

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra statistiky**



**Diplomová práce**

**Životní prostředí v ČR**

**Petra Hávová rozená Hronková**

© 2014 ČZU v Praze

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci "Životní prostředí v ČR" vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 30.11.2014

---

## Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu doktorovi Grozsovi za jeho odborné vedení a konzultace při vypracování této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat paní magistře Kettnerové, která mi umožnila velmi zajímavou praxi ve své firmě PLANINVEST s.r.o., kde jsme se společně zabývaly různými aspekty stavby majícími vliv na životní prostředí.

# Životní prostředí v ČR

---

## Environment in Czech Republic

### Souhrn

Životní prostředí je obecně prostor a veškeré jeho vnější i vnitřní faktory působící na organismy, které v něm žijí. A tady přesně vidíme, proč je pro nás kvalita životního prostředí tolik důležitá. Bezprostředně na něm totiž závisí naše životy.

Stav životního prostředí České republiky prošel dlouhým vývojem a už v průběhu dějin utrpěl několik významných šrámů. Například v podobě rozsáhlé těžby a průmyslu pod tíhou komunistického režimu, a vůbec celkovým špatným hospodařením bez ohledu na životní prostředí. S tímto výrazným zhoršením kvality ovzduší i vod se Česká republika potýká dodnes.

V současné době se však stav životního prostředí zlepšuje. Celkové emise klesají, klesají i odběry vody, stejně jako objem vypouštěných odpadních vod, roste podíl ekologicky obhospodařované půdy a snižuje se i produkce nebezpečných odpadů.

Je zde však také pořád spousta problémů, které vyžadují pozornost. Stoupá poměr zastavěných ploch, roste spotřeba minerálních hnojiv, roste produkce odpadů, rostou i výdaje na ochranu životního prostředí.

Chceme-li pomáhat životnímu prostředí, můžeme začít v domácnosti pomocí několika jednoduchých rad a ušetřit tak nejen spoustu energie, ale také vlastních finančních prostředků.

**Klíčová slova:** životní prostředí, ekosystém, biodiverzita, příroda, voda, ovzduší, lesy, půda, průmysl, doprava, odpad, výdaje

### Summary

The environment is generally a space and all its external and internal factors affecting the organisms that live there. Here we can see exactly why is the quality of the environment so important for us. Our lives depend on it.

The state of Environment in the Czech Republic has undergone a long development and throughout history has suffered several major scars. For example in form of large-scale mining and industry under the weight of the communist regime, and overall mismanagement regardless of the environment. This significant deterioration of air quality and water is facing Czech Republic even today.

However currently the state of the environment improves. Total emissions are decreasing, water consumption is also decreasing, as well as the volume of wastewater, the share of organically farmed land is increasing and the production of hazardous waste also reduces.

However, there is also still a lot of problems that require attention. The ratio of built-up areas increases, consumption of mineral fertilizers and waste production is also increasing, and so are the total expenses on environmental protection.

If we want to help the environment, we can start at home with a few simple tips to save not only a lot of energy, but also our own funds.

**Keywords:** environment, ecosystem, biodiversity, nature, water, air, forest, soil, industry, transport, waste, expenses

## Seznam použitých zkratk

AOP	Asociace obranného průmyslu
BSK	biochemická spotřeba kyslíku
Cenia	česká informační agentura životního prostředí
č.	číslo
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČSN	Česká technická norma
ČSÚ	Český statistický úřad
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
ha	hektar
CHSKCr	Chemická spotřeba kyslíku v ČR
ICP	International Cooperative Programme
KSČ	Komunistická strana Československa
MHMP	Magistrát hlavního města Prahy
mil.	Milion
MMB	Magistrát města Brna
Mze	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
Str.	Strana
SZÚ	Státní zemědělský ústav
UNEP	United Nations Environmental Programme
WEI	water exploitation index
ŽP	životní prostředí

# Obsah

1 Úvod.....	5
2 Cíl práce a metodika .....	6
3 Životní prostředí .....	7
3.1 Vývoj životního prostředí na Zemi .....	8
3.2 Vývoj životního prostředí na území ČR.....	9
3.2.1 Zdroje informací o životním prostředí v ČR.....	10
4 Jednotlivé složky životního prostředí v ČR.....	11
4.1 Základní pojmy .....	11
4.1.1 Příroda .....	11
4.1.2 Krajina.....	11
4.1.3 Ekosystém.....	11
4.1.4 Biodiverzita.....	12
4.2 Voda.....	12
4.2.1 Odběry vody .....	12
4.2.2 Odpadní vody.....	13
4.2.3 Kvalita vody.....	16
4.2.4 Eutrofizace vod .....	19
4.2.5 Ochrana vody.....	19
4.2.6 Mezinárodní srovnání .....	20
4.3 O vzduší .....	22
4.3.1 Znečištění ovzduší.....	22
4.3.2 Emise, imise a jejich zdroje.....	23
4.3.3 Kvalita ovzduší.....	24
4.3.4 Ochrana ovzduší.....	25
4.3.5 Mezinárodní srovnání .....	25
4.4 Půda.....	26
4.4.1 Půdní fond ČR .....	26
4.4.2 Degradace zemědělské půdy .....	27
4.4.3 Eroze zemědělské půdy .....	27
4.4.4 Kvalita zemědělské půdy.....	28
4.4.5 Ekologické zemědělství .....	29
4.4.6 Dekontaminace půdy .....	30
4.4.7 Ochrana půdy.....	31
4.4.8 Mezinárodní srovnání .....	31
4.5 Lesy.....	31
4.5.1 Znečištění lesa.....	33
4.5.2 Druhová skladba lesů .....	33
4.5.3 Věková skladba lesů.....	34
4.5.4 Defoliace stromů .....	34
4.5.5 Obnova lesa .....	35
4.5.6 Ochrana lesů .....	35
4.5.7 Mezinárodní srovnání .....	36
5 Další činitelé ovlivňující kvalitu ŽP .....	36

<b>5.1 Průmysl a energetika</b> .....	<b>36</b>
5.1.1 Těžba nerostných surovin.....	37
5.1.2 Spotřeba energie .....	37
5.1.3 Obnovitelné zdroje energie .....	39
5.1.4 Mezinárodní srovnání .....	40
<b>5.2 Doprava</b> .....	<b>41</b>
5.2.1 Osobní doprava .....	41
5.2.2 Nákladní doprava.....	42
5.2.3 Délka silnic v ČR v programu Statistica.....	43
5.2.4 Vozový park ČR .....	46
5.2.5 Hluková zátěž .....	46
5.2.6 Mezinárodní srovnání .....	46
<b>5.3 Odpady a odpadové hospodářství</b> .....	<b>47</b>
5.3.1 Celková produkce odpadů v ČR.....	48
5.3.2 Nakládání s odpady .....	49
5.3.3 Obaly .....	50
5.3.4 Mezinárodní srovnání .....	52
<b>6 Analýza výdajů na ochranu životního prostředí v ČR</b> .....	<b>53</b>
6.1 Celkové výdaje na ochranu životního prostředí .....	53
6.2 Neinvestiční výdaje na ochranu životního prostředí .....	56
6.3 Investiční výdaje na ochranu životního prostředí .....	57
6.4 Výhledy do budoucna .....	58
6.5 Mezinárodní srovnání.....	59
<b>7 Jak můžeme pomáhat životnímu prostředí?</b> .....	<b>59</b>
7.1 Několik jednoduchých rad pro běžnou domácnost.....	60
7.1.1 Vytápění, větrání a klimatizace.....	60
7.1.2 Chlazení a mrazení.....	60
7.1.3 Vaření .....	61
7.1.4 Praní, sušení a koupání.....	61
7.1.5 Osvětlení.....	62
7.2 Nízkoenergetické a pasivní domy.....	62
7.2.1 Earthship .....	62
<b>8 Závěr</b> .....	<b>65</b>
<b>9 Přílohy</b> .....	<b>66</b>
<b>10 Seznam grafů</b> .....	<b>67</b>
<b>11 Seznam tabulek</b> .....	<b>68</b>
<b>12 Seznam obrázků</b> .....	<b>69</b>
<b>13 Zdroje</b> .....	<b>70</b>

# 1 Úvod

Téma Životní prostředí v České republice jsem si vybrala proto, že je součástí našich každodenních životů a to více, než si mnohdy uvědomujeme. Je to vzduch, který dýcháme, voda, kterou pijeme, potraviny, které konzumujeme, energie, kterou dennodenně využíváme. Je tedy součástí všeho, co nezbytně potřebujeme k životu.

Vývoj životního prostředí je dynamický proces. Nejen, že dochází k jeho samovolnému vývoji, ale i člověk jej svou dlouhodobou činností přetváří k obrazu svému. Tyto změny jsou vyvolány především neustálým růstem lidské populace a zároveň růstem životní úrovně obyvatelstva, jehož náročnější potřeby vedou ke stále většímu poškozování životního prostředí.

Protože na kvalitě životního prostředí závisí naše životy, chtěla bych touto prací upozornit na jeho závažný stav a stále rostoucí potřebu jeho ochrany, neboť nenávratné poničení životního prostředí by znamenalo zánik života na Zemi tak, jak ho známe. Životní prostředí máme jen jedno a je v našem nejlepším zájmu o něj pečovat, a zajistit si tak podmínky tolik potřebné k přežití nejen této generace, ale i těch budoucích.



## **2 Cíl práce a metodika**

Cílem této práce je nastínit vývoj a historické souvislosti životního prostředí na území České republiky a podobněji potom zmapovat jeho současný stav.

Pomocí popisné statistiky v podobě různých čísel, tabulek a grafů budeme nejprve zkoumat aktuální stav životního prostředí České republiky, včetně zaměření se na jednotlivé přírodní složky životního prostředí v České republice a na další činitele, které ovlivňují jeho kvalitu.

Dále se pak budeme zabývat analýzou výdajů vynaloženými na ochranu životního prostředí v České republice a především potom drobnými radami, jak některým zjištěným problémům předcházet, či zmírnit jejich dopad.

### 3 Životní prostředí

Definice životního prostředí nalezneme v literatuře mnoho. Jedná se o jakýsi prostor a veškeré jeho vnější i vnitřní faktory působící na organismy, které v něm žijí. Tyto faktory přímo ovlivňují a zajišťují základní podmínky pro přežití daného organismu a mají za následek jeho přežití, vývoj a rozmnožování. Tyto podmínky jsou pro jednotlivé organismy různé, ale souhrnně můžeme říci, že životní prostředí je soubor podmínek, které jsou nutné k přežití, dalšímu vývoji a reprodukci všech živých organismů.

Dle zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, je jeho definice následující: "Životním prostředím je vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie."

V současné době je mnohdy pod pojmem životní prostředí chápáno pouze životní prostředí člověka, které má nejen biologický charakter, ale také kulturní, sociální, ekonomický, apod.

Podle Červinky rozlišujeme hned několik typů prostředí v životním prostředí člověka, a to:

- "1. Přírodní prostředí - prostředí vzniklé a utvářené přírodními procesy, v posledních stoletích intenzívně přetvářené lidskou společností
2. Pracovní prostředí - prostředí, ve kterém probíhá pracovní či studijní proces, ve kterém trávíme v produktivním věku průměrně asi 25% svého veškerého času
3. Obytné prostředí - prostředí obytných budov
4. Rekreační prostředí - prostředí, ve kterém probíhá rekreace a regenerace organismu po pracovním zatížení - sportoviště, stadiony, tělocvičny atd."

(Červinka, 1999, str. 7).

V geografii v současnosti obsah pojmu životní prostředí téměř splývá s obsahem pojmu geografické prostředí, které je chápáno jako oblast krajinné sféry bezprostředně spjatá s životem a výrobní činností člověka, který svou činností mění přírodní charakter této oblasti.

Životní prostředí můžeme podle Červinky dělit také z prostorového hlediska, a to následovně:

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| "1. Globální životní prostředí - | tj. planetární měřítko  |
| 2. Makroprostředí -              | krajina s jejími přírodními zdroji,<br>ovzduším, vodami, půdou a biotou, ale i<br>s produkty hospodářské činnosti člověka |
| 3. Mezoprostředí -               | tj. v našem případě životní prostředí<br>sídelních jednotek   |
| 4. Mikroprostředí -              | tj. pracovní, obytné a kulturní prostředí"  |

(Červinka, 1999, str. 8).

My zde budeme hovořit především o životním prostředí na území České republiky, jehož současný stav je výsledkem dlouhodobého dynamického vývoje.

### ***3.1 Vývoj životního prostředí na Zemi***

Životní prostředí prošlo dlouhým vývojem, než dosáhlo dnešní podoby. Z počátku působili na naši planetu pouze přírodní činitelé, kteří postupně utvořili vhodné podmínky pro vznik života na Zemi. Teprve posledních pár tisíciletí dochází k obrovskému vlivu na životní prostředí, a to především vlivem lidské společnosti a jejími činnostmi, a dochází tak k jeho značné přeměně. Vezmeme-li v potaz stáří naší planety, jedná se sice o časově krátký úsek, avšak k přeměně životního prostředí došlo právě v této době více, než kdy dříve.

Na území České republiky, jakož i na celém světě, tedy došlo k výrazné přeměně životního prostředí už během osidlování a dalšího vývoje lidské společnosti. Na mnoha místech tak musela příroda ustoupit lidem, jako následek denaturalizace neboli tzv. odpřírodnění, transformace tj. přeměny a na některých místech dokonce devastace, aneb úplného zničení životního prostředí. Původní přírodní prostředí bylo tedy dlouhodobým působením člověka přeměněno na dnešní umělé prostředí, jehož další vývoj je závislý na lidské společnosti.

### ***3.2 Vývoj životního prostředí na území ČR***

K výrazným změnám na území dnešní České republiky, které měly dopad především na jeho přírodní složky, došlo už na přelomu středověku a novověku, kdy byla vykácena velká část lesních porostů a výrazně upravena vodní síť. Rozsáhlá likvidace zalesněných oblastí a úprava původní krajiny měla za následek změny některých přírodních procesů a pokles biodiverzity. V průběhu druhé poloviny 14. století došlo k rozmachu výstavby rybníků, kterých bylo tehdy mnohem více, než v současné době. Ačkoliv tehdy docházelo k výrazným změnám na životním prostředí, nové uměle vytvořené prostředí bylo pořád bližší přírodě, než jak tomu máme dnes.

V průběhu novověku byl objeven nespočet nových živočišných a rostlinných druhů a na přelomu 18. a 19. století nabyla příroda opět nového rázu z důvodu opětovného zalesnění některých dříve vykácených oblastí.

K dalšímu zlomu dochází po skončení průmyslové revoluce. Tehdejší bohatě rozvinutý průmysl České republiky pod vládou Habsburků důsledkem těžby nerostných surovin a průmyslové výroby opět změnil tvář krajiny, tentokrát však spíše na regionální úrovni. Zhoršení životního prostředí tak postihlo především průmyslové oblasti, které jako palivo hojně využívaly uhlí, jež mělo za následek lokální silně znečištěné ovzduší.

Snad největší zásah do životního prostředí utrpěla Česká republika pod tíhou komunistického režimu. Bylo to dáno hned několika chybnými rozhodnutími. Rozsáhlý průmysl a těžba, společně s výstavbou početných vodohospodářských děl, špatným hospodařením s odpady, budováním sídlišť a dopravních sítí, a to vše bez ohledu na životní prostředí, měly za následek zhoršení kvality ovzduší i vod. S tímto závažným snížením kvality životního prostředí se Česká republika potýká dodnes.

19. prosince 1989 vzniká Ministerstvo životního prostředí České republiky, a následně ustanovuje parlament hned několik zákonů týkajících se přímo životního prostředí a jeho ochrany. Později vznikají další orgány, které se zabývají danou tematikou jako je Česká inspekce životního prostředí a stav životního prostředí České republiky se konečně postupně obrací k lepšímu. Přesto zde však nadále dochází k působení negativních činitelů. Kromě zátěže, kterou na sebe životní prostředí České republiky nabalilo v průběhu dějin, dochází k novým problémům spojeným s rozvojem lidské společnosti.

Řadíme sem například těžbu neobnovitelných zdrojů, motorizaci obyvatelstva, rostoucí produkci odpadů a na ni navazující problematiku jejich likvidace.

### 3.2.1 Zdroje informací o životním prostředí v ČR

Tabulka č. 1- Zdroje dat o životním prostředí České republiky

<i>Název</i>	<i>Vydavatel</i>
Statistická ročenka životního prostředí České republiky	MŽP ČR (AOP) a ČSÚ
Zpráva o stavu životního prostředí ČR	MŽP ČR
Zpravodaj MŽP ČR	MŽP ČR
Zpráva o stavu lesního hospodářství v ČR	Mze ČR
Výsledky kontroly a monitoringu cizorodých látek	Mze ČR
Znečištění ovzduší v datech	ČHMÚ
Znečištění ovzduší na území České republiky	ČHMÚ
Jakost vod v České republice	ČHMÚ
System monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí	SZÚ
Monitoring zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k venkovnímu a vnitřnímu prostředí	SZÚ
UNEP Environmental Data Report	UNEP
OECD Environmental Data	OECD
Praha - životní prostředí	MHMP
Brno - životní prostředí	MMB

Zdroj: Červinka, 1999, str. 19

Některé zdroje informací o životním prostředí v České republice jsou uvedeny v tabulce. Protože však žijeme v době informačních technologií, obrovské množství informací je možné získat naprosto zdarma na internetu, a to buď přímo na stránkách výše uvedených orgánů, nebo na dalších stránkách věnovaných této dnes velmi sledované tématice. Stačí jen vybrat správná klíčová slova z toho, co nás konkrétně zajímá. Tímto způsobem je možné nalézt informace o životním prostředí na regionální, národní, mezinárodní, ale i globální úrovni.

V rámci této práce se budu dále zabývat především informacemi získanými z internetových stránek Ministerstva životního prostředí, především pak v podobě Zprávy o životním prostředí ČR 2012 schválené vládou na konci roku 2013 a Statistickou ročenkou životního prostředí ČR 2013, protože novější informace nejsou zatím bohužel k dispozici, dále ze stránek ČSÚ a mnohými dalšími internetovými odkazy s danou tematikou a informacemi nabytými četbou odborné literatury uvedené ve zdrojích této práce.

## **4 Jednotlivé složky životního prostředí v ČR**

Současný stav přírody v České republice má za sebou poměrně obsáhlou historii a byl ovlivněn řadou věcí, především pak rozsáhlou hospodářskou činností jejích obyvatel. "Zemědělství, lesnictví, vodní hospodářství a další v krajině provozované činnosti se uchylují ke stále intenzivnějšímu a velkoplošnému využívání krajiny, velmi často bez ohledu na ekologické důsledky takových způsobů hospodaření" (Machar, Drobilová a kol., 2012, str.11).

### **4.1 Základní pojmy**

#### **4.1.1 Příroda**

Příroda je všechno živé i neživé okolo nás. Je to veškerá hmota i energie, která nás obklopuje. Přírodou však rozumíme všechny tyto věci v původním stavu, tedy před jakýmkoliv zásahem či vlivem člověka.

#### **4.1.2 Krajina**

Krajina je označována jako „funkčně propojená složitá prostorová mozaika ekosystémů určitého území“ (Wittlingerová, 1999, str.15).

Definice krajiny je v literatuře spousta. Pro účely této práce budeme zkoumat krajinu jako jednotlivé složky, které na sebe vzájemně působí, a zaměříme se především na ovzduší, vodstvo, rostlinstvo a různé prvky vytvořené člověkem.

#### **4.1.3 Ekosystém**

„Funkční soustava živých a neživých složek životního prostředí, jež jsou navzájem spojeny výměnou látek, tokem energie a předáváním informací a které se vzájemně ovlivňují a vyvíjejí v určitém prostoru a čase“ (www.priroda.cz, odborný slovník).

Rozlišujeme například ekosystémy přirozené, které existují bez zapříčinění člověka, a ekosystémy umělé, jež naopak člověk vytvořil či výrazně upravil, sem řadíme například rybníky, pole, zahrady apod.

