontrolu odpadů. Přehled současných politik o nakládání s odpady, plánů a realizací však prokázaly, že hlavním problémem této situace je všeobecná neochota mezi veřejným a soukromým sektorem a nedostatečné množství investic do odpadové infrastruktury (un.org, 2009).

6.3 Uganda

Pro skupinu států s velmi nízkým HDI jsem jako reprezentanta vybrala stát Ugandu, jelikož tato země, je obdařena bohatými přírodními zdroji a zároveň se v posledních letech ekonomicky vyvíjí, zejména díky ložiskům ropy, mědi a kobaltu.

Uganda je stát ležící ve východní Africe s hlavním městem Kampala a počtem obyvatel přesahující 37 milionů. V zemi je značné množství přírodních zdrojů, včetně úrodné půdy. Zemědělství je nejdůležitějším odvětvím a zaměstnává více než dvě třetiny obyvatel. Hlavní vyváženou zemědělskou komoditou je káva, ovšem jiné produkty si musí Uganda dovážet. Země se musí vypořádávat se značnou inflací, která společně s obrovskou korupcí brání vyššímu ekonomickému rozvoji (cia.gov, 2015).

Odpadové hospodářství v Ugandě bylo v polovině minulého století po dlouhou dobu centralizované a efektivní. Ve městech byl dostatek nákladních aut, která sbíraly všechny odpady a převážela je na určené skládky. Nakládání s odpady bylo v této době velice účinné, zejména díky nízké urbanizaci a také díky dostatečným městským prostředkům. Ovšem poté se situace odpadového hospodářství velice zhoršila díky

ohromnému zvýšení městské populace. Ukládání, sběr, přeprava a konečné zpracování se staly velkým problémem v městských centrech (Okot-Okumu, 2012).

Největší problémy tedy nastávají ve velkých městech. Například hlavní město Kampala, které se nachází v okolí Viktoriina jezera, má velice nízkou úroveň nakládání s komunálními odpady. Výsledkem je, že obrovské množství odpadů putuje do jezera, kde výrazně zhoršuje kvalitu vody. Podzemní vody v těchto městech jsou také kontaminovány výkaly, kvůli špatnému zrekonstruování a provozování hygienických zařízení (Oyoo, 2014). Viktoriino jezero je jedním z největších sladkovodních jezer na světě. Jezero je pro Ugandu velmi důležité, protože poskytuje zaměstnání, energie, potravu a zejména vodu pro domácí i průmyslové použití. Bohužel však jeho bohatá biodiverzita a celková kvalita vody je vážně ohrožena důsledkem znečištění, za které jsou zodpovědné zejména průmyslové podniky. Komunální a průmyslové odpady zapříčinily také dramatický nárůst řas odčerpávajících z vody kyslík, který ryby potřebují k životu. Vědci se shodli na tom, že pokud nenastane rychlá a zásadní změna, jezero přestane zvládat základní regeneraci. Významným problémem je také nakládání s fekáliemi, které také jezero znečišťují v ohromném měřítku. Přestože došlo v regionu k rychlému růstu obyvatelstva, kanalizační systémy lze nalézt pouze v několika městech v okolí. Nešetřené odpadní vody jsou hlavní příčinou problému v oblasti veřejného zdraví a znečištění životního prostředí (unep.org, 2014).

V Kampale se průměrně každým dnem vyprodukuje 1200 tun komunálního odpadu. Pouze však 40 % odpadu je správně shromažďováno a zlikvidováno. Jako většina měst v Africe, i Kampala má největší zastoupení odpadů organického původu, který tvoří až 78 % z celkového množství. Vzhledem k takto velkému množství, většinou zemědělského odpadu se nabízí jako nejefektivnější řešení jeho kompostování. Bohužel však úroveň jak kompostování, tak i například recyklace je stále poměrně nízká a mnoho obyvatel dává přednost spalování a skládkování odpadů, které však znečišťuje životní prostředí a má vážné zdravotní důsledky (Banga, 2011).