#### 4.1.4 Biodiverzita

Diverzitou v přírodě rozumíme rozmanitost druhů a společenstev. Je to přirozená vlastnost přírody a posuzuje se z hlediska druhové bohatosti, kde se sleduje podíl mezi počtem druhů a jedinců, a z hlediska vyrovnanosti, kde je sledováno poměrné zastoupení jedinců mezi všemi druhy. V poslední době však dochází k výraznému poklesu této různorodosti a to především v důsledku neustálého růstu populace a její intenzivní lidskou činností. Dochází k tomu jak přímo, například těžbou nerostných surovin, tak i nepřímo, například znečištěním ovzduší, které dále negativně působí na ekosystémy v krajině.

#### 4.2 Voda

Voda tvoří téměř tři čtvrtiny povrchu celé zemské plochy. Naprostou většinu představují moře a oceány, tedy voda slaná. Sladkou vodu potom představují pouhá asi 3% z celkového množství vody, avšak vody vhodné k pití a hygieně je ještě o něco méně. Pitná voda se získává úpravou surové vody z povrchových a podzemních zdrojů. Povrchové vody jsou vody, které se přirozeně vyskytují na zemském povrchu, zatímco podzemní vody se nacházejí pod ním. Z některých zdrojů je dokonce možné získat kvalitní pitnou vodu rovnou bez úpravy. Vodu najdeme v přírodě kromě klasického kapalného stavu, ještě ve skupenství pevném, v podobě sněhu či ledu, a v plynném, ve formě vodních par. Voda má kromě nezastupitelné biologické a zdravotní funkce ještě funkci estetickou, kulturní a dopravní.

Přežití člověka a všech ostatních živých organismů je zcela závislé na dostatku vody, proto je kladen obrovský důraz na sledování množství vody a její kvality. Na území České republiky dochází k monitoringu stavu povrchových vod již od roku 1963, k němuž o něco později přibýlo ještě sledování kvality podzemních vod.

##### 4.2.1 Odběry vody

Tabulka č. 2 - Veřejné vodovody v České republice 2001-2012

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Podíl obyvatel zásobovaných z veřejných vodovodů (v %)</b>	87,3	89,8	89,8	91,6	91,6	92,4
<b>Pitná voda vyrobená (v mil. m<sup>3</sup>)</b>	754	753	751	720	699	699
<b>Pitná voda fakturovaná (v mil. m<sup>3</sup>)</b>	536	545	547	543	532	528

<b>z toho domácnosti</b>	339	343	345	349	339	337
	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Podíl obyvatel zásobovaných z veřejných vodovodů (v %)</b>	92,3	92,7	92,8	93,1	93,4	93,5
<b>Pitná voda vyrobená (v mil. m<sup>3</sup>)</b>	683	667	653	642	623	624
<b>Pitná voda fakturovaná (v mil. m<sup>3</sup>)</b>	532	516	505	493	486	481
<b>z toho domácnosti</b>	342	332	328	320	317	316

Zdroj: vlastní tvorba, data statistická ročenka ŽP 2013

Odběry povrchové a podzemní vody mají celkově klesající charakter. Tento trend se objevil již na počátku 80. let 20. století a výrazněji se potom prokázal ještě na počátku 90. let jako důsledek změn v průmyslové a zemědělské výrobě.

Jak je patrné z výše uvedené tabulky č. 2, spotřeba pitné vody vyrobené i pitné vody fakturované mají také klesající charakter. Od roku 2001 klesá podle měření Českého statistického úřadu spotřeba vody nejen pro veřejnou potřebu, ale také pro průmysl, zatímco lidí připojených na vodovody stále přibývá. Dále zde můžeme vidět, že v roce 2012 bylo kvalitní pitnou vodou zásobováno 93,5% obyvatelstva České republiky.

Ze Zprávy o životním prostředí České republiky 2012 vyplývá, že největšími odběrateli vody pro rok 2012 jsou energetika, veřejnost, průmysl, zemědělství a v neposlední řadě vodárenské společnosti. Na energetiku připadá v roce 2012 45,7% z celkových odběrů vody, přičemž došlo ke snížení o necelých osm procent oproti předchozímu roku 2011. Největší objem podzemních vod se svými 22,4% připadá na potřebu veřejnosti v podobě pitné vody. V roce 2012 byla polovina veškeré pitné vody vyrobena ze zdrojů podzemních vod. Dalším významným odběratelem je průmysl, který vykazuje dlouhodobý pokles, a zemědělství, které si drží stabilně nízké postavení a je z velké části závislé na množství srážek. Nejvýznamnějšími odběrateli vody v České republice jsou vodárny. Od roku 2004 klesá množství spotřeby vody domácnostmi, zároveň klesá množství vyrobené vody, které je dále ovlivňováno ztrátami, k nimž dochází ve vodovodní síti a jež mají v současnosti také klesající charakter.

#### **4.2.2 Odpadní vody**

Objem vypouštěných odpadních vod a stupeň jejich znečištění přímo ovlivňuje kvalitu povrchových vod, na níž jsme společně s mnohými dalšími ekosystémy přímo závislí my, a proto zde dochází k bedlivému pozorování nejen množství, ale i kvality



těchto vypouštěných odpadních vod v podobě podrobných rozborů jejich jednotlivých složek.

Sledují se organické složky, živiny a případné nebezpečné látky. Nadbytek některých živin ve vodě vede ke zvýšení eutrofizace vodních toků. Přírodní eutrofizace vzniká uvolňováním fosforu a dusíku z půdy, zatímco ta umělá potom vzniká v důsledku nadměrného uvolňování těchto dvou živin obsažených v zemědělských a průmyslových odpadních vodách. Takto znečištěná voda bývá zdrojem různých infekčních onemocnění. Také nesmíme zapomínat na mimořádné znečištění, které může nastat v případě různých havárií. Tento typ znečištění je nebezpečný zejména kvůli své nepředvídatelnosti.

"Podle původu a podle znečištění se rozlišují odpadní vody:

- splaškové
- průmyslové
- ze zemědělství a zemědělské výroby
- dešťové
- ostatní" (Beran, 2006, str.93).

Objem vypouštěných odpadních vod je závislý na objemu vypuštěných odpadních vod jednotlivými výrobními odvětvími a množství srážek ve sledovaném období. V případě roků s větším úhrnem srážek sledujeme zvýšení objemu vypouštěných srážkových vod.

V tabulce č. 3 můžeme vidět meziroční pokles celkových vypouštěných vod do vod povrchových v roce 2012 o 4,56% oproti roku předchozímu, v dlouhodobém měřítku však podle údajů Českého statistického úřadu sledujeme spíše stagnaci. Největší procentuální pokles oproti roku 2011 zaznamenala v roce 2012 energetika, a to o 6,79%. Naopak nárůst objemu vypouštěných odpadních vod do vod povrchových oproti roku 2011 zaznamenala pouze kategorie ostatních odpadních vod, kam řadíme například odpadní vody ze stavebnictví.

**Tabulka č. 3 - Vypouštění odpadních vod do vod povrchových v letech 2011 a 2012 (v tisících m<sup>3</sup>)**

	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>meziroční změna v %</b>
<b>zemědělství, lesnictví a rybářství</b>	6 888	6 524	- 5,28
<b>průmysl</b>	293 363	285 892	- 2,55
<b>energetika</b>	768 955	716 772	- 6,79
<b>zásobování vodou, odpadní vody, odpady, sanace</b>	877 062	846 965	- 3,43
<b>ostatní</b>	28 752	28 849	+ 0,34
<b>celkem</b>	<b>1 975 020</b>	<b>1 885 002</b>	<b>- 4,56</b>

Zdroj: vlastní tvorba, data ČSÚ

Základním nástrojem pro zlepšení kvality povrchových vod je čištění odpadních vod. Stav kanalizace a odvodu odpadních vod jako takového je společně právě s čištěním odpadních vod jedním z měřítek vyspělosti společnosti v závislosti na životním prostředí.

**Tabulka č. 4 - Kanalizace pro veřejnou potřebu v České republice 2001-2012**

	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>Podíl obyvatel připojených na kanalizaci (v %)</b>	74,9	77,4	77,7	77,9	79,1	80
<b>Vypouštěné odpadní vody do kanalizace (v mil. m<sup>3</sup>)</b>	571	576	558	540	543	542
<b>Čištěné odpadní vody bez srážkových (v mil. m<sup>3</sup>)</b>	545	534	527	510	514	510
<b>Podíl čištěných odpadních vod (%)</b>	95,5	92,6	94,5	94,4	94,6	94,2
<b>Počet čističek odpadních vod</b>	1 122	1 234	1 410	2 006	1 994	2 017
	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
<b>Podíl obyvatel připojených na kanalizaci (v %)</b>	80,8	81,1	81,3	81,9	82,6	82,5
<b>Vypouštěné odpadní vody do kanalizace (v mil. m<sup>3</sup>)</b>	519	509	496	490	488	473
<b>Čištěné odpadní vody bez srážkových (v mil. m<sup>3</sup>)</b>	498	485	473	472	472	459
<b>Podíl čištěných odpadních vod (%)</b>	95,8	95,3	95,2	96,2	96,8	97,1
<b>Počet čističek odpadních vod</b>	2 065	2 091	2 158	2 188	2 251	2 318

Zdroj: vlastní tvorba, data statistická ročenka ŽP 2013

V České republice došlo k velkým změnám po vstupu do Evropské unie. V roce 2003 bylo na kanalizaci připojeno 77,7% obyvatel (viz tabulka č.4) a od té doby tento počet postupně vzrůstal až do roku 2011 na základě nové evropské legislativy a finančních prostředků plynoucích z Evropské unie. Vrátime-li se k tabulce č. 4, můžeme si povšimnout, že v roce 2012 potom došlo k malému zpomalení tohoto růstu, a to téměř nepatrným poklesnutím podílu domácností připojených na kanalizaci z hodnoty 82,6% naměřené v předchozím roce na 82,5%. To bylo však způsobeno rychlostí růstu lidské populace. Ve skutečnosti podíl domácností připojených na kanalizaci v roce 2012 slabě vzrostl, ale z důvodu většího počtu obyvatel došlo ke drobnému snížení této hodnoty.

V roce 2012 činil podíl čištěných odpadních vod vypouštěných do kanalizace 97,1%. Od roku 2005 také vzrůstá počet čističek odpadních vod pro veřejnou potřebu, jejichž počet se v roce 2012 zvedl na 2318 (viz tabulka č.4).

### **4.2.3 Kvalita vody**

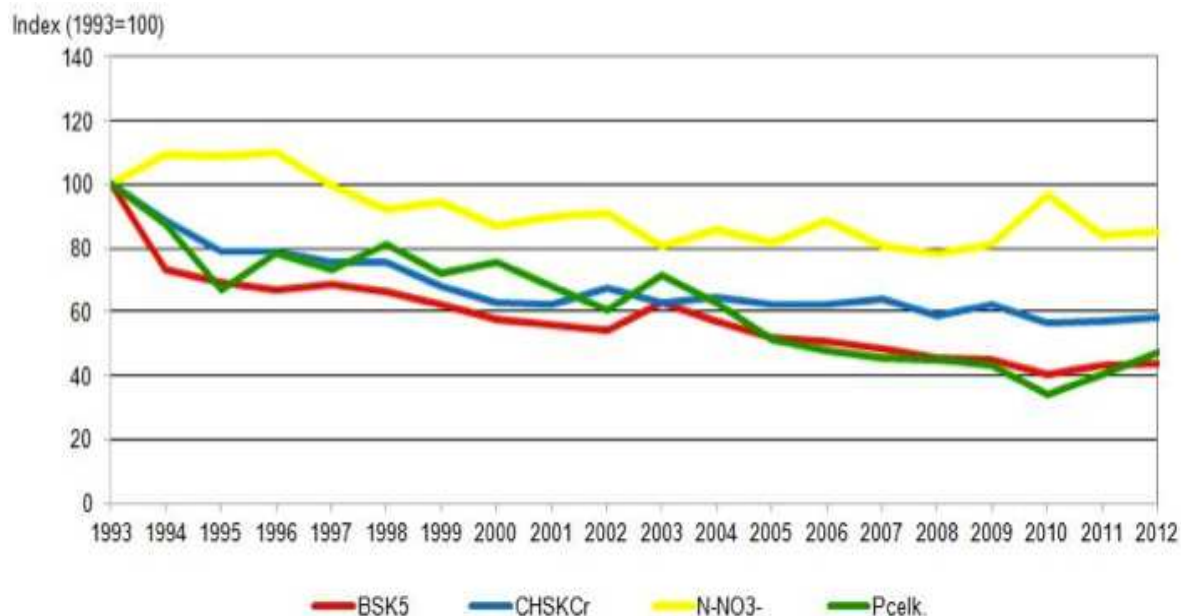
Nároky na kvalitu vody vychází z toho, k jakému účelu má být voda využita. Do vody pronikající fosfor a dusík, jak již bylo výše zmíněno, přispívají ke zvýšené eutrofizaci vod, která ztěžuje využití nejen pitné vody, ale zároveň také vody využívané ke koupání, neboť může být zdrojem nejrůznějších infekčních onemocnění. Dalším problémem pak může být ukládání nebezpečných látek v tělech vodních organismů na nižších stupních potravního řetězce, které se později dostávají do trávicího ústrojí jiných organismů včetně člověka ve formě rybích a jiných pokrmů a mohou vyústit v další zdravotní problémy.

Zlepšování kvality povrchových i podzemních vod navazuje na objem vypouštěných odpadních vod, koncentraci sledovaných látek, způsob jejich čištění, ale i na počet čističek odpadních vod. Naprostá většina hodnot sledovaných látek ve vypouštěných odpadních vodách vykazuje dlouhodobě snížení.

V grafu č. 1 můžeme vidět vývoj koncentrací některých ukazatelů ve vodních tocích České republiky. Sledujeme zde vývoj červené pětidenní biochemické spotřeby kyslíku BSK<sub>5</sub>, modře označenou chemickou spotřebu kyslíku dichromanem draselným, žlutě zbarvený dusičnanový dusík a zelený celkový fosfor. Během posledních dvou desetiletí se podařilo ve vodách České republiky snížit biochemickou spotřebu kyslíku BSK<sub>5</sub>, podle které se nepřímo sleduje množství organického znečištění ve vodě, a

celkového množství fosforu, jejichž průměrná koncentrace v roce 2012 činila 44%, což je méně než polovina hodnoty naměřené v roce 1993.

**Graf č. 1 - Vývoj koncentrací vybraných ukazatelů znečištění ve vodních tocích ČR v letech 1993–2012**



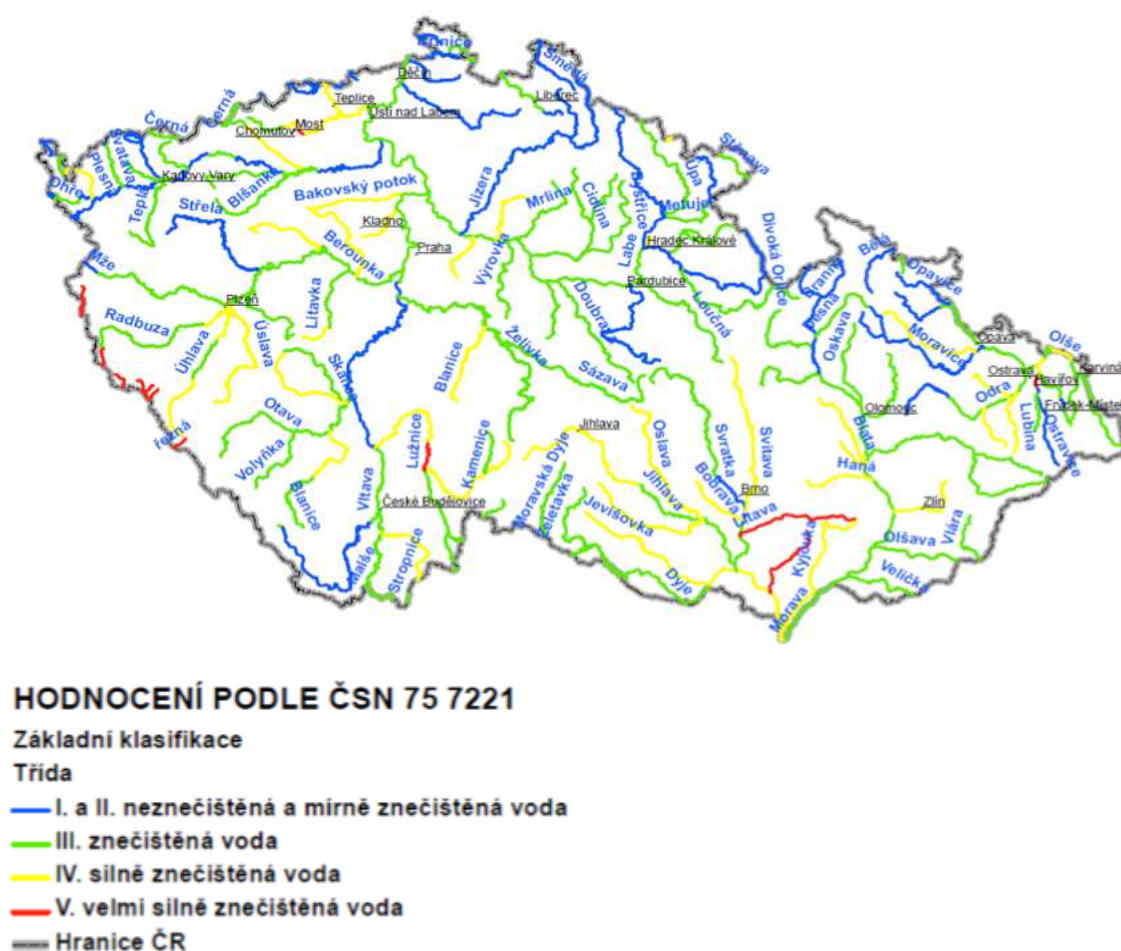
Zdroj: Zpráva o životním prostředí ČR 2012, str.60

Snižování organického znečištění je způsobeno především snižováním objemu takto zasažených odpadních vod a zároveň vysokou účinností čističek odpadních vod. Dlouhodobější pokles koncentrace fosforu je potom způsoben zejména omezením používání fosfátů v domácnostech, jež byly obsaženy v mnohých čisticích prostředcích, snížením využívání fosforu v zemědělství při hnojení, a opět účinnost čističek odpadních vod. V posledních letech sledujeme drobný nárůst u fosforu, jenž je spjatý s růstem životní úrovně obyvatelstva. V České republice narůstá totiž počet lidí používajících myčky nádobí a zároveň tedy roste spotřeba mycích prostředků obsahující právě fosfor.

Ve vodních zdrojích se sledují rozpuštěné a nerozpuštěné látky, organické a anorganické látky, teplota a reakce vody a další. Konkrétně se potom monitorují například dusičnanový dusík, jehož nejvýznamnějšími zdroji jsou kromě atmosféry ještě splašková voda a hnojiva, pesticidy plynoucí především ze zemědělství, termotolerantní koliformní bakterie vypovídající o úrovni fekálního znečištění, absorbovatelné organicky vázané

halogeny, kadmium, kyslík, fosfor a chlorofyl. Koncentrace chlorofylu ovlivňuje eutrofizaci vod a je závislá především na klimatických podmínkách.

Obrázek č. 1 - Jakost vody v tocích ČR v letech 2011–2012



Zdroj: Zpráva o životním prostředí ČR 2012, str. 61

V průběhu posledních deseti let došlo k výraznému poklesu úseků 5. kategorie dle normy ČSN 75 7221, tedy velmi silně znečištěné vody, a zároveň k nárůstu úseků řazených do první a druhé kategorie neznečištěných a mírně znečištěných vod.

Obrázek č. 1 zobrazuje rozdělení vod České republiky podle stupně kvality a můžeme zde vidět červeně vyznačené problémové oblasti patřící do kategorie velmi znečištěných vod. Zatímco například na jihu Moravy se jedná o zamoření z důvodu

intenzivní zemědělské produkce, v ostatních červeně vyznačených oblastech jsou největšími producenty znečištěných odpadních vod průmysl a veřejná společnost.

#### **4.2.4 Eutrofizace vod**

"Je to zvyšování trofického (úživného) potenciálu v tekoucích, ale hlavně ve stojatých vodách. Eutrofizace má za následek tvorbu vodního květu, což vede k značnému organickému znečištění vody" (Wittlingerová, 1999, 56).