Kampala má k dispozici jak formální, tak neformální sektor k nakládání s odpady. Formální sektor je soubor činností prováděných veřejnými subjekty a

neformální sektor tvoří zejména jedinci, kteří odpad v malém měřítku recyklují, kompostují či spalují. V Kampale byla za všechny aktivity spojenými s pevnými odpady zodpovědná společnost KCC (Kampala City Council). Toto zřízení ovšem trpělo nedostatkem zdrojů, a proto došlo k privatizaci v oblasti odpadů. To má za následek, že odpad je likvidován zejména v částech města, kde si lidé mohou dovolit platit za tuto službu (Sabiiti, 2010).

6.4 Shrnutí výsledků

Nakládání s odpady je složitý problém, kterému musí čelit všechny africké státy. V posledních letech, kdy počet obyvatel roste neúměrným tempem, avšak odpadová opatření nikoliv, je tento problém ještě naléhavější. Spousta afrických států má nedostatečnou infrastrukturu k řešení odpadů, což má za následek hromadění odpadů na veřejných prostranstvích, vodních tocích a jiných přírodních stanovištích.

Jak bylo možné vidět na reprezentujících státech Afriky (Tunisko, Ghana, Uganda), největším problémem všech afrických zemí je rostoucí urbanizace, se kterou je spojena nadměrná produkce komunálních odpadů, které tvoří největší úskalí odpadového hospodářství v Africe. To má za následek, že města jsou zahlceny odpady, které se většinou likvidují způsobem, jenž má vážné dopady na lidské zdraví a životní prostředí. U všech států bylo dále zjištěno, že největší zastoupení komunálních odpadů tvoří odpad organický, což je trend velice rozdílný od zemí rozvinutých, kde je složení odpadů zcela jiné. I když převládá složka organická, jejichž likvidace by se dala nejefektivněji řešit formou kompostování či recyklace a získávat tak druhotné suroviny, je úroveň nakládání s odpady tímto způsobem velice nízká, napříč celou Afrikou. Nejčastější likvidace odpadů je řešena rozsáhlým skládkováním, kde je odpad uložen řadu let a také spalováním, kvůli kterému se do ovzduší dostává řada znečišťujících látek a vzniká popel, který je opět ukládán na skládky. Dalším rozsáhlým způsobem likvidace je vypouštění do vodních toků. Například Viktoriino jezero na území Ugandy, trpí nadměrným množstvím odpadních fekálních a průmyslových vod, kvůli kterým se rapidně zhoršuje kvalita vody a snižuje biodiverzita.

Hlavní problémy a nedostatky v odpadovém hospodářství Afriky by se daly dělit do několika kategorií:

- **Technologické/politické:** Klíčovým problémem je chybějící odpadová infrastruktura v městských a častěji ve venkovských oblastech. Nedostatek sanitačních zařízení, čistíren odpadních vod, či obecně systému sběru a likvidace odpadu jsou hlavní současné problémy. To však souvisí s celkovým zapojením politické sféry. Úroveň odpadového hospodářství závisí na plánování odpovídající institucionální správy a schopnosti generovat finanční zdroje, potřebné pro splnění provozních nákladů. Mezi společné nedostatky patří také nedostatečná motivace, nízké platové ohodnocení a z velké části korupce, či politická nestabilita.
- **Populační:** Počet obyvatel Afriky roste neúměrným tempem, zejména městská populace. Hlavní obavou je neschopnost a nedostatečná kapacita pro plánování odpadové infrastruktury pro urbanizovaná města. To je zejména problém v chudinských částech měst, které tvoří velkou část Afriky.
- **Administrativní:** Mezera mezi veřejným a soukromým sektorem a nedodržování ratifikovaných mezinárodních úmluv o odpadech mají za následek nadměrné hromadění nebezpečného odpadu na skládkách, které postihuje velkou část afrických zemí.
- **Edukační:** Nedostatečnost informací a zkušeností o možnostech likvidace odpadů jsou také zásadní úlohou. Jak bylo možno vidět na reprezentantech zemí, i když se nejvíce produkuje odpad organický, jenž by se dal efektivně likvidovat kompostováním, většina odpadů stále přebývá na skládkách. Také třídění odpadů přímo u zdroje a recyklace je méně obvyklá činnost, která by však problémy s odpady mohla výrazně eliminovat.