Eutrofizaci dělíme na přirozenou, jež probíhá bez přičinění člověka a je způsobena přirozeným uvolňováním dusíku a fosforu z půdy, a umělou, která je výsledkem společnosti a jejího nadměrného využívání fosforečných a dusíkatých sloučenin, které se potom dostávají do povrchových vod.

#### **4.2.5 Ochrana vody**

Podzemní i povrchové zdroje vod je třeba chránit, neboť patří mezi přírodní zdroje, které lze poškodit. Důležitost zdrojů pitné vody chápali lidé už v dávných dobách, proto je také od nepaměti chránili a za jejich poškození hrozily už kdysi tvrdé tresty. Ochranu vod rozdělujeme do dvou kategorií na obecnou a speciální.

Obecnou ochranu zastřešuje zákon č. 254/2001 Sb. o vodách, který ustanovuje základní pravidla a povinnosti pro majitele pozemků, na nichž se nacházejí vodní zdroje. Stanovuje podmínky pro využívání, zachovávání a zlepšování kvality vodních zdrojů, pro ochranu povrchových a podzemních vod, vymezuje právní vztahy týkající se vodních zdrojů a další.

"Speciální ochrana se týká především těchto okruhů:

- ochranná pásma vodních zdrojů
- chráněné oblasti přirozené akumulace vod
- podzemní vody
- ochrana množství vod
- ochrana jakosti vod"

(Beran, 2006, str.37).

Vodoprávní úřad stanovuje na základě vodního zákona dvě ochranná pásma, a to ochranné pásmo I. a II. stupně, do nichž jsou potom rozděleny zdroje pitné vody. Další

oblastí speciální ochrany jsou chráněné oblasti přirozené akumulace vod, které se dělí ještě na dvě podskupiny na chráněné oblasti akumulace povrchových vod a na chráněné oblasti akumulace podzemních vod. První skupinu tvoří zdroje povrchové pitné vody, druhou pak z větší části zásobárny pitné podzemní vody, která není v současnosti využívána, nicméně přísná pravidla na ochranu zdrojů a přísný zákaz některých aktivit v těchto oblastech platí pro obě tyto skupiny.

Podzemní vody jsou zásobárnami pitné vody, proto i jim věnuje vodní zákon pozornost, a stanovuje, které podzemní zdroje mohou být využívány čistě jen jako zdroje pitné vody. Zároveň se zákon věnuje sankcím za případné poškození podzemní vody.

V rámci ochrany množství vod jsou při nakládání s vodami sledovány minimální zůstatkový průtok a minimální hladina podzemních vod.

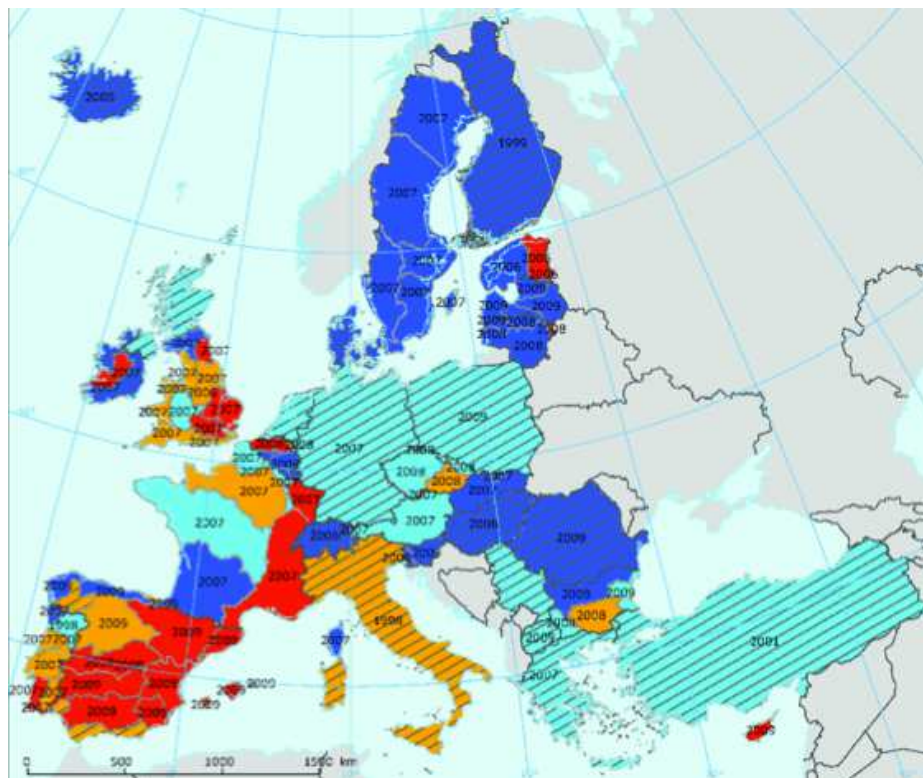
Ochrana jakosti vod se týká zejména odpadních vod, jejich množstvím a složením. Zákon definuje nebezpečné látky ve vypouštěných odpadních vodách a dále se zabývá havárií jako mimořádným poškozením vodních zdrojů a opatřeními vedoucími k její nápravě.

#### ***4.2.6 Mezinárodní srovnání***

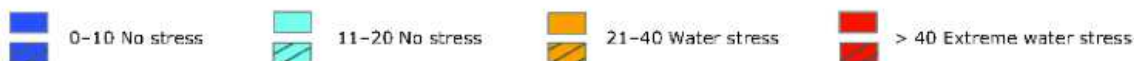
Česká republika má v mezinárodním měřítku dostatečné množství vodních zdrojů, i když je většina jejích významných toků odváděna do sousedních zemí, a tak je zcela závislá na množství srážek. Na obrázku č. 2 níže vidíme procentuální mezinárodní srovnání nedostatku vody z roku 2009 podle indexu WEI (water exploitation index), který určuje nedostatek vody jako podíl celkových odběrů vody jednotlivých států na jejich objemu obnovitelných zásob vody. Na obrázku máme světle modré oblasti, které označují oblasti s podílem menším než 10%, tmavě modré oblasti s 11-20%, oranžová místa s 21-40%, která již značí zvýšené odběry v závislosti na zásobách a červená místa s hodnotami většími než 40%, které patří mezi nejohroženější regiony.

Česká republika měla v roce 2009 v evropském měřítku průměrné odběry vody s výjimkou Moravy, kde byl zaznamenán zvýšený odběr vzhledem k obnovitelným zásobám vody. Mezi evropské země ohrožené nedostatkem vody patří například Španělsko, Portugalsko, Itálie, Kypr a další. Je to způsobeno nejen nepříznivými přírodními podmínkami, ale hlavně také zásahem člověka do vodních zdrojů.

**Obrázek č. 2 - Mezinárodní srovnání nedostatku vody vyjádřeného čerpáním obnovitelných vodních zdrojů pomocí indexu WEI (v %), 2009**



**Water exploitation index (%)**



Zdroj: Zpráva o životním prostředí ČR 2012, str.47

Na předních příčkách mezi zeměmi Evropské unie najdeme Českou republiku s vysokým podílem obyvatel připojených na kanalizaci a vysokou účinností čističek odpadních vod. Na průměr Evropské unie pak nedosáhnou státy jako je Bulharsko nebo Rumunsko.

Ve vodních zdrojích České republiky došlo v evropském kontextu k celkem nápadnému poklesu koncentrace celkového fosforu, míra eutrofizace povrchových vod však nadále zůstává problémem, stejně jako obsah dusičnanů v některých vodních zdrojích v oblastech s intenzivní zemědělskou výrobou.



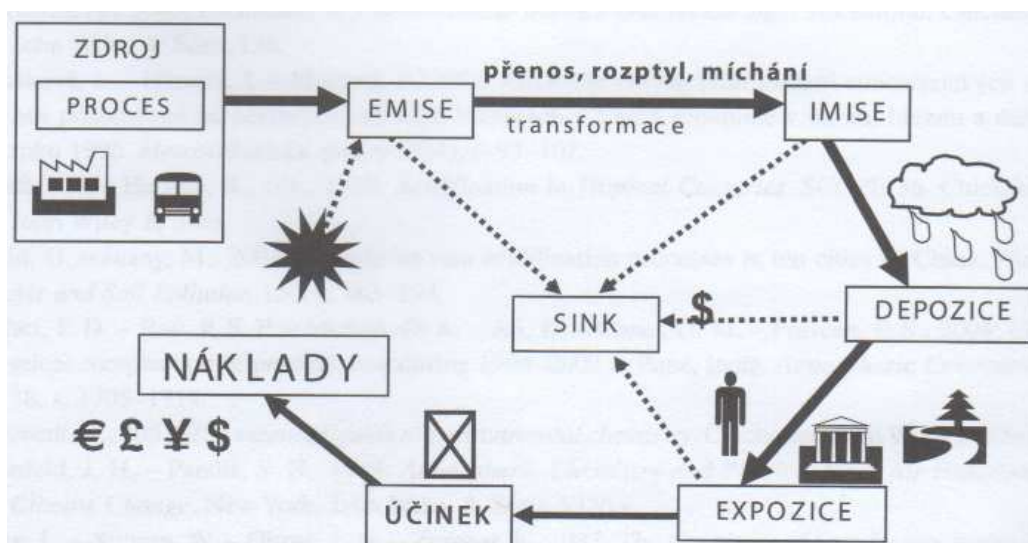
## 4.3 Ovzduší

Ovzduší na území České republiky je monitorováno již od 70. let minulého století, kdy vznikl Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší sledující zdroje emisí v rámci čtyř různých kategorií. Kvalitu ovzduší ovlivňuje velká spousta faktorů. Jsou to především přírodní atmosférické vlivy na straně jedné a opět rychlý rozvoj společnosti a s tím spojené zvyšování životní úrovně obyvatelstva na straně druhé. Za největšího znečišťovatele ovzduší považujeme člověka a jeho produkci škodlivin.

Kvalita ovzduší před rokem 1989 v České republice klesala, to bylo zapříčiněno především intenzivní průmyslovou výrobou a dynamickou přeměnou infrastruktury pod vládou KSČ bez ohledů na životní prostředí. Po roce 1990 vlivem nové ekologické politiky dochází následně k postupnému úbytku emisí vypouštěných do ovzduší mobilními a stacionárními zdroji. Česká republika se stala signatářem několika mezinárodních smluv, z nichž asi nejznámější je Kjótský protokol, který zavazoval členské země ke snížení emisí skleníkových plynů a od té doby opravdu pozorujeme v České republice dlouhodobě jejich úbytek a roku 2011 dosáhly dokonce nejnižší úrovně od roku 1990. Kvalita ovzduší se však od roku 2000 nezlepšuje.

### 4.3.1 Znečišťování ovzduší

Obrázek č. 3 - Schéma procesu znečišťování ovzduší



Zdroj: Braniš, Hůnová, 2009, str.180

Znečištění ovzduší je výsledkem různých činností a jevů. Jeho zjednodušený proces můžeme vidět na obrázku č. 3. Příčinou znečištění ovzduší jsou znečišťující látky unikající do ovzduší (emise) z jednotlivých zdrojů a shromažďující se ve spodní vrstvě atmosféry, kde na nás později nepříznivě působí jako imise. Imise dopadající na zemský povrch poté nazýváme depozice.

#### **4.3.2 Emise, imise a jejich zdroje**

Emisemi rozumíme škodlivé látky, které unikají do ovzduší a způsobují tak jeho znečištění. Imisemi se potom stávají emise po kontaktu s příjemcem, kterým může být jak živý organismus, tak třeba i voda nebo půda. V podstatě můžeme říci, že imise jsou emise v životním prostředí. Měříme je pomocí jednotek hmotnostní koncentrace v ovzduší.

Zdroje emisí můžeme rozdělit podle původu na přirozené a antropogenní, podle umístění na přízemní, vyvýšené a výškové, podle uspořádání na bodové, liniové, plošné a objemové, podle stálosti povahy na stacionární a mobilní, nebo podle doby trvání na přetržité a nepřetržité.

Emise plynoucí do ovzduší můžeme sledovat pomocí tzv. emisního faktoru, který určuje míru znečištění ovzduší vznikající při výkonu jednotlivých činností. Dalšími důležitými pojmy jsou zde emisní a imisní limit. Emisní limit stanovuje maximální přípustné množství emisí vypouštěných do ovzduší ze zdroje tohoto znečištění a imisní limit vyjadřuje přípustnou míru znečištění ovzduší škodlivými látkami. Obě tyto hodnoty jsou vyjádřeny pomocí jednotek hmotnostní koncentrace.

Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší rozděluje zdroje znečišťování ovzduší na zdroje stacionární a mobilní. Stacionárním zdrojem je pro účely tohoto zákona technická jednotka, nebo činnost, vedoucí ke znečištění, nebo možnosti znečištění ovzduší, patří sem elektrárny, teplárny, kotelny, skládky odpadů a surovin apod. Mobilním zdrojem se rozumí přenosná technická jednotka s vlastním spalovacím motorem a řadíme sem mimo jiné dopravní prostředky, zemědělské stroje nebo sekačky na trávu.

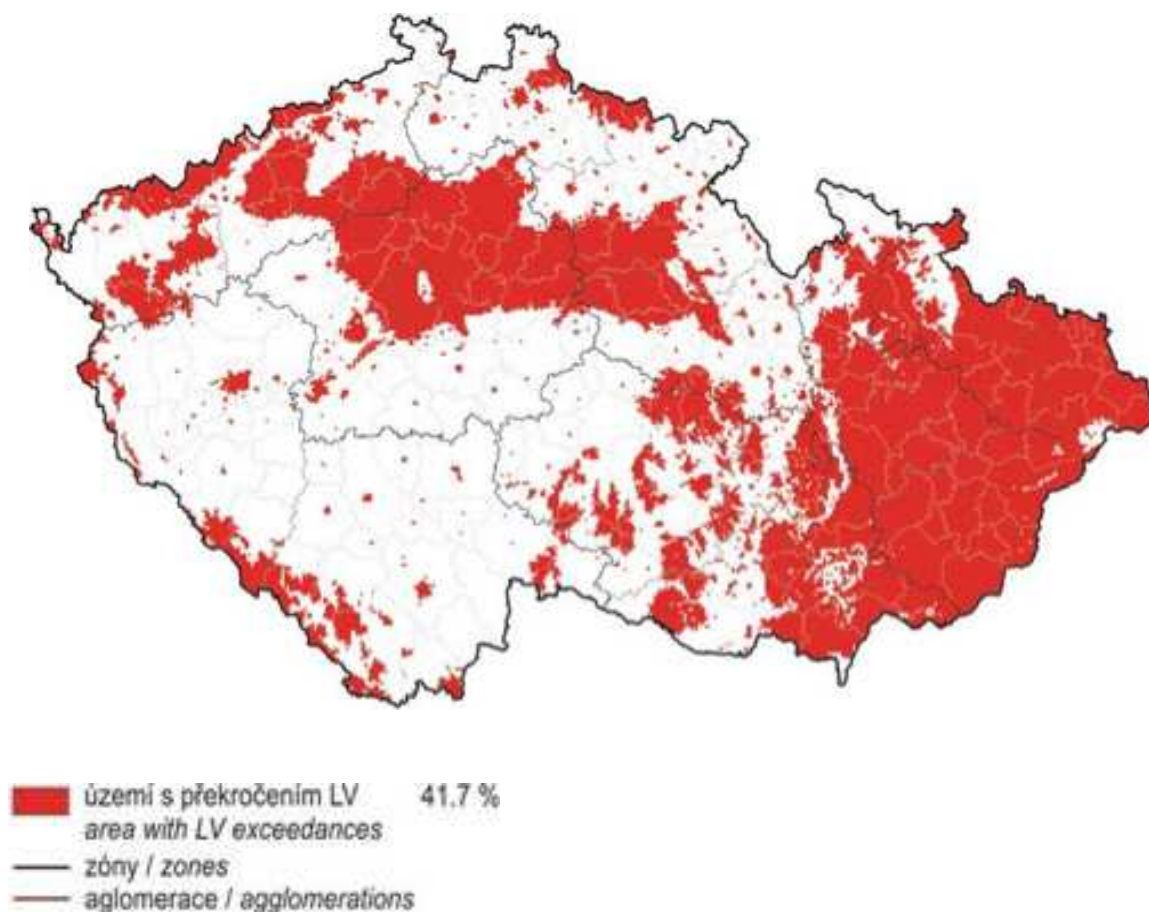
Celkové emise v České republice dlouhodobě klesají. K jejich celkovému snížení došlo hned z několika důvodů. Mezi ty nevýznamnější můžeme zařadit pokles výroby po roce 1990, účast České republiky v mezinárodních úmluvách zavazujících se k ochraně klimatu například právě formou snížení emisí a v neposlední řadě také přechodem některých zdrojů znečištění na paliva šetrnější k životnímu prostředí.

Ačkoliv celkově emise v České republice klesají, mobilní zdroje škodlivých látek emitovaných do ovzduší hlásí mírný nárůst. To je dáno zvyšováním úrovně automobilismu a neustálým rozvojem společnosti.

### 4.3.3 Kvalita ovzduší

V České republice v dlouhodobém měřítku klesá množství škodlivých látek vypouštěných do ovzduší, kvalita ovzduší se však bohužel nelepší. To je způsobeno vysokým počtem oblastí s překročenými imisními limity, mezi které řadíme zejména Moravskoslezský kraj. Tyto oblasti můžeme vidět níže na obrázku č. 4 vyznačené červenou barvou. Z obrázku je patrné, že v 2012 bylo v České republice 41,7% oblastí, kde došlo k překročení alespoň jednoho imisního limitu u škodlivých látek uvedených v příloze č. 1.

Obrázek č. 4 - Území ČR s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví, 2012



Zdroj: Zpráva o životním prostředí ČR 2012, str.36

Imisní limity v rámci ochrany zdraví (viz příloha č. 1) sledují v ovzduší především koncentraci oxidu siřičitého, oxidu dusičitého, pevných částic neboli poléťavého prachu, olova, oxidu uhelnatého a benzenu.

V České republice je pak závažným problémem zejména poléťavý prach, který se ukládá v dýchacím ústrojí a může způsobit vážné zdravotní problémy a to nejen dýchací, ale také srdeční. Dalším problémem je potom koncentrace oxidu uhelnatého v oblastech zatížených dopravou, jehož dlouhodobější působení může vést k respiračním a astmatickým potížím.

#### **4.3.4 Ochrana ovzduší**

Kromě zákona č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší a zákona č.695/2004 Sb. o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů se zabývá ochranou ovzduší ještě několik nařízeních vlády, které se týkají především emisních a imisních limitů, a vyhlášek Ministerstva životního prostředí.

Systém ochrany ovzduší České republiky je výrazně zaměřen na emise. Provozovatelé zdrojů tohoto typu znečištění musí dodržovat emisní limity a povinnosti s tím spojené. Kromě toho fungují v ČR ještě další programy na snižování emisí, a to jak na celostátní, tak na regionální úrovni.

Zákon o ochraně ovzduší tedy stanovuje základní pojmy týkající se dané problematiky. Základní rozdělení zdrojů znečištění ovzduší upravuje práva a povinnosti provozovatelů zdrojů emisí, určuje přípustnou úroveň znečištění i znečišťování ovzduší formou emisních a imisních limitů a dále se věnuje ještě zvláštní ochraně a smogové situaci. Zvláštní ochrana se týká oblastí se zhoršenou kvalitou vzduchu, které překročily alespoň jeden imisní limit, a smogová situace je případ mimořádně znečištěného ovzduší, u kterého dochází k překročení speciálního imisního limitu a roste riziko zdravotního ohrožení.

#### **4.3.5 Mezinárodní srovnání**

Emisní náročnost České republiky je v porovnání s ostatními zeměmi Evropské unie (27) nadprůměrná. Ještě vyšší náročnost ekonomiky mají Polsko, Bulharsko a Estonsko, zatímco oproti Rakousku a Francii se dostává ČR téměř na dvojnásobnou hodnotu. Dále vykazuje ČR bohužel také nadprůměr EU27 i u emisí skleníkových plynů na jednoho obyvatele.