7. Perspektivy a možnosti řešení odpadového hospodářství v Africe

V naprosté většině afrických států je zásadní problém nakládání s komunálními odpady. Částečně kvůli urbanizaci, ale také kvůli obecnému nedostatku zdrojů. Mnoho mezinárodních organizací a programů, které mají za cíl pomoci v tomto odvětví je založeno na technologiích a realit z rozvinutých zemí, a proto nejsou v Africe příliš udržitelné (Ball, 2015).

Jak ukázaly výzkumy, nejvíce udržitelné nakládání s odpady je snižování produkce odpadu a jejich recyklace. Vhodná recyklace odpadu vede v konečném důsledku ke snižování odpadů, avšak tyto techniky jsou ve většině afrických měst stále minimální. V posledních letech se také rozšířila v některých afrických městech metoda kompostování, která se jeví jako efektivní zejména v jižních státech Afriky. Udržitelná a efektivní řešení nakládání s odpady je hlavní prioritou měst v Subsaharské Africe, které jsou partnery projektu SAMSET (Supporting Sub-Saharan Africa's Municipalities with Sustainable Energy Transitions). SAMSET je čtyřletý projekt, který byl zahájen v roce 2013 a jehož cílem je udržitelnost odpadů a energie v afrických městech. Projekt se zaměřuje zejména na menší města, kterým není věnována dostatečná pozornost v rámci výzkumu a financování (Agbelie, 2015).

V rámci projektu SAMSET se jako jedna z hlavních příležitostí a možností pro Afriku jeví použití odpadů pro vytvoření energie. Odpad může být spalován pro výrobu tepla a elektřiny a metan produkovaný na skládkách s organickými materiály může být také využit jako zdroj energie. Jelikož každá země Afriky má složení komunálního odpadu, kde je největší zastoupení organických látek, jeví se tato možnost jako schůdná cesta. Problémy s kapalným odpadem se můžou významně zmírnit prostřednictvím přijetí ekologicky šetrných odpado-energetických technologií, které umožní zpracování a úpravu odpadů před jejich likvidací. Technologie výroby energií z odpadů jako udržitelný systém pro nakládání s odpady by poskytoval také zelená pracovní místa. I když je tato technologie poměrně vysoce odborně náročná a požaduje kvalifikovanou

pracovní sílu z vyspělých zemí, lze využít i schopností a dovedností místních obyvatel. Zejména zapojení tamějších podnikatelů v procesu je zásadní. I když je tento projekt v rané fázi a má ještě spoustu technicko- finančních překážek, je povzbudivé, že v poslední době tolik afrických vlád zapojily do svých ekonomik cestu zeleného růstu a tyto kroky signalizují slibné vyhlídky do budoucna (Agbelie, 2015).

Nicméně významným problémem, který ohrožuje nejen tento projekt, ale i celkovou situaci, je značná neochota v třídění odpadů. Odpad se někdy netřídí vůbec, sběrná místa nejsou k dispozici, a proto všechny druhy odpadů končí často na stejném místě. Pochopení ekonomické výhody z třídění odpadů na úrovni domácností, ale i podniků a také vzdělávání širší veřejnosti o správné likvidaci odpadů může pomoci usnadnit a později snad i vyřešit průběh problematiky odpadů a pomoci energetickému využití ve většině afrických měst (Agbelie, 2015).

Dalšími možnostmi, jak zvýšit efektivitu a snížit problémy s odpady je kromě již zmíněného vzdělávání mas, také zavádění přísných pokut za nesprávné nakládání s odpady, či za porušení národních legislativ a zavádění sankcí na mezinárodní úrovni. Je také důležité, aby zejména městské populace měla k dispozici možnost odpad třídít a odpad tak nemusel končit nekontrolovatelně na opuštěných skládkách. Pokud bude odpad správně recyklován, je možnost ho také využít jako druhotnou surovinu, tím pádem by se podstatně snížila jeho produkce a zvýšila efektivita (fortuneofafrica.com, 2015).

8. Závěr

Nakládání s odpady se v současnosti stává stále naléhavějším problémem, jelikož jeho produkce roste obrovským tempem a často chybí prostředky na jeho zpracování. V současnosti se na Zemi vyprodukuje každý rok 1,3 miliard tun odpadu, a to pouze odpadu komunálního. Do roku 2025 by se toto číslo podle Světové banky mělo ještě zdvojnásobit. I když rozvojové země generují odpadů mnohem méně, než státy vyspělé, jejich dopady na životní prostředí a lidské zdraví jsou daleko rozsáhlejší.

Významným problémem, se kterým se rozvojové země musí potýkat, je vzrůstající počet obyvatel, zejména v městských oblastech. Jelikož odpadová infrastruktura zde není často dostatečná, důsledkem je, že odpady se nekontrolovatelně hromadí na veřejných místech nebo ve vodních útvarech. Velmi rozsáhlým způsobem nakládání s odpady v rozvojových zemích je jeho skládkování či spalování, ovšem obě tyto techniky, jsou pro složky životního prostředí a pro člověka nebezpečné. Na skládkách je odpad uložen řadu let, kde nejen že svým složením negativně ovlivňuje kvalitu vody a půdy, ale svým rozkladem také vytváří skleníkové plyny, které způsobují změnu klimatu. Dalším problémem skládek je, že znehodnocují a zabírají půdu a brání jejímu efektivnějšímu využití. Navíc nedochází k vytváření druhotných surovin, což má za následek opět zvýšenou produkci odpadů. Mezi hlavní negativa spalování odpadů patří jednak tvorba emisí znečišťujících látek, ale také výsledný popel, který se opět ukládá na skládky.

Problematika odpadů a její příčiny jsou napříč Afrikou různorodé. Jak bylo ukázáno na zájmových zónách Afriky (Tunisko, Ghana, Uganda), každý stát se potýká s výraznými problémy v odpadovém hospodářství. Co mají všechny státy společné je, že jejich populace prudce roste a díky tomu i množství komunálního odpadu, se kterým si žádná země neumí efektivně poradit. Největší zastoupení v komunálním odpadu tvoří organická složka (většinou až 70 %), což je trend, který je ve všech státech Afriky stejný, ovšem v rozvinutých státech nikoliv. I když nejvhodnější metoda na likvidaci tohoto materiálu je kompostování či recyklace, je zde tato technika poměrně ojedinělá.

Například v Tunisku je až 91 % odpadu dováženo na skládky a pouze 9 % se recykluje nebo kompostuje. Odpadová situace v Tunisku se od roku 2011 výrazně zhoršila, zejména díky politickým nepokojům, které v zemi proběhly. Zvyšuje se počet nelegálních skládek, protože zde není dostatek prostředků, které by zajistily vhodné nakládání s odpady. To je způsobeno zejména rozpouštěním zastupitelstev obcí, venkovských rad a stávkami městských pracovníků, kteří mají sběr a likvidaci odpadů na starosti.

Problémy s odpady v Ghaně jsou obdobné. Většina odpadů končí v místních kanalizacích nebo vodních tocích, což způsobuje, že města jsou zahlceny odpady. Pouze 40 % městské populace má k dispozici odvoz odpadů. V posledních letech sice ghanská vláda vyvíjí úsilí k řešení problematice s odpady, ukázalo se však, že největším problémem je všeobecná neochota mezi veřejným a soukromým sektorem a nedostatečné množství investic do odpadové infrastruktury.

Uganda má odpadové hospodářství na velmi nízké úrovni, zejména v hlavním městě Kampale, které čelí nadměrné urbanizaci a malému množství kapacit a prostředků na likvidaci odpadů. To je příčinou toho, že Viktoriino jezero, na jehož břehu se Kampala nachází, čelí obrovskému znečištění odpadních a průmyslových vod, které se do něho vlévají. Je ohrožena jednak biodiverzita, ale i lidské zdraví, jelikož voda zde slouží zejména pro lidské potřeby.