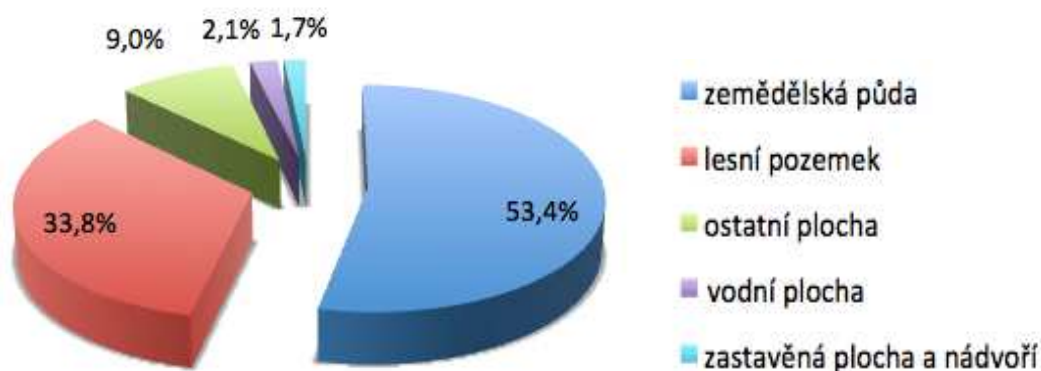
## 4.4 Půda

Půda je složena z půdní vody, půdního vzduchu a ostatních plynů, zvětralých hornin a půdního edafonu a vznikla na základě působení půdotvorných činitelů, mezi které patří zvětrávání původní matečné horniny, působení živých organismů, klimatické podmínky, čas a mnoho dalších. Pod pojmem půdní edafon rozumíme veškeré organismy žijící v půdě. Dělíme je dále na bakteriální, rostlinný a živočišný edafon. Poměr jednotlivých složek půdy a jejich reakcí určuje její chemické a fyzikální vlastnosti. V rámci fyzikálních vlastností sledujeme zejména zrnitost, měrnou hmotnost, pórovitost a tepelnou vodivost půdy, u chemických vlastností se zjišťuje například reakce půdního roztoku.

### 4.4.1 Půdní fond ČR

Půdní fond České republiky je rozdělen podle funkcí na zemědělský a lesní půdní fond a na ostatní plochy. Do zemědělského půdního fondu řadíme ornou půdu, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, louky, pastviny a dočasně neobdělávanou půdu. Celková hodnota půdního fondu České republiky k 31. prosinci roku 2013 byla 7 886 707 hektarů a jeho základní rozdělení můžeme vidět v grafu č. 2. Největšími problémy České republiky v oblasti půdy jsou v současné době eroze zemědělské půdy a zastavování území. Kromě toho, že dochází v důsledku rychlého rozvoje společnosti k úbytku půdy jako nenahraditelného výrobního prostředku, dochází zároveň k rozmachu umělých povrchů a na základě toho také k významným změnám teploty a klimatu v těchto oblastech.

**Graf č. 2 - Podíl zemědělské půdy a nezemědělských pozemků v ČR k 31. 12. 2013**



Zdroj: vlastní tvorba, data Souhrnné přehledy o půdním fondu z katastru nemovitostí ČR

Na konci roku 2013 zabírala podle Ročenky půdního fondu 2014 největší část území České republiky orná půda a jejích 37,86% z celkové výměry. V těsném závěsu jsou potom zalesněné oblasti se svými 33,77%. Vodní plochy se nachází přibližně na 2% plochy ČR, zastavěné oblasti a nádvoří na necelých 2% a zbylých cca 9% činí ostatní plochy (viz graf č. 2).

Oproti roku 2012 došlo v roce 2013 k poklesu orné a zemědělské půdy. Tento pokles sledujeme i v dlouhodobém měřítku. Jednotlivé změny ve struktuře půdního fondu jsou dány různými trendy. V současnosti sledujeme především trend růstu zastavěných oblastí, což je spojené s rostoucím počtem obyvatelstva.

#### ***4.4.2 Degradace zemědělské půdy***

Degradace je znečištění půdy s následným snížením či absolutní ztrátou produkčních a dalších funkcí půdy. Znečišťování půdy je v současné době obrovským problémem. Půda velmi citlivě reaguje na veškeré hospodářské činnosti. K její degradaci dochází především kvůli rychlému rozvoji společnosti, jejímu průmyslu a zemědělství. Rozlišujeme degradaci mechanickou, fyzikální a fyzikálně-chemickou, chemickou, biologickou a agronomickou. Při mechanické degradaci dochází k nežádoucí erozi půdy, fyzikální degradaci představuje především používání těžkých strojů v zemědělství, k chemické degradaci dochází zvýšením koncentrace nežádoucích chemických látek v půdě například z důvodu nadměrného užívání průmyslových hnojiv, biologická degradace znamená úbytek živých organismů v půdě zejména v důsledku používání pesticidů v zemědělství a degradaci agronomickou způsobuje nadměrné množství plevelu v půdě.

#### ***4.4.3 Eroze zemědělské půdy***

Eroze je přírodní proces, při kterém dochází k porušení či přesunu částic zemského povrchu. Jedná se o půdu, horniny, skály a další. Jejich příčinou mohou být nejen různé přírodní procesy, jako jsou například déšť, pohyb tekoucích vod, záplavy, klimatické podmínky nebo obyčejná gravitace, ale zejména také člověk a jeho antropogenní činnost.

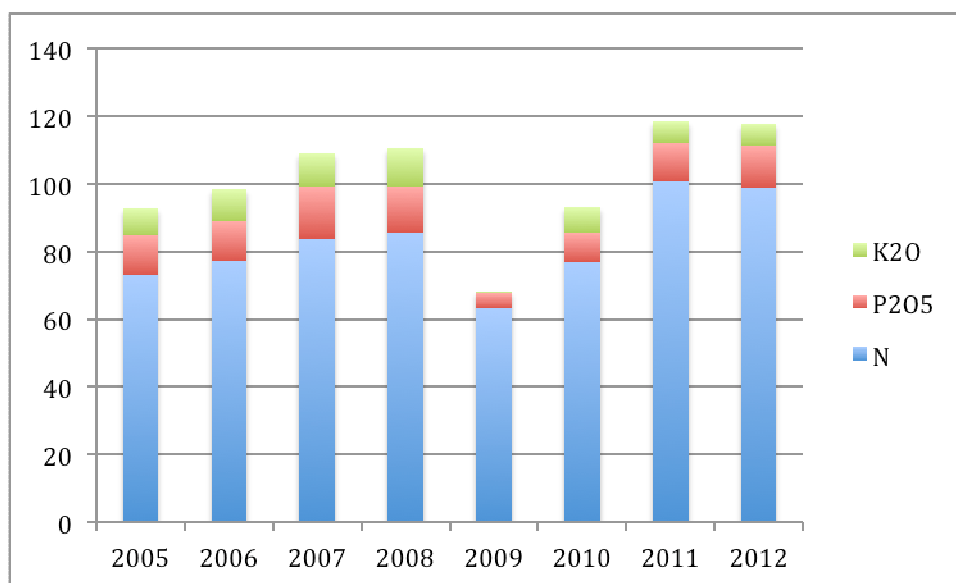
V České republice je téměř 20% půd velmi silně ohroženo vodní a něco kolem 5% větrnou erozí. Kromě toho je zde vysoké riziko zrychlené eroze, která je dalším významným problémem, neboť při ní dochází k odnosu svrchní a nejurodnější vrstvy půdy, což negativně ovlivňuje nejen její produkční funkci. Vodní eroze může dále napáchat nezměrné škody na vodních zdrojích.

#### 4.4.4 Kvalita zemědělské půdy

Kvalita půdy je posuzována z mnoha hledisek, jako jsou například barva, struktura, zrnitost, pórovitost, konzistence, obsah jednotlivých složek, různé reakce půdy, objemová hmotnost a ještě spousta dalších.

Půda velice citlivě reaguje na veškeré hospodářské činnosti. V dnešní době se jedná především o používání nevhodných zemědělských prostředků z největší části tvořených průmyslovými hnojivy. Tato hnojiva se při zemědělské činnosti dostávají v hojném množství do půdy a snižují tak její produkční funkci, dále snižují množství a biodiverzitu organismů žijících v půdě a ohrožují vodní zdroje. Kromě toho se tyto znečišťující látky ukládají v tělech živých organismů a dostávají se tak do potravního řetězce a zároveň tedy i na jídelníček lidské společnosti.

**Graf č. 3 - Spotřeba minerálních hnojiv v ČR v letech 2005–2012 (v kg na 1ha zemědělské půdy)**



Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

V České republice došlo po roce 1990 k výraznému poklesu užívání minerálních hnojiv. Po roce 2000 však došlo k jejich opětovnému nárůstu a v grafu č. 3 potom můžeme sledovat jejich vývoj v letech 2005-2012. Jedná se především o zeleně vyznačená draselná hnojiva, červeně označená fosforečná hnojiva a modrá dusíkatá hnojiva. Používání hnojiv je závislé na několika faktorech, řadíme mezi ně například klimatické podmínky zejména potom teploty a srážky, cenu hnojiv nebo úrodu a její očekávanou sklizeň. Mírný pokles

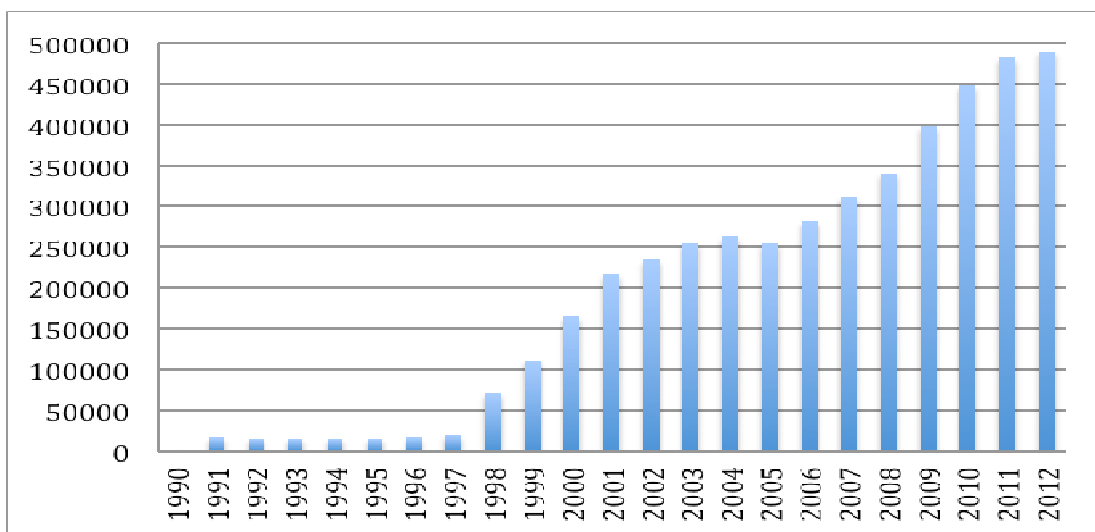
celkové hodnoty užitých hnojiv v roce 2012 byl zapříčiněn především suchem v tomto roce, které postihlo některé zemědělské oblasti v ČR a zemědělci tudíž některé plodiny vůbec nehnojili, zatímco například v roce 2009 došlo k poklesu spotřeby z důvodu vysokých cen fosforečných a draselných hnojiv.

Dalším problémem významně ohrožujícím půdu v České republice jsou pesticidy a další prostředky na ochranu rostlin proti chorobám a škůdcům. Jejich spotřeba závisí především na výskytu těchto druhů napadení rostlin, klimatických podmínkách a ceně daných prostředků. Spotřeba ochranných prostředků byla v roce 2012 o téměř 33% vyšší, než v roce 2000. Podle biologického účinku rozdělujeme pesticidy na: akaricidy (roztoci), algicidy (řasy), ovicidy (ptáci), baktericidy (bakterie), fungicidy (houby), herbicidy (plevele), insekticidy (hmyz), larvicidy (larvy), moluskocidy (měkkýši), nematocidy (hád'átka), ovicidy (vejčička), pedikulicidy (vši), piscicidy (ryby), predicidy (predátoři), rodenticidy (hlodavci), silvicidy (stromy a keře) a termicidy (termiti).

#### 4.4.5 Ekologické zemědělství

Jak je vidět, umělých přípravků na ochranu a kultivaci plodin a jejich hnojení je opravdu mnoho. Naštěstí na území České republiky roste také počet farem a subjektů věnujícím se ekologickému zemědělství, tedy zemědělské činnosti bez použití chemických látek.

**Graf č. 4 - Výměra zemědělské půdy v ekologickém zemědělství v ČR v letech 1990–2012 (v ha)**



Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013



V grafu č. 4 vidíme obrovský rozmach ekologického zemědělství po roce 1990 v České republice. Modré sloupce u každého roku představují podíl ekologicky obhospodařované půdy zemědělského půdního fondu České republiky. V roce 1990 bylo ekologicky obhospodařováno pouhých 480 ha zemědělské půdy a roku 2012 tento počet dosáhl neuvěřitelných 490 762 ha.

Roku 2012 bylo v České republice 11,6% půdy zemědělského půdního fondu obhospodařováno ekologicky a nacházelo se zde 3934 ekofare a podniků v ekologickém zemědělství, což je skoro sedmkrát více, než tomu bylo v roce 2000 (viz tabulka č.5). Společně s tím roste také výroba biopotravin, kterou se v roce 2012 zabývalo více než 400 výrobních subjektů.

**Tabulka č. 5 - Růst podniků hospodařících v ekologickém zemědělství v letech 1990-2012**

<b>rok</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>
<b>podniky EZ</b>	3	132	135	141	187	181	182	211
<b>rok</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
<b>podniky EZ</b>	348	473	563	654	721	810	836	829
<b>rok</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	
<b>podniky EZ</b>	963	1318	1946	2689	3517	3920	3934	

Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

#### **4.4.6 Dekontaminace půdy**

O drobné netoxické znečištění se postarají půdní bakterie a sama příroda, u rozsáhlejších kontaminací je už zapotřebí pomoci technologií. Technologická dekontaminace půdy je složitý proces. Provádí se buď přímo v místě kontaminace, k čemuž není potřeba vytěžení půdy, nebo se půda vytěží a odveze do místa, kde je provedena dekontaminace, a následně je vrácena vyčištěná zpět. Dekontaminaci můžeme provádět využitím tepelných, biologických, extrakčních a solidifikačních technologií.

"Kdybychom přestali znečišťovat ovzduší naší Země, vyčistilo by se za několik týdnů, znečištěná voda za několik měsíců, ale půdě by to trvalo dlouhá desetiletí či staletí" (Herčík, 2004, str. 129).

#### **4.4.7 Ochrana půdy**

Půdu je třeba velmi pečlivě chránit, neboť je jedním ze základních podmínek života na Zemi. Ochranou půdy se v České republice zabývá mimo jiné zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu. Tento zákon popisuje zemědělský půdní fond jako nenahraditelný výrobní prostředek a důležitou složku životního prostředí. Dále zavazuje ke správnému hospodaření s půdou její vlastníky a provozovatele a stanovuje sankce za jeho případné porušení.

#### **4.4.8 Mezinárodní srovnání**

Podíly orné půdy a zalesněných oblastí České republiky jsou ve srovnání s ostatními zeměmi evropské unie (EU27) nadprůměrné. Mezi země s nejmenším podílem orné půdy patří mimo jiné Finsko a Švédsko, u kterých však zase sledujeme největší podíl lesů v rámci EU.

Spotřeba průmyslových hnojiv České republiky je v porovnání s Evropskou unií průměrná. Mezi země s největší spotřebou průmyslových hnojiv v EU27 patří Nizozemsko, Německo a Polsko a mezi země s nejnižší spotřebou potom Portugalsko, Rumunsko a Lotyšsko.

Ekologické zemědělství České republiky se v rámci EU27 opět řadí mezi nadprůměrné. Máme poměrně vysoký podíl ekologicky obhospodařované půdy a patříme tak společně s Maďarskem a Polskem mezi země s velmi potencionálním trhem s biopotravinami.

#### **4.5 Lesy**

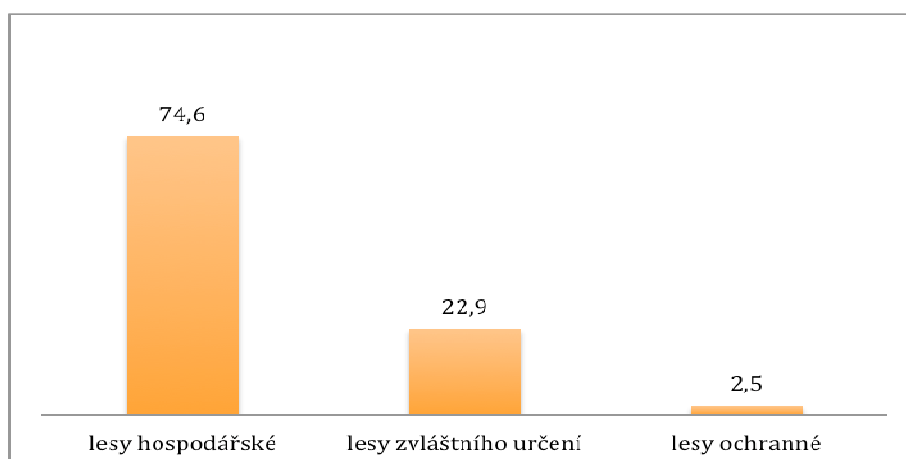
Lesy tvoří významnou část biosféry a zastávají velkou spoustu funkcí. Chrání půdu před erozí, podporují systém vodních zdrojů, zlepšují kvalitu ovzduší, jsou zdrojem dřeva a prostředkem pro rekreaci a ještě mnoho dalších a ovlivňují tak velkou řadu ekosystémů.

Na území České republiky najdeme dnes obrovské množství smrkových monokultur, které zde byly vysázeny převážně v průběhu 19. století, poté co došlo k vykácení většiny původních lesních porostů v rámci rozvoje lidské společnosti, zejména pak ve středověku a novověku. Lesy tak musely ustoupit lidem a jejich novým sídlům a potřebě půdy pro další zemědělskou činnost, jejich převážná část však byla vykácena a spotřebována ve formě paliva v nejrůznějších hospodářských odvětvích.

Monitoring ukládání cizorodých látek v lesích probíhá na území České republiky již od roku 1988 a provádí jej Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti. Česká republika je také od roku 1986 členem mezinárodního programu ICP Forests (ICP=International Cooperative Programme), v rámci něhož je monitorován stav lesa. Tento monitoring probíhá na dvou úrovních. I. skupina obsahuje v současnosti vybraných 306 ploch, u kterých se sleduje zdravotní stav stromů dle úrovně odlisnění koruny stromu neboli defoliace, jež vzniká z důvodu nepříznivých vlivů znečištění životního prostředí. II. skupina sleduje podrobnější zdravotní stav lesa na 16 plochách a faktory, které jej ovlivňují. Kromě toho se ještě monitoring zdravotního stavu lesa provádí za použití družicových snímků, které se pro tento účel jeví jako velmi výhodné.

V současnosti je cca 60% lesů České republiky ve vlastnictví státu, téměř 20% vlastní fyzické osoby, necelých 17% vlastní města a obce a o zbytek se dělí právnické osoby, církve a náboženské společnosti a lesní družstva. Nezařazené lesy tvořily v roce 2012 pouhé 4 ha. V grafu č.5 níže potom můžeme vidět kategorizaci lesů. Největší procento a je dlouhodobě využíváno pro hospodářské účely, roku 2012 bylo k tomuto účelu využito 74,6% lesů v ČR, další v pořadí byly lesy zvláštního určení s 22,9%, což jsou podle lesního zákona lesy, které se nacházejí v národních parcích či rezervacích, nebo v místech ochrany vodních zdrojů. Poslední a nejmenší sloupeček s hodnotou 2,5% potom představuje lesy ochranné, které určuje orgán státní správy lesů.

**Graf č. 5 - Kategorizace lesů v roce 2012 (v %)**



Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

### **4.5.1 Znečištění lesa**

Faktory znečišťující přirozené prostředí lesa dělíme na abiotické, jedná se o složky neživé přírody, mezi něž řadíme například klimatické podmínky a znečištění ovzduší, biotické, mezi které patří zejména hmyz a houby, a antropogenní, kam řadíme člověka a jeho hospodářskou činnost.

V roce 2012 byl nejvýraznějším abiotickým činitelem vítr, který způsobil téměř 70% veškerých škod v rámci této skupiny faktorů. Z kategorie biotických faktorů byl pak největším škůdcem roku 2012 podkorní hmyz, který napáchal obrovské škody, ačkoliv došlo ke snížení jeho výskytu oproti předchozímu roku. Stav výskytu listožravého a ostatního hmyzu se v roce 2012 nijak nevymykal normálu.

V průběhu roku 2012 došlo v některých zalesněných oblastech České republiky také ke zvýšenému výskytu hub napadajících stromy a v důsledku toho k jejich prosychání či odumírání. Hovoříme zejména o václavkách smrkových, které napadají a ničí smrkové porosty, a celé řadě druhů hub způsobujících odumírání jasanů, olší a bříz.

Dalším činitelem, který výrazně ovlivňuje zdravotní stav lesa, je člověk. Poškození způsobené člověkem se vlastně děje neustále. Lidská společnost vyprodukuje denně obrovské množství emisí a ty se pak dostávají do půdy, kde se také ukládají a ovlivňují vlastnosti a funkce půdy ještě mnoho let poté. Kromě toho dochází k častým požárům založených člověkem a neoprávněné těžbě dřeva a jiných materiálů. Například v roce 2012 došlo v lesích České republiky k 1549 požárům, což je nejvíce od roku 2003, kdy tato hodnota dosáhla neuvěřitelných 1712.

Poškození lesních porostů imisemi bylo v roce 2012 průměrné, výrazněji se pak projeví novodobé typy poškození, jejichž vliv postupně narůstá. Jedná se zejména o poškození lesů v blízkosti silnic v důsledku používání posypových solí v zimě, či přechodně zvýšená imisní zátěž ve spojení s nepřízní počasí.

### **4.5.2 Druhová skladba lesů**

V minulosti docházelo na území České republiky k plošnému kácení lesů z důvodu obrovské spotřeby dřeva jako topného materiálu. Jako odpověď na rozvíjející se společnost a stále větší poptávku po dřevě byly vysázeny rozsáhlé smrkové a borovicové monokultury stejného věku. To je také důvod, proč jsou lesy v České republice převážně jehličnaté a zároveň tolik náchylné na působení biotických a abiotických činitelů.

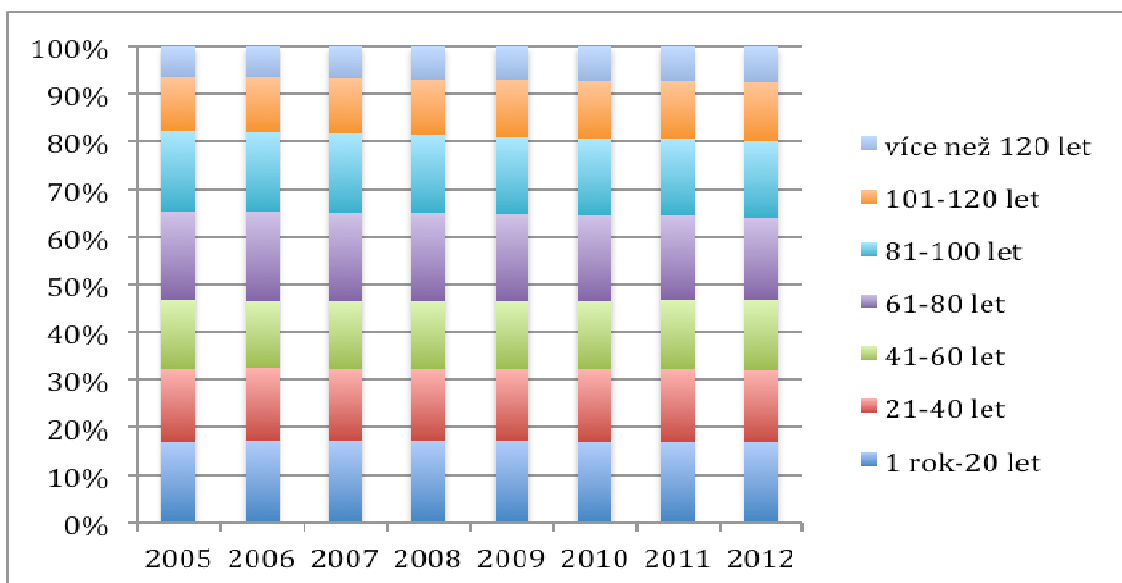
Dlouhodobá snaha lesníků o dosažení optimální druhové skladby lesů vede k současnému ubývání jehličnanů a postupnému nárůstu podílu listnatých stromů, především potom dubu a buku.

V roce 2012 činil podíl jehličnatých porostů 73,2% celkové plochy lesů České republiky a listnaté stromy zabíraly 25,6% zbylé plochy. Více než polovinu veškerých lesních porostů představoval smrk, jehož podíl v současné době postupně klesá. Dub se pak nacházel na 7% a buk na 7,7% celkové lesní plochy České republiky a oba tak potvrdily rostoucí trend.

### 4.5.3 Věková skladba lesů

Věková struktura lesů České republiky je značně nerovnoměrná. V grafu č. 6 níže můžeme vidět procentuální skladbu lesních porostů podle věkových skupin. Zatímco stromů starších 120 let přibývá, podíl stromů mladších než 60 let nabývá podprůměrných hodnot a stále klesá. Průměrný věk smrku v České republice činil v roce 2012 63 let, buku 67 let, dubu 71 let a borovice dokonce 73 let.

**Graf č. 6 - Věková skladba porostů (v % porostní půdy)**



Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

### 4.5.4 Defoliace stromů

"Defoliace znamená relativní ztrátu asimilačního aparátu (jehličí, listů) v koruně stromu v porovnání se zdravým stromem, rostoucím ve stejných porostních a stanovištních

podmínkách" (<http://issar.cenia.cz> - Indikátory ŽP). Úroveň defoliace stromů závisí především na imisní zátěži životního prostředí. V letech, kdy je tato zátěž vyšší, sledujeme zároveň větší míru defoliace.

V České republice po roce 1990 klesají celkové emise vypouštěné do ovzduší. Od té doby také můžeme pozorovat snížení míry defoliace stromů, a ačkoliv je trend defoliace stromů klesající, její současný stav je stále vážný.

#### **4.5.5 Obnova lesa**

K obnově lesa dochází jak přirozeně za působení přírodních procesů, tak uměle s lidskou pomocí formou zalesňování výsevem či výsadbou, ale také kombinovaně.

Přirozená obnova lesa České republiky má velmi pozitivní vývoj, neboť se od roku 1995 skoro ztrojnásobila. V rámci umělé obnovy potom došlo během roku 2012 k zalesnění téměř 20 tisíc hektarů ploch. Na necelých 62% této plochy byly vysazeny jehličnany a zbylých cca 38% tvořily listnaté porosty. V důsledku odpovědného lesního hospodaření dochází ke stále vyššímu zalesňování listnatými stromy, které mimo jiné zlepšují systém vodních zdrojů a zabraňují degradaci půdy.

#### **4.5.6 Ochrana lesů**

Ochrana lesů v České republice probíhá na mnoha úrovních. Zaměřuje se mimo jiné na prevenci proti napadení lesních porostů všemi možnými škůdci a onemocněními a další biotické i abiotické činitele, a dále se zabývá následným likvidováním vzniklých škod a snižováním jejich nepříznivých dopadů na lesní ekosystémy. Jedná se zejména o škody vzniklé právě těmito škůdci a chorobami a škody vzniklé v důsledku velkého počtu lesních požárů.

Ochranou lesů v České republice se zabývá například zákon č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), který stanovuje základní práva a povinnosti vlastníků a provozovatelů pozemků plnících funkce lesa, vyjmenovává činnosti zakázané v těchto oblastech, zabývá se prevencí škod, ale také likvidací jejich dopadů a sankcemi za jejich způsobení, rozděluje lesy do kategorií na lesy k hospodářskému a zvláštnímu využití a lesy ochranné a další.

Dalším zákonem týkajícím se mimo jiné také ochrany lesa, je zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, který se snaží omezit vznik lesních požárů pomocí povinností ukládajících vlastníkům a uživatelům lesů.

Dále se ochraně českých lesů věnuje Lesní ochranná služba spadající pod Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, která je zaměřena spíše na poradenství ve věci ochrany lesů a zároveň pořádá různá školení.

#### ***4.5.7 Mezinárodní srovnání***

Co se druhové skladby lesů týče, patří Česká republika v porovnání s ostatními státy Evropské unie (27) k zemím s nejnižším procentem listnatých stromů. Dalšími zeměmi s nízkým podílem listnáčů jsou například Polsko a Ukrajina a mezi země s největším podílem listnatých porostů řadíme Slovensko, Rumunsko a Rusko.

Česká republika také patří v rámci EU27 mezi země s vysokým procentem defoliace stromů.

## **5 Další činitelé ovlivňující kvalitu ŽP**

### ***5.1 Průmysl a energetika***

V průmyslovém odvětví doslova zmizí velké množství přírodních zdrojů. Jedná se především o vytěžené suroviny, které jsou z přírody získávány hlavně z důvodu zvyšující se spotřeby výrobních a energetických materiálů. V průmyslových oblastech dochází k výraznému zhoršení životního prostředí, neboť proces průmyslové výroby je neoddelitelně spjat s vysokým podílem úniku škodlivých látek, které se dostávají do ovzduší, a odtud působením klimatických vlivů také do půdy a vodních zdrojů. Kromě toho jsou oblasti těžby typické zvýšenou dopravou kvůli transportu vytěžených materiálů, což způsobuje další zátěž zejména pro ovzduší. V rámci průmyslové činnosti dochází také k výrobě nejrůznějších chemických látek, které jsou pro životní prostředí nebezpečné, a u kterých hrozí permanentní riziko v podobě havárií a jiných úniků. Těžba surovin také výrazně upravuje tvář krajiny.

Následkem všech těchto vlivů je ohrožení okolních ekosystémů a snížení jejich biodiverzity a v neposlední řadě také zhoršení zdravotního stavů lidí žijících v přilehlých oblastech.

### **5.1.1 Těžba nerostných surovin**

Těžební průmysl patří mezi významné původce poškození životního prostředí. Po roce 1990 změnila velká část těžebního průmyslu v České republice svého majitele, a to z důvodu nízké ceny těžebních podniků. Novými vlastníky těchto podniků se staly zahraniční společnosti, výjimkou byly pouze uhelné společnosti a uranové doly, jež jsou majetkem státního aparátu.

Před rokem 1990 dochází k rozsáhlé těžbě nerostných surovin, zapomíná se však na rekultivaci těchto oblastí a vznikají obrovské škody v reliéfu krajiny. Největší poškození životního prostředí a devastaci krajiny způsobily v České republice těžba uhlí, uranu, písků, štěrkopísků a ostatních stavebních materiálů.

Po roce 1990 potom došlo k poklesu celkové těžby téměř o 40%, přesto v některých oblastech dochází k výraznému navýšení těžby některých surovin z důvodu objemného vývozu do zahraničí. Zvyšuje se úroveň těžby a vývozu drceného kameniva, štěrkopísků a cementu a klesá těžba uranu a uhlí.

Rok 2012 navazuje na oslabení evropského průmyslu a v České republice dochází také k jeho mírnému poklesu oproti předchozímu roku. Také stavebnictví v tomto roce hlásí výrazný pokles. Oba tyto jevy jsou však z pohledu životního prostředí jevy pozitivními. V důsledku snížení průmyslové a stavební činnosti dochází v roce 2012 ke snížení emisí, snížení těžby nerostných surovin, snížení produkce odpadů, prašnosti a hluku v rámci těchto oblastí. Nové údaje pro rok 2013 budou bohužel zveřejněny až v průběhu tohoto roku.

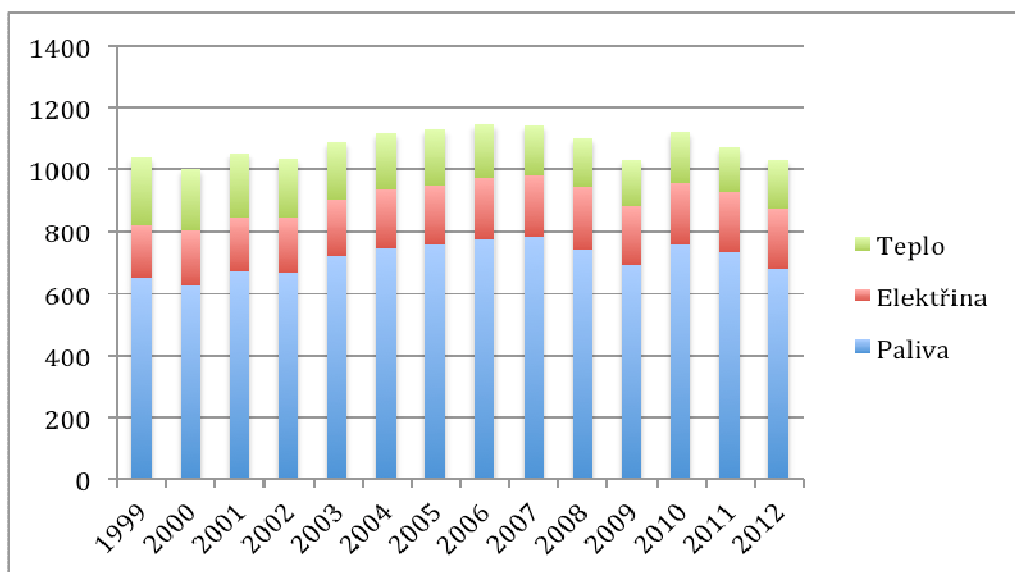
### **5.1.2 Spotřeba energie**

Spotřeba energie ovlivňuje životní prostředí a zdraví člověka sice nepřímo, za to však velmi významně. Mohou za to především opět znečišťující látky unikající do ovzduší během procesu spalování, a ty potom již přímo způsobují defoliaci lesů, znečištění vodních zdrojů, ohrožení zdraví a biodiverzity organismů a jejich ekosystémů a další.

I u spotřeby energie musíme vycházet ze statistik vydaných v roce 2013, neboť novější údaje nebyly ještě vydány. Z grafu č. 7 níže je však patrné, že největší podíl na spotřebě energie mají v České republice dlouhodobě paliva, která bohužel výrazně zhoršují kvalitu ovzduší.



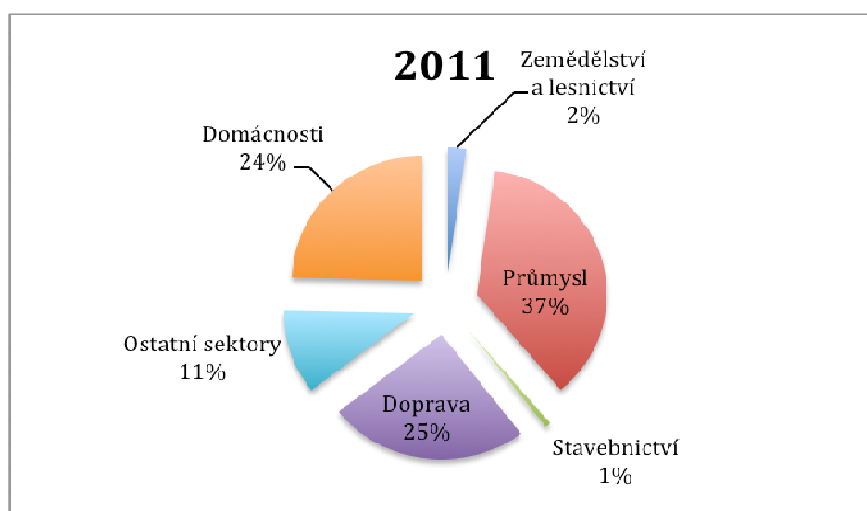
**Graf č. 7 - Vývoj konečné spotřeby energie dle zdrojů v ČR v letech 2000-2012 (v PJ)**



Zdroj: vlastní tvorba, data Cenia

Nejvyšší konečnou spotřebu energie v České republice vykazoval podle Českého statistického úřadu, jakožto i v předchozích letech, v roce 2011 průmysl s poměrem téměř 37%. Novější údaje nebyly zatím bohužel k tomuto tématu dostupné. Další v pořadí byly potom domácnosti a doprava, jež tvořily společně skoro polovinu veškeré konečné spotřeby v tomto roce. Podrobnější rozdělení v roce 2011 vidíme v grafu č. 8.

**Graf č. 8 - Konečná spotřeba energie v ČR v roce 2011 podle odvětví**



Zdroj: vlastní tvorba, data ČSÚ

Spotřeba paliv v domácnostech je dána zejména klimatickými podmínkami, konkrétně průběhem topné sezóny, a cenami jednotlivých paliv. Vytápění domácností

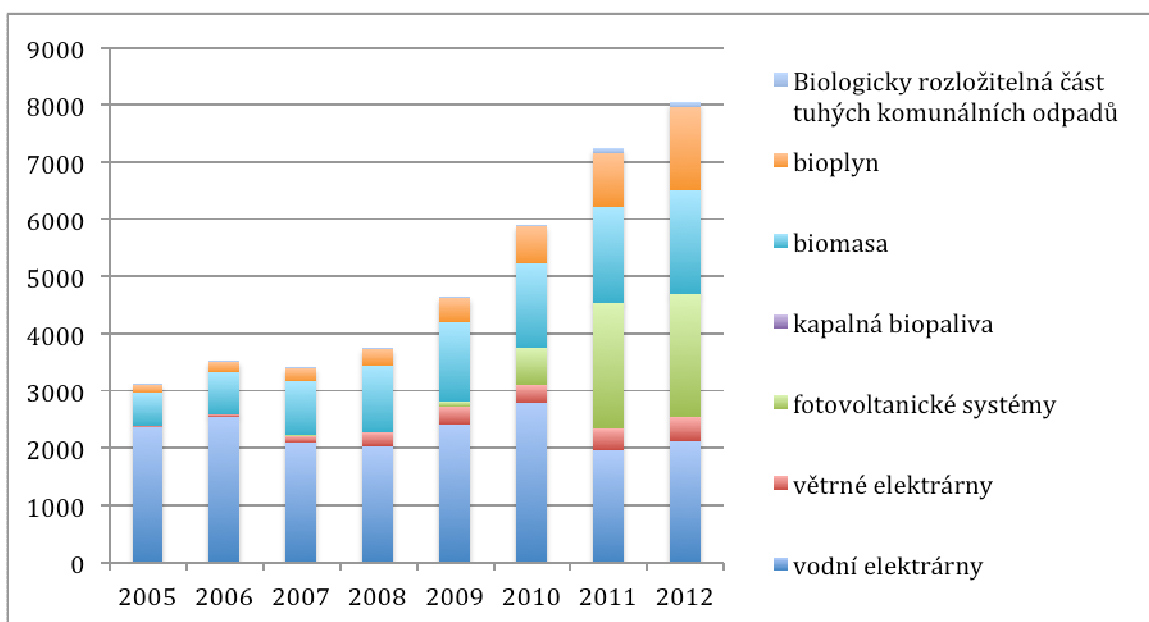
mělo v roce 2011 za následek vyprodukování 37,6% všech emisí z lokálních topišť, jejich vliv na životní prostředí je tedy opravdu značný.

Zhruba 15% všech domácností používalo k vytápění v roce 2011 tuhá paliva. Obrovským problémem zde zůstává fakt, že téměř třetina těchto domácností využívá k topení zastaralé zdroje, které se vyznačují velkou tvorbou škodlivých látek.

### 5.1.3 Obnovitelné zdroje energie

Množství elektřiny a tepla vyrobené za pomoci obnovitelných zdrojů energie v České republice roste. To má obrovský význam především právě z hlediska životního prostředí, neboť tyto zdroje energie způsobují jeho podstatně menší znečištění.