Hlavní příčiny problémů afrického odpadového hospodářství by se daly rozdělit do několika kategorií. Prvotní příčinou jsou technologické a politické překážky. Obecně je v Africe nedostatek sanitačních zařízení, čistíren odpadních vod, či systému sběru a likvidace. To je často způsobeno politickou nestabilitou daného státu, nedostatečnou motivací a také nízkými finančními zdroji. Dalším problémem je populační exploze, zejména v městských oblastech, kde není dostatek prostředků na zpracování odpadů. Výraznou překážkou jsou i administrativní problémy, kde mezera mezi veřejným a soukromým sektorem hraje významnou roli. Nedodržování národních i mezinárodních úmluv o odpadech je také podstatným nedostatkem. V neposlední řadě zde zastává

klíčovou překážku také edukační problém, čili nedostatečnost informací a zkušeností o možnostech likvidace odpadů.

I přesto, že je odpadové hospodářství mnoha afrických států na nízké úrovni, je možno v posledních letech pozorovat několik rozvíjejících se programů a projektů, které přichází s inovativními myšlenkami a mnoho těchto nápadů již funguje v praxi. Je povzbudivé, že mnoho afrických vlád zapojuje, i když někdy jen v malém měřítku, do svých politik cestu zeleného růstu a vyvíjí technologie pro nakládání s odpady. Jedním z projektů je program SAMSET, jehož cílem je výroba energie z organického odpadu.

Afrika má však ještě spoustu ekonomických a technických nedostatků v odpadovém hospodářství a jeho výrazné dopady na životní prostředí a lidské zdraví jsou evidentní. Ovšem za předpokladu zdárného řešení výše uvedených prioritních problémů, cestou zavádění finančních sankcí, vzděláváním, rozvíjením šetrných metod likvidace odpadů a v neposlední řadě celkovým zapojením společnosti v této problematice, existuje možnost, že by se problém s odpady dal, i když ne kompletně vyřešit.

9. Literatura

1. AGBELIE, Innocent. Waste-to-energy: African cities can transform their energy landscapes. *Urbanafrika.net*[online]. 2015 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.urbanafrika.net/urban-voices/waste-to-energy-african-cities-can-transform-their-energy-landscapes/>
2. BALL, Jarrod. Sustainable waste management solutions for Africa. *Golder.com* [online]. 2015 [cit. 2015-12-14]. Dostupné z: http://www.golder.com/modules.php?name=Newsletters&op=viewarticle&sp_id=126&page_id=1707&article_id=223
3. BANGA, Margaret. *Household Knowledge, Attitudes and Practices in Solid Waste Segregation and Recycling: The Case of Urban Kampala* [online]. 2011 [cit. 2015-12-10]. Dostupné z: <http://scholarship.law.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019>
4. BEŇO, Zdeněk. *Recyklace: efektivní způsoby zpracování odpadů*. 1. vyd. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta strojního inženýrství, Ústav procesního a ekologického inženýrství, 2011, 149 s. ISBN 978-80-214-4240-5.
5. BOLTON, G. *Aid and other dirty business: how good intentions have failed the world's poor*. London: Ebury, 2008. 348 s. ISBN 9780091914356.
6. DIRNER, Vojtěch a kol. *Ochrana životního prostředí*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 1997. 333 s. 80-7078-490-3.
7. Effects, challenges and solution to Poor Domestic Waste Management system in Kampala. *Fortuneofafrica.com*[online]. 2015 [cit. 2015-12-13]. Dostupné z: <http://fortuneofafrica.com/ug/effects-challenges-and-solution-to-poor-domestic-waste-management-system-in-kampala/>
8. ESPINOZA, Pilar Tello. *REGIONAL EVALUATION ON URBAN SOLID WASTE MANAGEMENT IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN - 2010 REPORT* [online]. 2010 [cit. 2015-11-15]. Dostupné z: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36846537>
9. GARDNER, Gary. Municipal Solid Waste Growing. *Vitalsigns.worldwatch.org* [online]. 2012 [cit. 2015-11-20]. Dostupné z: <http://vitalsigns.worldwatch.org/vs-trend/municipal-solid-waste-growing>
10. HOORNWEG, Daniel a Natalie GIANNELI. Managing municipal solid waste in Latin America and the Caribbean. *Ppiaf.org* [online]. 2007 [cit. 2015-11-15]. Dostupné z: <https://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/publication/Gridlines-28-Managing%20Municipal%20Solid%20Waste%20in%20LAC%20-%20DHoornweg%20NGiannelli.pdf>
11. Horizon 2020 Mediterranean report: Annex 6: Tunisia. *Eea.europa.eu* [online]. 2014 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.eea.europa.eu/publications/horizon-2020-mediterranean-report/annex-6-tunisia>.
12. Human Development Report 2014: Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience. *Hdr.undp.org* [online]. 2014 [cit. 2015-11-25]. Dostupné z: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14-report-en-1.pdf>
13. CHRIAŠTEL, Ladislav. *Recyklácia odpadov*. 1. vyd. Bratislava: Slovenská technická univerzita, 2000, 102 s. Edícia skrípt. ISBN 80-227-1403-8

14. ILIFFE, John. *Afrika a Afričané: dějiny kontinentu*. Vyd. 1. Praha: Vyšehrad, 2001, 375 s. ISBN 80-7021-468-6.
15. JUNGA, Petr, Tomáš VÍTĚZ a Petr TRÁVNÍČEK. *Technika pro zpracování odpadů I*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015, 141 s. ISBN 978-80-7509-207-6.
16. KIZLINK, Juraj. *Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa*. 3., upr. a rozš. vyd., V Akademickém nakl. CERM 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014, 483 s. ISBN 978-80-7204-884-7.
17. KURAŠ, Mečislav. *Odpadové hospodářství*. Vyd. 1. Chrudim: Ekomonitor, 2008, 143 s. ISBN 978-80-86832-34-0.
18. KURAŠ, Mečislav. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*. Praha: Český ekologický ústav, 1994, 241 s. ISBN 80-85087-32-4
19. *Lake Victoria Towns to Adopt Best Practices in Faecal Sludge Management* [online]. 2014 [cit. 2015-12-11]. Dostupné z: <http://www.unep.org/gpa/news/LakeVictoria.asp>
20. LETCHER, T a Daniel A VALLERO. *Waste: a handbook for management*. 1st ed. Boston: Elsevier/Academic Press, 2011. ISBN 0123814766.
21. LUNDGREN, Karin. The global impact of e-waste: Addressing the challenge. *Ilo.org* [online]. 2012 [cit. 2015-12-06]. Dostupné z: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/publication/wcms_196105.pdf
22. MAĎAR, Rastislav. Horečka dengue – nejčastější exotická viróza u českých cestovatelů. *Hedvabnastezka.cz* [online]. 2012 [cit. 2015-11-18]. Dostupné z: <http://www.hedvabnastezka.cz/zdravi/horecka-dengue-nejcastejsi-exoticka-viroza-u-ceskych-cestovatelu/>
23. MARŠÁK, Jan. Strategie odpadového hospodářství EU a ČR: Odbor odpadů Ministerstvo životního prostředí. [Http://www.top-expo.cz/domain/top-expo/files/smart-city/smart-city-2015/energeticka-bezpecnost-prahy/prezentace/marsak_jan.pdf](http://www.top-expo.cz/domain/top-expo/files/smart-city/smart-city-2015/energeticka-bezpecnost-prahy/prezentace/marsak_jan.pdf) [online]. 2015 [cit. 2015-10-15].
24. MIEZAH, Kodwo. *Municipal solid waste characterization and quantification as a measure towards effective waste management in Ghana* [online]. 2015 [cit. 2015-12-06]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X15301185>
25. MOHEE, Romela a Thokozani SIMELANE. *Future Directions of Municipal Solid Waste Management in Africa* [online]. Africa Institute of South Africa, 2015 [cit. 2015-12-02]. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=Z3uxCAAQBAJ&pg=PA47&dq=problems+with+waste+in+Africa&hl=cs&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=problems%20with%20waste%20in%20Africa&f=false
26. MOORE, Keith M. *Conflict, social capital, and managing natural resources: a West African case study*. Cambridge, MA: CABI Pub., 2005, xii, 266 p.
27. MSW Generation by Country — Current Data and Projections for 2025. *Worldbank.org* [online]. 2013 [cit. 2015-12-02]. Dostupné z: <http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/AnnexJ.pdf>