**Graf č. 9 - Výroba elektřiny z OZE v ČR v letech 2005-2012 (v GWh)**



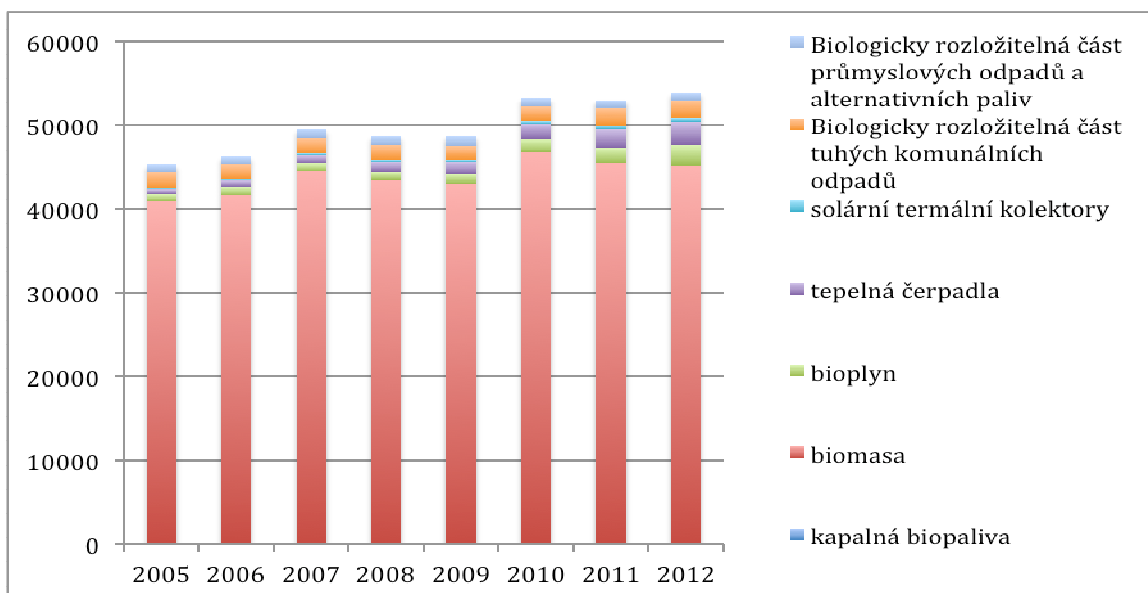
Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

V grafu č. 9 pozorujeme vývoj výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů v České republice v letech 2005-2012. Údaje jsou uvedené v gigawatthodinách. V průběhu posledního desetiletí došlo k výraznému nárůstu podílu elektřiny vyrobené zejména z biomasy, bioplynu, z fotovoltaických systémů a větrných elektráren. Údaje pro rok 2012 z grafu č. 9 jsou pouze předběžná měření a odhady z důvodu nedostatku aktuálnějších údajů, nicméně v tomto roce bylo podle nich vyrobeno nejvíce elektřiny z fotovoltaických

systemů, v těsném závěsu jsou potom vodní elektrárny, které až do roku 2010 tomuto žebříčku vévodily, a na třetím místě najdeme biomasu.

V grafu č. 10 níže potom můžeme vidět průběh vývoje výroby tepla z obnovitelných zdrojů energie v České republice v letech 2005-2012. I zde jsou bohužel hodnoty pro rok 2012 pouze odhady z důvodu nedostatku novějších údajů. Teplo se z obnovitelných zdrojů energie vyrábí prostřednictvím biomasy, bioplynu, odpadů, tepelných čerpadel, termálních solárních kolektorů apod. V roce 2012 bylo 83,8% energie získané z obnovitelných zdrojů zastoupeno teplem vyrobeným z biomasy, která je na vrcholu tohoto žebříčku již dlouhodobě.

**Graf č. 10 - Výroba tepla z OZE v ČR v letech 2005-2012 (v TJ)**



Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

#### 5.1.4 Mezinárodní srovnání

Česká republika je a vždycky byla výrazně zaměřena na průmyslové odvětví. Průmysl dlouhodobě přispívá do ekonomiky České republiky v podobě vysokého podílu na tvorbě HDP, který se již delší dobu pohybuje okolo 30%. Roku 2010 byl dokonce podíl průmyslu ČR na tvorbě HDP nejvyšší v EU27 s rozdílem více než 10% oproti průměru. Mezi další země s vysokým podílem průmyslu na tvorbě HDP patří například Slovensko, Irsko, Maďarsko nebo Rumunsko.

Česká republika patří v rámci EU27 mezi země s vyšším podílem spotřeby zejména v oblasti průmyslu. To je však dáno vysokou náročností české ekonomiky. Naopak v

dopravě vykazuje spotřebu podprůměrnou. Co se konečné spotřeby energie týče, řadíme Českou republiku mezi země s mírně vyšší hodnotou na jednoho obyvatele, než je průměr EU27. V roce 2011 byla tato hodnota vyšší o cca 7%. Mezi země s nejnižší konečnou spotřebou na jednoho obyvatele v EU27 patří například Rumunsko, Bulharsko nebo Litva.

Porovnáme-li Českou republiku z hlediska podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě elektrické energie s ostatními státy evropské unie, zjistíme, že se pohybuje spíše pod průměrem. Zatímco ve využití biomasy je ČR v porovnání s okolními státy průměrná, v oblasti vodních a větrných elektráren nedosahuje takového potenciálu jako některé sousední země například Rakousko či Německo.

## 5.2 Doprava

Doprava je výrazným producentem emisí, které unikají do ovzduší a nepříznivě pak ovlivňují životní prostředí. Kromě znečištění v podobě látek vypouštěných do ovzduší, způsobuje ještě hlukovou zátěž, která má neblahé důsledky na člověka a jeho nervový systém.

Člověka v současné době ohrožuje asi nejvíce silniční doprava, neboť látky, které se při jejím průběhu dostanou do vzduchu, se drží nízko nad zemí, kde je všichni dýcháme. Tady mohou způsobit nejen problémy s dýchacím ústrojím, ale také celkové zvýšení výskytu nemocí a zvýšenou úmrtnost jak u dospělých, tak u dětí. Největší dopady má potom ve městech a jiných hustě osídlených oblastech. Také představuje obrovské riziko pro živočichy a ekosystémy žijící nejen v bezprostřední blízkosti silnic, kde jsou kromě vystavení škodlivým látkám ohrožováni také zvýšenou úmrtností z důvodu možného kontaktu s dopravními prostředky.

### 5.2.1 Osobní doprava

**Tabulka č. 6 - Počet osobních automobilů v České republice v letech 2006-2012**

Rok	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Počet aut	4108610	4280081	4423370	4435052	4496232	4581642	476 325

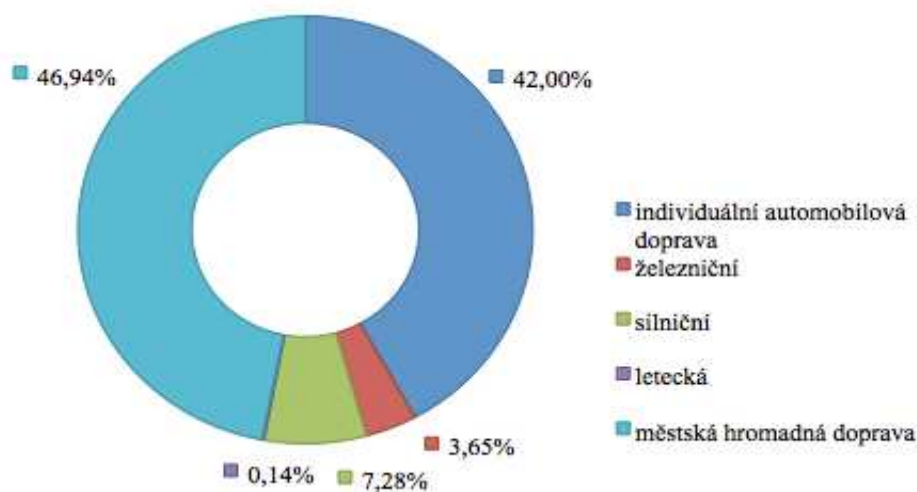
Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

V tabulce č. 6 sledujeme nárůst počtu osobních automobilů v České republice od roku 2006. Tento postupný vzestup probíhal vlastně již od roku 1990 společně se

zrychleným rozvojem společnosti a moderního automobilismu. Dále byla typická pro 90. léta minulého století individualizace v dopravě.

Od roku 2010 dochází v České republice k nárůstu využívání železnic a městské hromadné dopravy v osobní dopravě a společně s tím úzce související zpomalení předchozí výrazné individualizace dopravy.

**Graf č. 11 - Osoby přepravené v roce 2012 osobní dopravou**



Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

V grafu č. 11 můžeme vidět strukturu osobní dopravy v České republice v roce 2012 podle počtu přepravených osob. V tomto roce bylo přepraveno v rámci osobní dopravy celkově cca 4 738 955 tisíc osob. Téměř 47% veškeré osobní dopravy činila městská hromadná doprava, kterou bylo přepraveno neuvěřitelných 2 224 235 tisíc osob, což bylo o 4% více než v roce předchozím. Největší navýšení přepravených osob městskou hromadnou dopravou pak zaznamenalo pražské metro se 60 milionovým přírůstkem oproti roku 2011. Další v pořadí je individuální automobilová doprava, která téhož roku přepravila 42% lidí. Nejmenší podíl potom měla letecká doprava.

### **5.2.2 Nákladní doprava**

Nákladní doprava České republiky také výrazně přispívá ke zhoršení stavu životního prostředí. To je dáno především tím, že stále roste podíl silniční nákladní přepravy v nákladní dopravě, a právě tento typ dopravy způsobuje největší znečištění

ovzduší z důvodu úniku emisí, těkavých organických látek a suspendovaných částic z nákladních automobilů. V roce 2012 byl naměřen podíl silniční nákladní dopravy na celkových přepravních výkonech nákladní dopravy dokonce 75,2%. V posledních letech však nepříznivý dopad silniční dopravy na ovzduší významně klesá, protože zároveň dochází k obnovení vozového parku ČR.

### 5.2.3 Délka silnic v ČR v programu Statistica

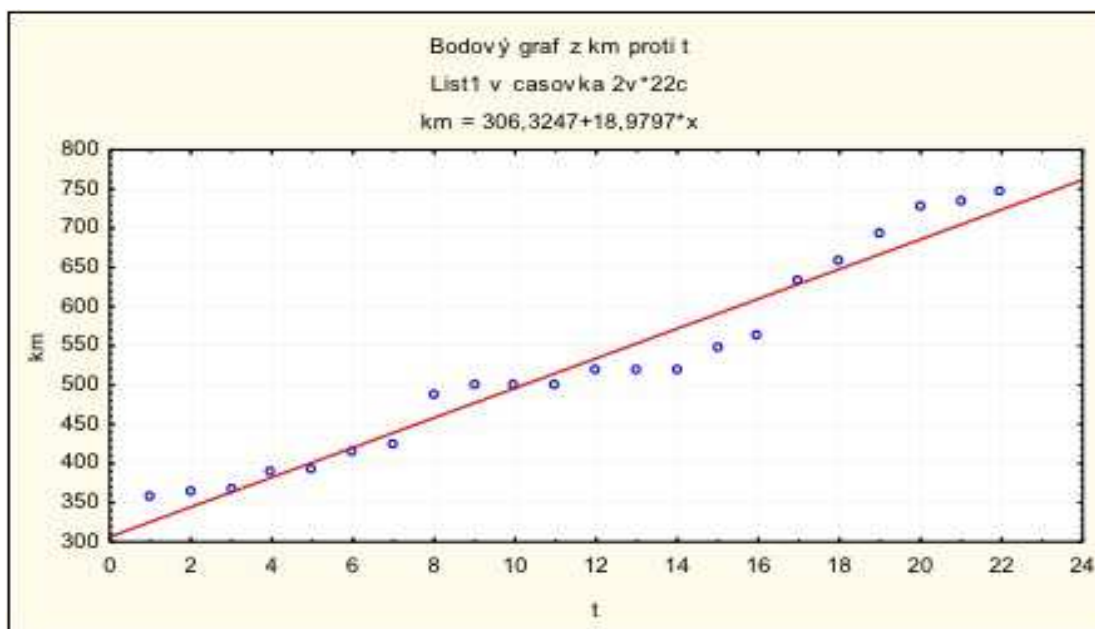
Tabulka č. 7 - Časová řada: Délka silnic v ČR v letech 1990-2011 (v km)

<b>t</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>km</b>	357	362	366	390	392	414	423	486	499	499	501
<b>t</b>	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>km</b>	517	518	518	546	564	633	657	691	729	734	745

Zdroj: vlastní tvorba, data Eurostat

Tabulka č. 7 představuje celkovou délku silnic na území České republiky v jednotlivých letech od roku 1990 do roku 2011. Graf č. 12 níže potom představuje grafické znázornění dané časové řady v podobě bodového grafu s lineárním proložením.

Graf č. 12 - Grafické znázornění časové řady



Zdroj: vlastní tvorba, program Statistica

**Tabulka č. 8 - Základní údaje popisné statistiky**

Proměnná	Popisné statistiky (List1 v casovka)				
	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Sm.odch.
km	22	524,5909	357,0000	745,0000	126,2317

zdroj: vlastní tvorba, program Statistica

V tabulce č. 8 vidíme základní popisné charakteristiky časové řady. Minimální hodnota je 357 km a byla naměřena v roce 1990, maximální hodnota 745 km byla potom naměřena v posledním roce 2011. Aritmetický průměr nabývá hodnoty 524, 59 km a směrodatná odchylka činí 126, 23 km.

**Tabulka č. 9 - Výsledky regresní analýzy pro t=22**

Výsledky regrese se závislou proměnnou : km (List1 v casovka) R= ,97634857 R2= ,95325654 Upravené R2= ,95091937 F(1,20)=407,87 p<,00000 Směrod. chyba odhadu : 27,966						
N=22	b*	Sm.chyba z b*	b	Sm.chyba z b	t(20)	p-hodn.
Abs.člen			306,3247	12,34309	24,81751	0,000000
t	0,976349	0,048344	18,9797	0,93979	20,19573	0,000000

Zdroj: vlastní tvorba, program Statistica

V tabulce č. 9 vidíme výsledky regresní analýzy dané časové řady z programu Statistica.

$$\text{Trendová přímka má tvar: } y' = 306,3247 + 18,9797 * t$$

Korelační koeficient R má hodnotu 0,97634857. Čím je R blíže v absolutní hodnotě jedné, tím je síla závislosti větší, jedná se tedy o přímou a velmi silnou závislost. Hodnota koeficientu determinace  $R^2$  je 0,95325654 a určuje tedy, že vývoj časové řady je z 95,36% popsán trendovou funkcí.

**Tabulka č. 10 - Předpověď pro rok 2012**

Proměnná	Předpovězené hodnoty (List1 v casovka) proměnné: km		
	b-váha	Hodnota	b-váha * Hodnot
t	18,97967	23,00000	436,5325
Abs. člen			306,3247
Předpověď			742,8571
-95,0%LS			717,1099
+95,0%LS			768,6044

Zdroj: vlastní tvorba, program Statistica

V tabulce č. 10 vidíme předpověď pro rok 2012. Předpovězená hodnota pro t=23 je 742,8571 km a vidíme zde, že předpověď pro rok 2012 bude s 95% pravděpodobností ležet v intervalu 717,1099 - 768,6044 km.

**Tabulka č. 11 - Výsledky regresní analýzy pro t=21**

Výsledky regrese se závislou proměnnou : km (List1 v casovka t21) R= ,97301926 R2= ,94676649 Upravené R2= ,94396472 F(1,19)=337,92 p<,00000 Směrod. chyba odhadu : 28,195						
N=21	b*	Sm.chyba z b*	b	Sm.chyba z b	t(19)	p-hodn.
Abs.člen			308,6381	12,75830	24,19116	0,000000
t	0,973019	0,052932	18,6779	1,01607	18,38255	0,000000

Zdroj: vlastní tvorba, program Statistica

Tabulka č. 11 představuje opět výsledky regrese z programu Statistica. Tentokrát jsme však smazala poslední hodnotu t=22 a udělala regresní analýzu časové řady pouze do roku 2010 (t=21). Teď můžeme udělat opět předpověď pro další rok, tedy 2011. To nám pomůže k posouzení vhodnosti prognózy.

**Tabulka č. 12 - Předpověď pro rok 2011**

Předpovězené hodnoty (List1 v casovka t21) proměnné: km			
Proměnná	b-váha	Hodnota	b-váha * Hodnot
t	18,67792	22,00000	410,9143
Abs. člen			308,6381
Předpověď			719,5524
-95,0%LS			692,8490
+95,0%LS			746,2558

Zdroj: vlastní tvorba, program Statistica

V tabulce č. 12 máme teď tedy předpověď pro rok 2011, kterou nyní můžeme porovnat s opravdovou naměřenou hodnotou v roce 2011 z tabulky č. 7. Odhad pro rok 2011 nabývá hodnoty 719,5524 km, zatímco skutečná hodnota byla v tomto roce 745 km. Nyní provedeme výpočet relativní chyby prognózy.

$$rp = \frac{|\text{prognóza} - \text{skutečnost}|}{\text{skutečnost}} * 100 \dots \%$$

$$rp = \frac{|719,5524 - 745|}{745} = 0,0341578 = 3,4158\%$$

rp < 5% - prognóza je velmi přesná a náš konkrétní model dobře funguje.



#### **5.2.4 Vozový park ČR**

Dalším problémem pro životní prostředí České republiky je vysoké průměrné stáří motorových vozidel registrovaných v ČR, u kterých dochází k většímu úniku těchto škodlivých látek do ovzduší. Průměrný věk vozidla v roce 2012 činil 8,5 roku. Množství vyřazených starých vozidel již od roku 2009 klesá, neboť základem snížení emisí způsobených silniční dopravou je právě modernizace vozového parku. Naštěstí je v dnešní době v automobilové dopravě možné nahradit paliva i jinými alternativními pohony šetrnějšími k životnímu prostředí. Módní jsou v současnosti zejména biopaliva a vozidla poháněná elektrickou energií.

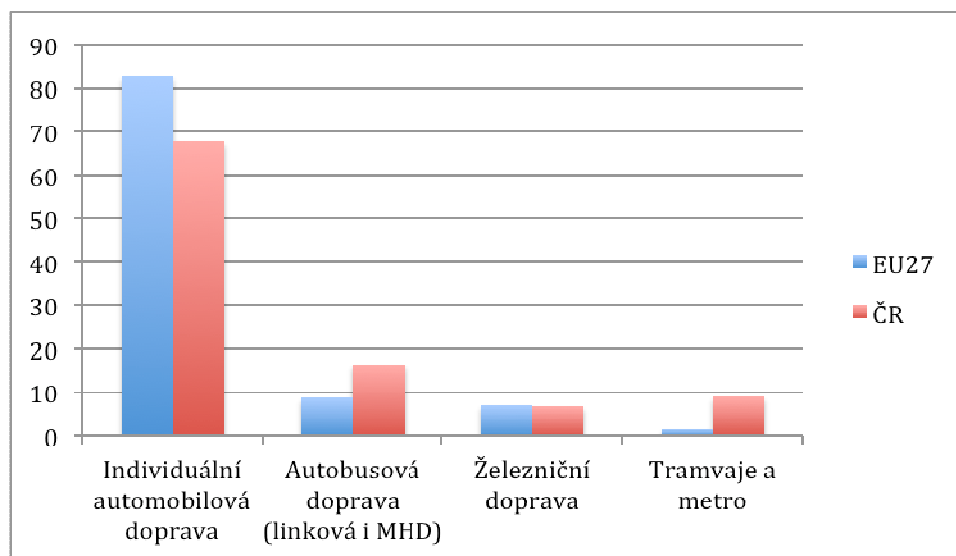
#### **5.2.5 Hluková zátěž**

Vyhláška č. 523/2006 Sb. o hlukovém mapování stanovuje maximální denní a noční hodnoty hlukové zátěže jednotlivých složek dopravy. Hlukové mapy poukazují na to, že přibližně 3% ze všech obyvatel České republiky jsou obtěžována nadměrným hlukem. Podle Zprávy o životním prostředí v ČR 2012 více než 90% zasažení nadměrnou hlukovou zátěží lidí v České republice způsobuje silniční doprava a 87% lidí žijících v hlavním městě je nadměrným hlukem obtěžováno celý den. Nadměrný hluk působí negativně nejen na sluchové ústrojí člověka, ve větší míře vystavení může také způsobit celkové snížení imunity nebo závažné srdeční problémy, které mohou vyústit v předčasnou smrt. Zároveň také dochází ke ztrátě biodiverzity ekosystémů v blízkosti silničního provozu.