28. ODON, Akanimo. Sustainable Waste Management – The African Situation and the Need for Simple Interventions. *Vibeghana.com* [online]. 2013 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://vibeghana.com/2013/01/25/sustainable-waste-management-the-african-situation-and-the-need-for-simple-interventions/>
29. Odpad je surovina. *Arnika.org* [online]. 2014 [cit. 2015-11-07]. Dostupné z: <http://arnika.org/odpad-je-surovina>
30. OKOT-OKUMU, James. Solid Waste Management in African Cities – East Africa. *Cdn.intechopen.com* [online]. 2012 [cit. 2015-12-03]. Dostupné z: <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/40527.pdf>
31. OYOO, Richard. *Comparison of environmental performance for different waste management scenarios in East Africa: The case of Kampala City, Uganda* [online]. 2014 [cit. 2015-12-12]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397514001210?>
32. PODOLSKÁ, Zdeňka. Odpady a půda. *Szu.cz* [online]. 2008 [cit. 2015-10-11]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/odpady-a-puda-zdravotni-rizika>
33. POLÍVKA, E., SÝKORA, T. Autovraky - rok 2005. Odpadové fórum, 2005, roč. 2005, č. 10, s. 11.
34. *Population Pyramids of the World from 1950 to 2100* [online]. 2015 [cit. 2015-12-03]. Dostupné z: <http://populationpyramid.net/africa/2015/>
35. Report on the Solid Waste Management in TUNISIA. *Sweep-net.org* [online]. 2014 [cit. 2015-12-01]. Dostupné z: http://sweep-net.org/sites/default/files/TUNISIE%20RA%20ANG_0.pdf
36. ROBERTO VALENCIA VÁZQUEZ. *Enhanced stabilisation of municipal solid waste in bioreactor landfills*. Leiden: CRC Press/Balkema, 2008. ISBN 9780415478311
37. *Rotterdamská úmluva o mezinárodním obchodu s nebezpečnými chemickými látkami* [online]. 2010 [cit. 2015-11-25]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=URISERV:l21281>
38. RYCHETSKÝ, Dobromil. *Odpady - podnikatelem bez pokut*. 1. vyd. Brno: ERA, 2002, 139 s. Edice 21. století. ISBN 80-86517-27-6.
39. ŘEZNÍČEK, T. Kurz celoživotního vzdělávání : Odpadové hospodářství, Praha, 11.-15. ledna 2006, Sborník přednášek, část 1 (bez editora), s. 152, VŠCHT Praha, 2006.
40. SABIITI, E. N. *Evaluation of the solid waste management system in Kampala, Uganda* [online]. 2010 [cit. 2015-12-15]. Dostupné z: http://www.ewmce.com/Resources/Documents/Prof_Elly_Sabiiti_and_Dr_C_B_Katongole_-_Eval_of_Urban_Solid_Waste_Mgmt_Kampala.pdf
41. SINGR, Martin. *Evropa zaplavuje rozvojové země elektroodpadem* [online]. Praha, 2011 [cit. 2015-11-21]. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/evropa-zasobuje-rozvojove-zeme-elektroodpadem>
42. SLIVKA, Vladimír, Vojtěch DIRNER a Mečislav KURAŠ. *Odpadové hospodářství I: praktická příručka*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2006, 130 s. ISBN 978-80-248-1245-8

43. Solid Waste Management: Issues and Challenges in Asia. *Apo-tokyo.org* [online]. 2007 [cit. 2015-12-02]. Dostupné z: http://www.apo-tokyo.org/00e-books/IS-22_SolidWasteMgt/IS-22_SolidWasteMgt.pdf
44. State of Waste Management in South East Asia. *Asean.org: UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME*[online]. 2004 [cit. 2015-11-16]. Dostupné z: <http://www.asean.org/archive/files/UNEP.pdf>
45. State of Waste Management in South East Asia: United Nations Environment Programme. *Unep.org.jp* [online]. 2002 [cit. 2015-12-03]. Dostupné z: http://www.unep.or.jp/ietc/publications/spc/State_of_waste_Management/Preface.asp
46. Stockholmská úmluva o persistentních organických polutantech (2001). *Mzp.cz* [online]. 2015 [cit. 2015-12-25]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/stockholmska_umluva_polutanty
47. ŠTACHOVÁ, Z. *Aplikace informačních systémů v odpadovém hospodářství*. Brno, 2006. Bakalářská práce. MZLU v Brně.
48. TATEROVÁ, E. – DARKWAH, S. A. Attitude of European Union towards Middle East and Northern Africa since 1990s. In *Recenzovaný sborník příspěvků XII. Mezinárodní vědecké konference hospodářská politika v členských zemích Evropské unie*. 1. vyd. Ostravice: Silesian University, 2014, s. 965-972. ISBN 978-80-7510-045-0
49. The World Factbook. *Cia.gov* [online]. 2015 [cit. 2015-12-04]. Dostupné z: <https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook>
50. Urban Waste Management Issues. *Gdrc.org* [online]. 2015 [cit. 2015-11-18]. Dostupné z: <http://www.gdrc.org/uem/waste/uwm-issues.html>
51. VÁŇA, J., BALÍK, J., TLUSTOŠ, P. *Pevné odpady*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2005. 177 s.
52. *Vítejte na Zemi: Multimediální ročenka životního prostředí* [online]. 2013 [cit. 2015-11-21]. Dostupné z: <http://www.vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=index&site=default>
53. VOŠTOVÁ, Věra. *Logistika odpadového hospodářství*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009, 349 s. ISBN 978-80-01-04426-1.
54. WASTE MANAGEMENT IN GHANA: NATIONAL REPORT FOR GHANA. *Un.org* [online]. 2009 [cit. 2015-12-02]. Dostupné z: [http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ni/ni_pdfs/NationalReports/ghana/Anku_SCD_Waste%20Mgt\[1\].pdf](http://www.un.org/esa/dsd/dsd_aofw_ni/ni_pdfs/NationalReports/ghana/Anku_SCD_Waste%20Mgt[1].pdf)
55. WITTLINGEROVÁ, Zdena a František JONÁŠ. *Ochrana životního prostředí*. Vyd. 2. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2002, 131 s. ISBN 80-213-0754-4.
56. World Urbanization Prospects. *Esa.un.org* [online]. United Nations, 2014 [cit. 2015-12-01]. Dostupné z: <http://esa.un.org/unpd/wup/highlights/wup2014-highlights.pdf>
57. Základní informace o OECD. *Mzv.cz* [online]. 2015 [cit. 2015-11-21]. Dostupné z: http://www.mzv.cz/oecd.paris/cz/zakladni_informace_o_oecd/index.html

58. *Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů: 185/2001 Sb.* [online]. 2001 [cit. 2015-10-01]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/8FC3E5C15334AB9DC125727B00339581/%24file/Z%20185_2001.pdf
59. *Životní prostředí: Komise bojuje proti nedovolené přepravě odpadů: Tisková zpráva Evropské komise* [online]. 2013 [cit. 2015-10-07]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/environment/waste/shipments/news.htm>

10. Přílohy

Příloha č. 1: Znečištěná pláž na pobřeží Tuniska



Zdroj: tunisia-live.net, 2014

Příloha č. 2: Skládka elektroodpadu Agbloboshie v Ghaně



Zdroj: glbrain.com, 2013

Příloha č. 3: současný stav Viktoriina jezera



Zdroj: emaze.com, 2015