#### **5.2.6 Mezinárodní srovnání**

Individuální automobilová doprava České republiky je v rámci EU podprůměrná. V roce 2010 byl podíl automobilové dopravy na celkové osobní přepravě dokonce mezi nejnižšími v EU27, a to s rozdílem téměř 17% oproti průměru. Oproti tomu využití veřejné dopravy ČR v osobní přepravě bylo výrazně nadprůměrné, zejména pak městská hromadná doprava, která v roce 2010 dosáhla nejvyšší hodnoty v EU27 s rozdílem téměř 8% od průměru EU27.

**Graf č. 13 - Porovnání přepravních výkonů v osobní dopravě v ČR s průměrem EU27 v roce 2011 (v %)**



Zdroj: vlastní tvorba, data Transport in figures

Z grafu č. 13 potom můžeme vyčíst, že v roce 2011 byly tyto statistiky velmi podobné. Hodnoty v grafu jsou uvedené v procentech z dat získaných v osobokilometrech, které představují přepravu jedné osoby v osobní dopravě na vzdálenost jednoho kilometru, sledujeme tedy porovnání přepravních výkonů ČR s průměrem EU27 v osobní dopravě v roce 2011. Opět zde vidíme podprůměrnou individuální automobilovou dopravu, výrazně nadprůměrné využití tramvajů a metra v osobní dopravě, ale také výrazně nadprůměrné využití autobusové dopravy, což je dáno významně rozvinutou autobusovou dopravní sítí České republiky.

### ***5.3 Odpady a odpadové hospodářství***

Produkce odpadů roste velmi rychle společně s rostoucím počtem obyvatel a urychleným rozvojem společnosti. Odpad je v podstatě všechno, čeho se člověk zbavuje a odpadové hospodářství potom zahrnuje jak vznik odpadů v průběhu celého výrobního procesu a spotřeby, tak jeho následné zneškodnění. Produkce odpadů a jejich likvidace je v dnešní době velmi závažným ekologickým problémem. V současnosti vzniká tlak především na předcházení produkce odpadů a šetrné nakládání s nimi tak, aby nedocházelo ke zbytečnému znečištění životního prostředí.

Odpadu se v České republice věnuje mimo jiné zákon č.185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, podle kterého je odpad každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů (zákon č.185/2001 Sb., o odpadech). Dále rozděluje odpad do skupin podle vzniku nebo činnosti, při které vznikly, určuje nebezpečné vlastnosti odpadů, zabývá se minimalizací produkce odpadů a nakládáním s nimi.

První zákon zabývající se odpady vznikl na území České republiky již v roce 1991, kdy byl vydán také katalog odpadů a jejich rozdělení do jednotlivých skupin.

### **"Zásady odpadového hospodářství**

1. Předcházet vzniku odpadů snížením jejich tvorby ve výrobě i ve fázi spotřeby.
2. Třídění a oddělování odpadů v místě jejich vzniku tak, aby se zabránilo míšení různých druhů odpadů
3. Účelné a bezpečné zajištění přepravy a pohybu odpadů
4. Úprava odpadů na druhotnou surovinu, kterou lze následně zpracovávat a využívat.
5. Nevyužitelné odpady zneškodňovat tak, aby nezpůsobovaly nové zatížení území.
6. Je nezbytné zamezit importu odpadu a jeho ukládání na území ČR.
7. Odstraňovat staré zátěže (sanace starých skládek, nahrazování nevhodných technologií)"  
(Červinka, 1999, str.42).

### **5.3.1 Celková produkce odpadů v ČR**

**Tabulka č. 13 - Celková produkce odpadů v ČR 2008-2012 (v tunách)**

<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
30 781 807	32 267 286	31 811 245	30 672 123	30 023 111

Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

Množství produkce odpadů a jejich složení závisí především na lidské činnosti. Odpady vznikají v celém jejím průběhu a nemalá část z nich spadá do odpadů nebezpečných lidskému zdraví. Proto vzniká především tlak na předcházení jejich tvorby a zároveň se hledají stále nové technologie na lepší likvidaci nežádoucího odpadu.

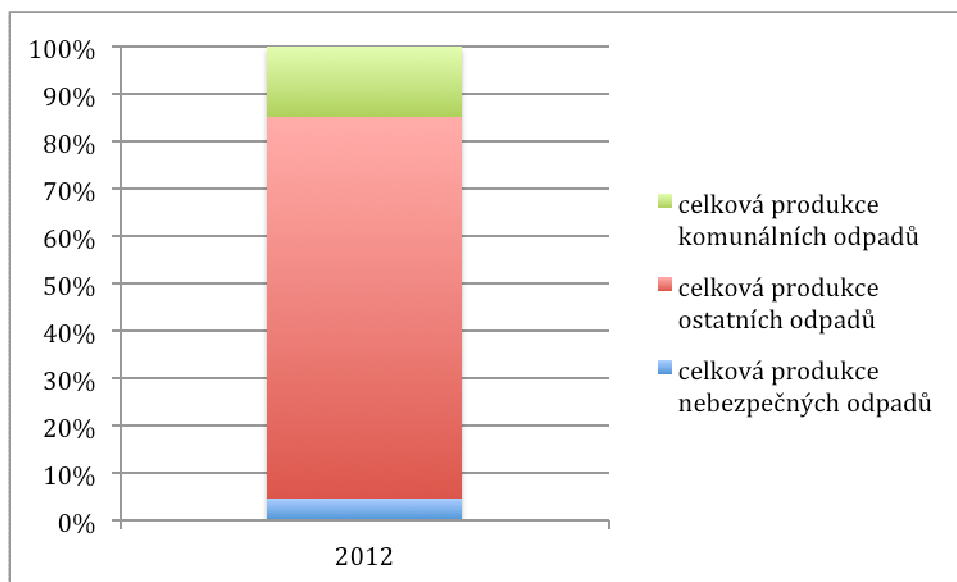
Z tabulky č. 13 je zřejmé, že od roku 2009 dochází každý rok k úbytku celkové produkce odpadů v České republice. Důležitý pro životní prostředí je potom zejména významný pokles v produkci nebezpečného odpadu, jehož bylo v roce 2012 o cca 11% méně, než v roce předchozím.

### 5.3.2 Nakládání s odpady

Je jejich shromažďování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a zneškodňování (Wittlingerová, 1999, str.71).

Nakládání s odpady je velice sledovaná oblast, neboť značnou část odpadu řadíme do kategorie nebezpečný odpad a ten může mít při nevhodné likvidaci vážný dopad na lidské zdraví i na ekosystémy v přírodě. Nebezpečný odpad je odpad, který vykazuje alespoň jednu nebezpečnou vlastnost uvedenou v příloze č. 2 zákona 125/97 Sb., patří sem například výbušnost, hořlavost, toxicita, radioaktivita, infekčnost a další. Nakládání s odpady pravidelně kontroluje Česká inspekce životního prostředí. Dále ještě rozlišujeme odpad komunální, což je "veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, pro kterou nejsou právními předpisy stanovena zvláštní pravidla nebo omezení, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických nebo fyzických osob oprávněných k podnikání. Komunální odpad je také odpad vznikající při čištění veřejných komunikací a prostranství, při údržbě veřejné zeleně včetně hřbitovů" (Wittlingerová, 1999, str.71). Poslední kategorií je potom odpad ostatní. Poměr těchto kategorií v roce 2012 vidíme v grafu č. 14.

**Graf č. 14 - Složení celkového odpadu dle kategorie nebezpečný, ostatní a komunální v ČR v roce 2012**



Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

V České republice roste od roku 2003 podíl využívání odpadů a v posledních letech dochází také k poklesu podílu jejich odstraňování. Důvodů je hned několik. V první řadě dochází pomocí moderních technologií k minimalizaci vzniku odpadů ve výrobě, dalším důvodem jsou nové technologie v nakládání s odpady a v neposlední řadě vznikají nové způsoby využití odpadů, které pak mají za následek právě pokles v jejich odstraňování. V tabulce č. 14 můžeme pozorovat tento vývoj po roce 2009.

**Tabulka č. 14 - Odstraňování a využívání odpadu v ČR v letech 2009-2012 (v tunách)**

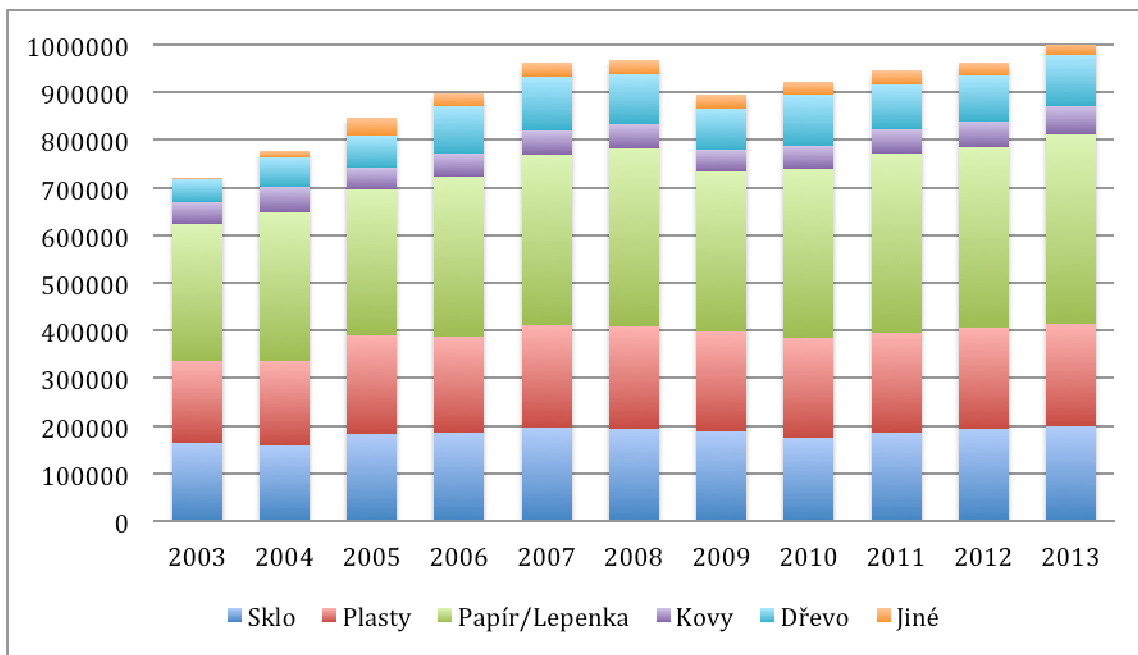
	<b>Odstraněné odpady celkem</b>	<b>Využité odpady celkem</b>
<b>2009</b>	4901865	24096751
<b>2010</b>	4496811	23380771
<b>2011</b>	3969706	23989375
<b>2012</b>	3902227	23794832

Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

Mezi nejčastější způsoby využívání odpadů v ČR patří jejich využití k terénním úpravám a recyklace, mezi nejčastější způsoby jejich odstranění patří potom skládkování, a to nejen na povrchu, ale i pod ním, a spalování.

### 5.3.3 Obaly

**Graf č. 15 - Struktura složení obalových odpadů v ČR v letech 2003–2013 (v tunách)**



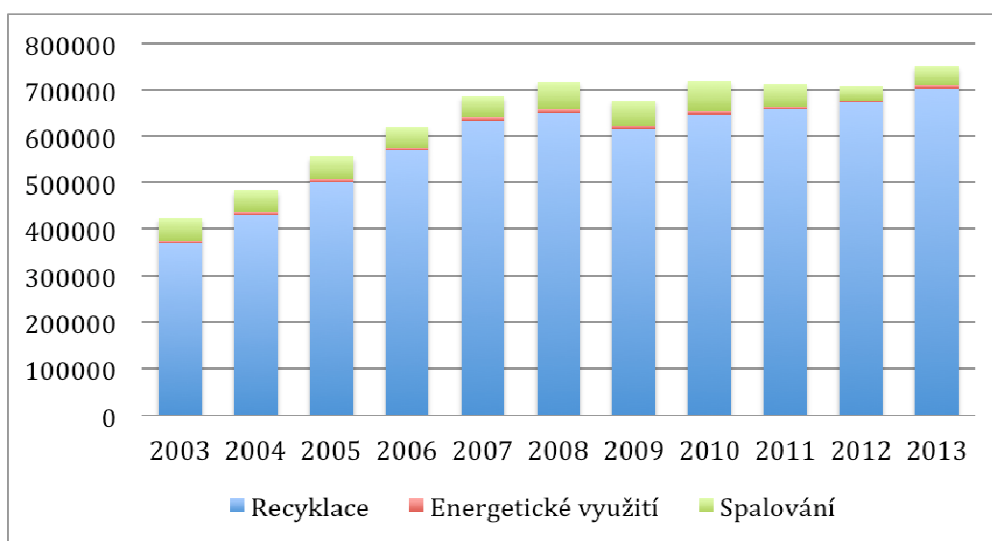
Zdroj: vlastní tvorba, data MŽP

Odpady z obalů patří mezi nejpočetnější skupiny odpadů, neboť právě obalové materiály jsou součástí téměř každého spotřebního zboží. V posledních letech dochází k významnému tlaku na druhotné využívání surovin a v důsledku toho se zvyšuje podíl tříděných odpadů.

V grafu č. 15 na předchozí straně vidíme strukturu obalových odpadů v letech 2003-2013. Porovnáme-li hodnotu naměřenou v roce 2003 (720 158 tun) s hodnotou z roku 2013 (1 005 749 tun) zjistíme, že za toto období vzrostla produkce obalových odpadů o téměř 40%. Nejpočetněji je zde zastoupena kategorie papír/lepenka, která činila v roce 2013 celých 39,65% veškerých obalů. Na druhém místě je plast s 21,39% a na třetím potom sklo s 19,67%. Toto pořadí se v průběhu let vůbec nemění.

S rostoucím počtem obyvatel roste také množství obalových odpadů, naštěstí však také roste míra recyklovaných obalů z odpadů. O tom se můžeme přesvědčit v grafu č. 16 níže, kde názorně vidíme podíly jednotlivých způsobů využití obalů. Již dlouhodobě sledujeme, že nejčastějším způsobem jejich využití je s obrovským náskokem recyklace. Další dvě kategorie jsou potom energetické využití a spalování, které zde představuje spalování ve spalovnách odpadů s energetickým využitím. Když porovnáme hodnoty z grafu č.14 s hodnotami celkově vyprodukovaných obalových odpadů, zjistíme, že roste podíl využívání obalových odpadů, od roku 2007 se konstantně tato hodnota pohybuje okolo 70%.

**Graf č. 16 - Využití obalových odpadů v ČR v letech 2003-2013 (v tunách)**

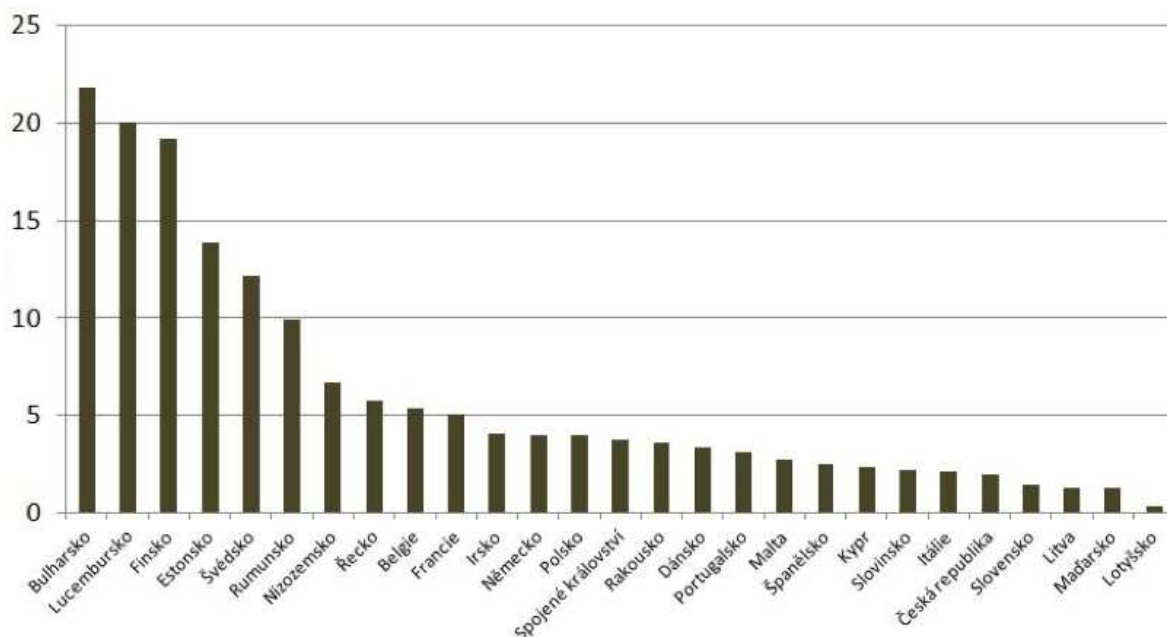


Zdroj: vlastní tvorba, data MŽP

### 5.3.4 Mezinárodní srovnání

V grafu č. 17 z roku 2010 vidíme srovnání celkové produkce odpadů jednotlivých zemí EU. Českou republiku najdeme na páté pozici od konce s necelými 2t na jednoho obyvatele. Největším producentem odpadů jsou potom Bulhaři s více než 20t na jednoho obyvatele.

**Graf č. 17 - Mezinárodní srovnání celkové produkce odpadů na obyvatele v roce 2010 (v tunách na obyvatele)**



zdroj: Zpráva o ŽP ČR 2012, str.152

Česká republika je také na spodní příčkách v žebříčku produkce komunálního odpadu. Tato hodnota je však ovlivněna existencí různých definic pojmu komunální odpad. S jeho nakládáním už je na tom Česká republika poněkud hůře, neboť nejčastějším způsobem odstraňování tohoto typu odpadu je u nás skládkování. V západoevropských vyspělých zemích nabývá skládkování minimálních hodnot, zatímco například v Bulharsku nebo Rumunsku dochází ke skládkování prakticky veškerého vyprodukovaného komunálního odpadu. V Bulharsku činila tato hodnota v roce 2010 dokonce extrémních 97,7%. U většiny členských států Evropské unie však převažuje využívání odpadů nad jejich odstraňováním.

Česká republika se také vyznačuje vysokou mírou recyklace odpadů z obalů, tato hodnota činila v roce 2013 dokonce 70% všech obalů. Nejhorší míru recyklace mají dlouhodobě Malta a Polsko.

## 6 Analýza výdajů na ochranu životního prostředí v ČR

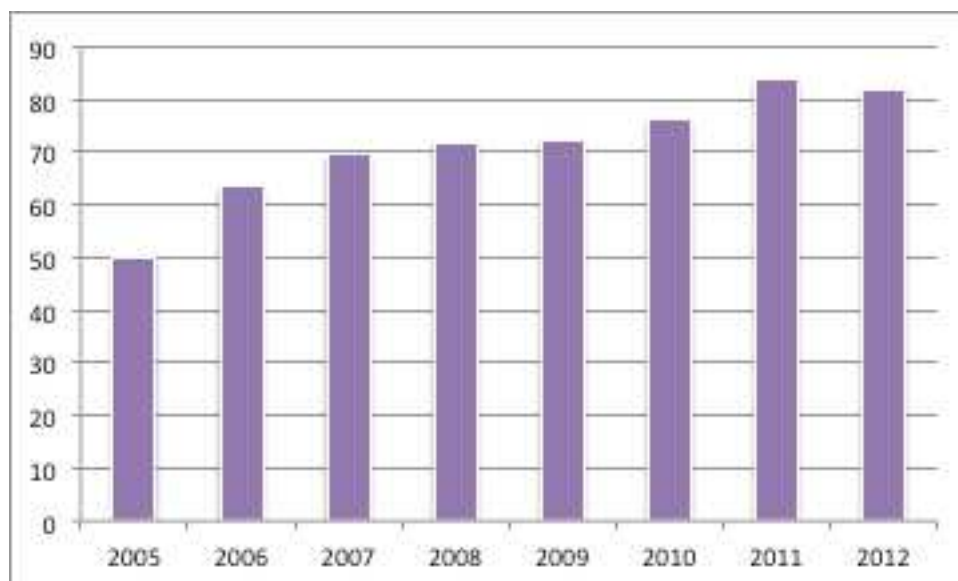
### 6.1 Celkové výdaje na ochranu životního prostředí

Tabulka č. 15 - Celkové výdaje na ochranu životního prostředí v ČR v letech 2005-2012 (v mld. Kč)

Rok	Celkové výdaje na ochranu ŽP v ČR
2005	49,996747
2006	63,450877
2007	69,592926
2008	71,792926
2009	72,2411
2010	76,088104
2011	83,833692
2012	82,087321

Zdroj: vlastní tvorba, data ČSÚ

Graf č. 18 - Celkové výdaje na ochranu životního prostředí v ČR v letech 2005-2012 (v mld. Kč)



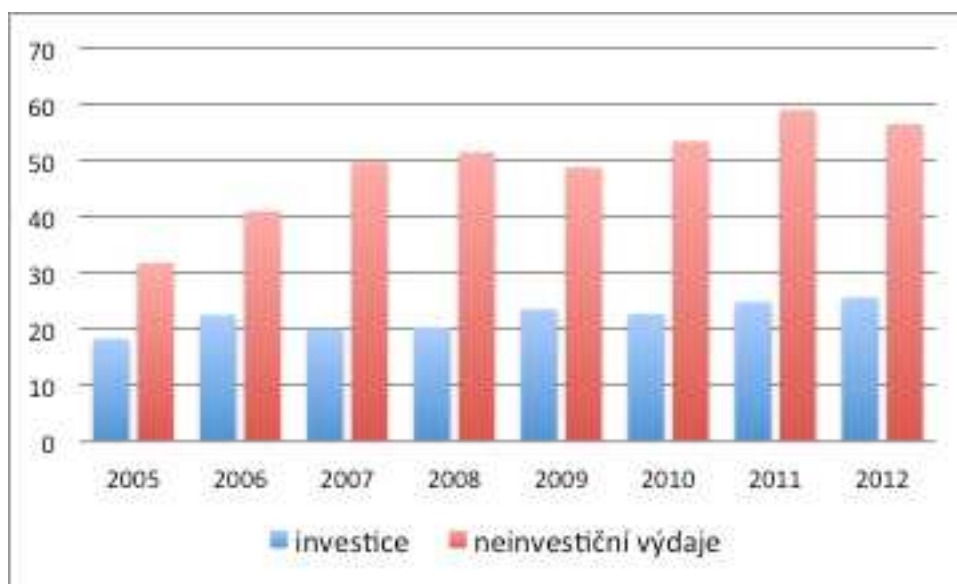
Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013



V grafu č. 18 vidíme, v dlouhodobém měřítku rostoucí, celkové statisticky sledované výdaje na ochranu životního prostředí, které se skládají z výdajů investičních a neinvestičních, jejichž hodnoty vidíme v grafu č. 19 níže. Monitorování investičních výdajů probíhá v České republice od roku 1986, zatímco neinvestiční náklady jsou sledovány Českým statistickým úřadem teprve od roku 2003.

Investiční výdaje na ochranu životního prostředí představují celkové výdaje na pořízení dlouhodobého hmotného majetku a jsou zaměřeny především na předcházení a snižování znečištění, k němuž dochází v důsledku podnikatelské činnosti. Neinvestiční výdaje, nebo také běžné či provozní, jsou potom zejména mzdové náklady, platby za spotřebu materiálu, energie, opravy a další služby spojené s ochranou ŽP.

**Graf č. 19 - Celkové investiční a neinvestiční náklady na ochranu ŽP v ČR v letech 2005-2012 (v mld. Kč)**



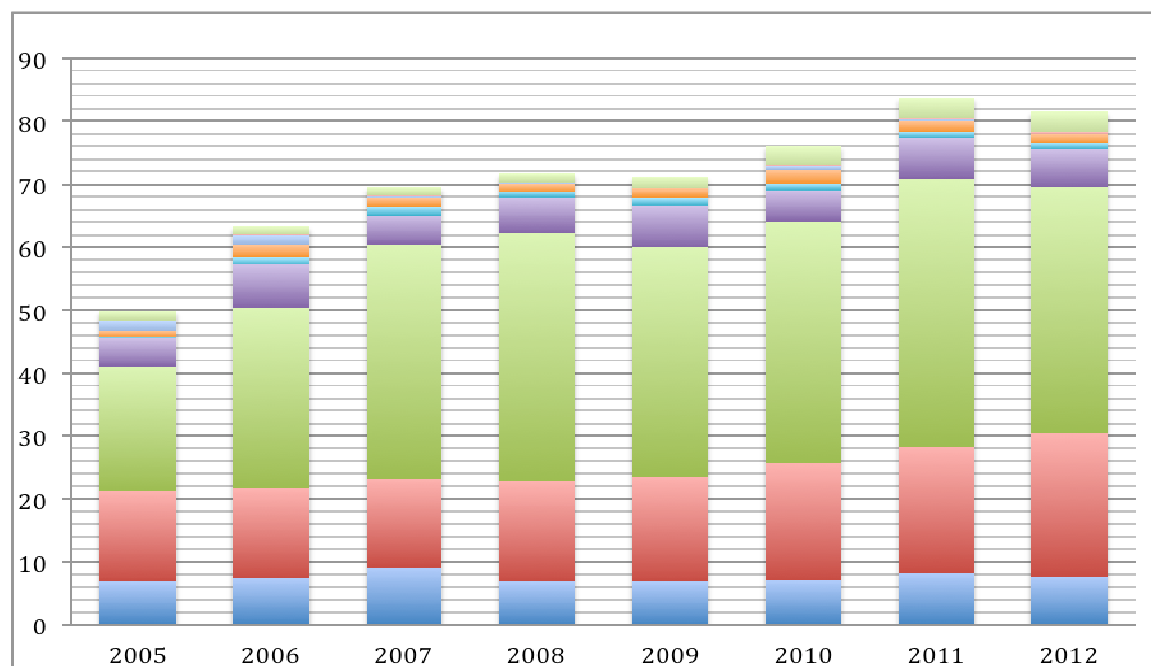
Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

Z grafu č. 19 patrné, že jak investiční, tak neinvestiční náklady, vykazují v dlouhodobém měřítku rostoucí trend. Větší část celkových nákladů je potom tvořena neinvestičními náklady. Ty měly v roce 2012 hodnotu 56,47 miliard Kč, což je více než dvojnásobek hodnoty investičních výdajů, které v roce 2012 činily 25,62 miliard Kč. Celkové výdaje v tomto roce činily 82,09 miliard Kč.

V grafu č. 20 již vidíme podrobnější strukturu celkových výdajů na ochranu životního prostředí v České republice a jejich vývoj v letech 2003-2012, a to podle

programového zaměření. Jednotlivé programy potom jsou: 1. Ochrana ovzduší a klimatu (ochrana ovzduší před znečištěním, snižování množství emisí v ovzduší apod.), 2. Nakládání s odpadními vodami (ochrana vod před znečištěním, výstavba ČOV, sledování kvality vody...), 3. Nakládání s odpady (prevence vzniku odpadů, jejich svážení, přeprava a likvidace a další), 4. Ochrana a sanace půdy a vody (ochrana půdy před znečištěním, ochrana před znečištěním podzemních a povrchových vod), 5. Omezování hluku a vibrací (předcházení hluku pomocí různých protihlukových opatření), 6. Ochrana biodiverzity a krajiny (ochrana rázu krajiny a ekosystémů, které zde žijí), 7. Ochrana proti záření (sem patří například ochrana proti radonu, nebo nakládání s radioaktivním odpadem), 8. Výzkum a vývoj na ochranu ŽP (výzkum a vývoj ve všech oblastech ochrany ŽP, inovace, modernizace), 9. Ostatní aktivity na ochranu ŽP (sem řadíme vzdělávání - různá školení, která se týkají ochrany ŽP).

**Graf č. 20 - Celkové výdaje na ochranu životního prostředí v ČR dle programového zaměření v letech 2005-2012 (v mld. Kč)**



■ Ochrana ovzduší a klimatu     
 ■ Nakládání s odpadními vodami     
 ■ Nakládání s odpady  
■ Ochrana a sanace půdy a vody     
 ■ Omezování hluku a vibrací     
 ■ Ochrana biodiverzity a krajiny  
■ Ochrana proti záření     
 ■ Výzkum a vývoj na ochranu ŽP     
 ■ Ostatní aktivity na ochranu ŽP

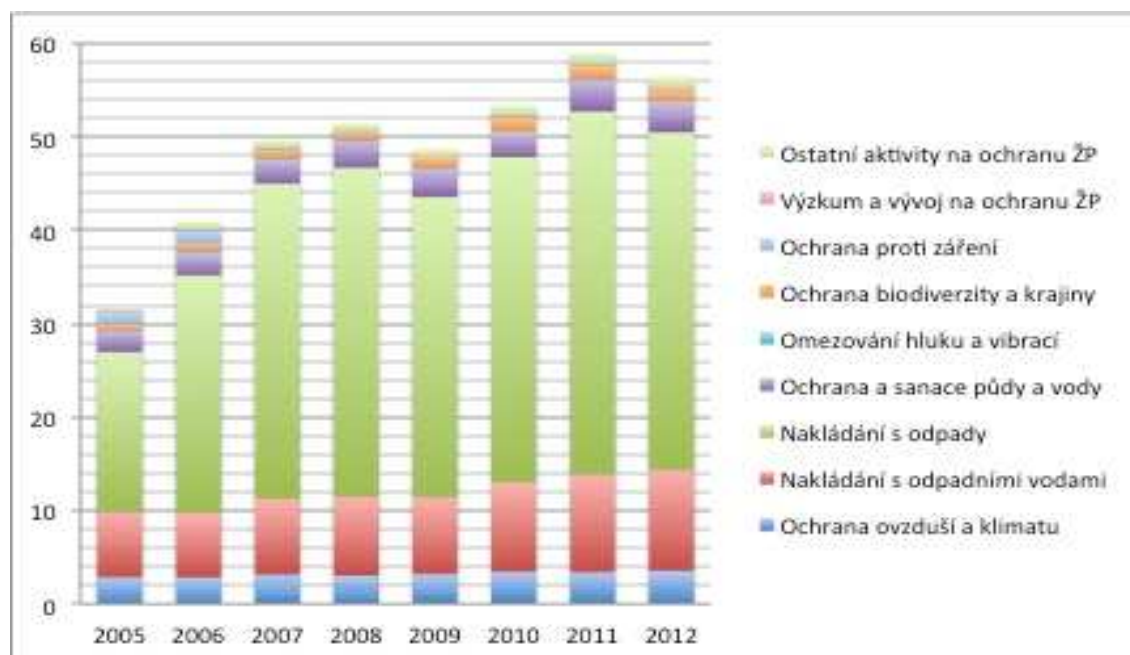
Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

Z grafu č. 20 je jasné, že největší podíl celkových výdajů na ochranu životního prostředí v České republice je od roku 2005 vynakládán na zeleně zbarvený program nakládání s odpady. Dalšími dlouhodobě nejvýraznějšími položkami mezi celkovými výdaji jsou červeně vyznačený nakládání s odpadními vodami a červený program ochrany ovzduší a klimatu. U celkových výdajů na ochranu životního prostředí mě překvapily malé hodnoty u výzkumu a vývoje na ochranu ŽP, které byly tak nevýrazné, že se v grafu ani neobjevily. Většina výdajů na ochranu životního prostředí se zaměřuje na likvidaci škod, z hlediska budoucího vývoje je však nesmírně důležité především předcházet dalšímu znečištění a nacházet nová technologická řešení k jeho odstranění.

V roce 2012 činily tedy celkové výdaje 82,09 miliardy Kč. Oproti roku 2011 došlo k poklesu celkových výdajů, které bylo způsobeno především poklesem neinvestičních výdajů v oblasti nakládání s odpady, zároveň však došlo k nárůstu investičních výdajů a to zejména v oblasti nakládání s odpadními vodami. Toto můžeme lépe pozorovat na následujících grafech č. 21 a 22.

## 6.2 Neinvestiční výdaje na ochranu životního prostředí

**Graf č. 21 - Neinvestiční výdaje na ochranu ŽP v ČR v letech 2005-2012 dle programového zaměření (v mld Kč)**

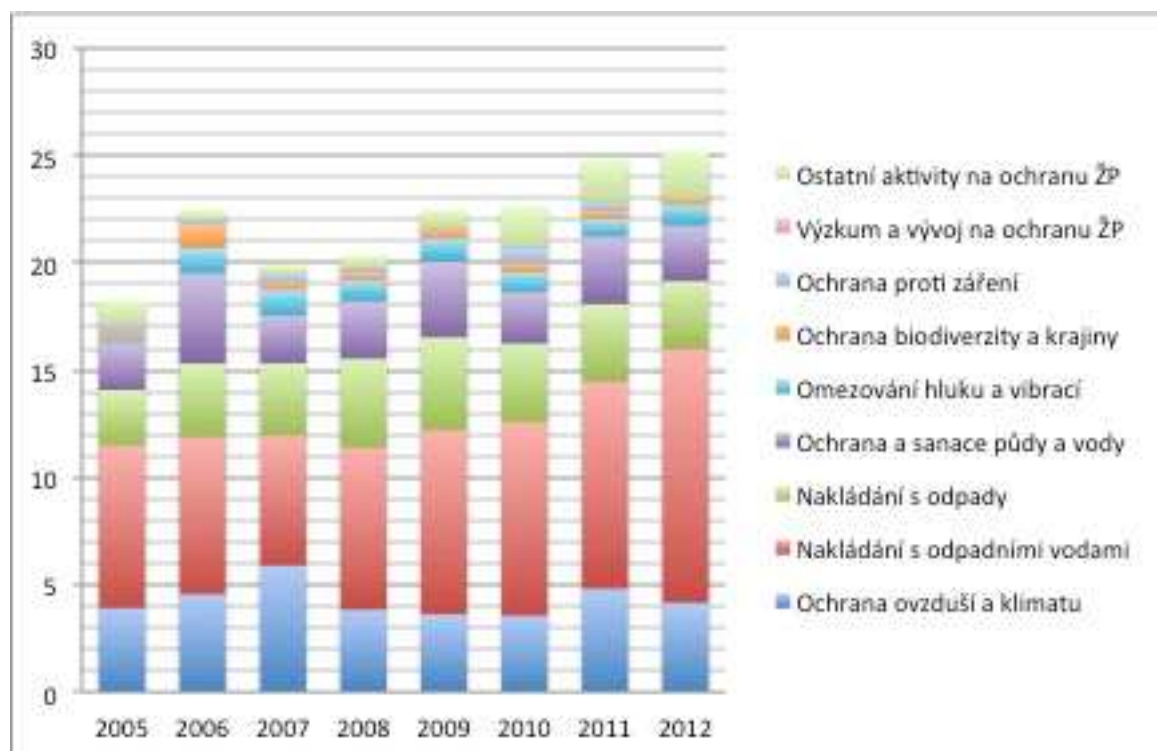


Zdroj: vlastní tvorba, Statistická ročenka ŽP ČR 2013

V grafu č. 21 pozorujeme převážou část celkových výdajů na ochranu životního prostředí v ČR, kterou tvoří neinvestiční výdaje. V České republice jsou sledovány teprve od roku 2003, kdy je začal monitorovat Český statistický úřad. V roce 2012 dosáhly hodnoty 56,47 miliard Kč a tvořily 70% veškerých výdajů na ochranu ŽP v tomto roce. Největší část těchto výdajů v roce 2012 byla vynaložena na nakládání s odpady, a to v hodnotě 36,12 miliard Kč, což zároveň tvoří největší část celkových výdajů tohoto roku. Další výraznou položkou neinvestičních výdajů je 10,82 miliardy Kč, které směřovaly na nakládání s odpadními vodami. U jednotlivých programů nedošlo v rámci neinvestičních výdajů v roce 2012 k žádným významným meziročním výkyvům, pouze k drobnému poklesu výdajů vynaložených na nakládání s odpady.

### 6.3 Investiční výdaje na ochranu životního prostředí

Graf č. 22 - Investiční výdaje na ochranu ŽP v ČR v letech 2005-2012 dle programového zaměření (v mld Kč)



Zdroj: vlastní tvorba, data Statistická ročenka ŽP ČR 2013

Z dlouhodobého hlediska je nejvíce investičních výdajů vynakládáno na nakládání s odpadními vodami, ochrany ovzduší a klimatu a nakládání s odpady (viz graf č.22). Poslední vývoj v roce 2012 ukazuje mírný meziroční růst investičních nákladů, to je

způsobeno inovacemi a modernizací, které se soustřeďují na výrobní a provozní zařízení znečišťovatelských subjektů a do budoucna se předpokládá mírné meziroční snižování těchto výdajů právě v důsledku těchto inovačních procesů.

Podle programového zaměření bylo nejvíce investičních výdajů v roce 2012 vynaloženo na nakládání s odpadními vodami, a to ve výši 11,8 miliard Kč. 4,2 miliardy Kč směřovaly poté na ochranu ovzduší a klimatu a na nakládání s odpady padla 3,1 miliarda Kč.

## ***6.4 Výhledy do budoucna***

Dle Cenie, české informační agentury životního prostředí je do budoucna z důvodu modernizace výrobních i spotřebních technik, očekáváno snížení meziročních přírůstků státních výdajů na životní prostředí, avšak i v budoucnu bude nutné finanční prostředky do ochrany životního prostředí investovat. Dle návaznosti na programový dokument Státní politika životního prostředí ČR 2012–2020 (SPŽP ČR) by do budoucna měla státní politika směřovat k zavedení principu tzv. udržitelné ekonomiky, jejíž součástí bude i šetrné chování k životnímu prostředí, v rámci kterého by mělo docházet k využívání čistých technologií, obnovitelných zdrojů energie a šetrnější nakládání se zdroji neobnovitelného charakteru, na ochranu a zachování ekosystémových služeb, ochranu biologické rozmanitosti a na rozvoj udržitelného využívání krajiny.

Dle principů ochrany životního prostředí v EU (uvedené níže) a jejich aplikace v ČR je důležité především dodržovat princip znečišťovatel platí, který by měl vést ke snižování státních výdajů na životní prostředí.

### ***Základní principy ochrany životního prostředí v EU***

- Princip „platí znečišťovatel“ – Náklady na odstranění znečištění životního prostředí by měli platit výhradně původci znečištění, místo aby tím trpěla celá společnost.
- Princip udržitelného rozvoje – K rozvoji by mělo docházet tak, abychom dosáhli uspokojení našich potřeb, aniž bychom přitom ohrozili schopnost uspokojování potřeb budoucích generací.
- Princip vysoké úrovně ochrany – Aby docházelo k vysoké úrovni ochrany životního prostředí v rámci EU, měly by se všechny státy řídit podle členských

států s přísnějšími metodami ochrany a zároveň by k tomu mělo docházet za pomoci nenovějších možných dostupných technologií.

- Princip prevence – Klade důraz na předcházení či zabránění vzniku znečištění životního prostředí před následným dražším a náročnějším řešením.
- Princip ochrany co nejbliže u zdroje znečištění – Podle tohoto principu je třeba zabránit škodám na životním prostředí co nejbliže jejich zdroji.
- Princip integrované ochrany – Tento velmi důležitý princip má za úkol obsáhnout veškeré možné dopady znečištění ŽP namísto toho, aby se zabýval jen jednotlivým konkrétním problémem, a podle něj musí veškerá další politika vždy počítat s možnými dopady na životní prostředí.
- Princip subsidiarity – Říká, že Evropská unie bude řešit případné problémy v oblasti životního prostředí pouze tehdy, nebude-li toho stejně účinně schopen členský stát, jehož se tento problém bezprostředně týká.

## ***6.5 Mezinárodní srovnání***

Česká republika investovala do ochrany životního prostředí velkou spoustu investic. Podobně jsou na tom i ostatní postkomunistické státy, zatímco země západní Evropy jsou na tom o poznání lépe.

Tento trend lze logicky vysvětlit zejména zvýšenou zátěží pro životní prostředí, která byla výsledkem dlouhodobého neřešení problémů životního prostředí plynoucích z intenzivní průmyslové výroby a těžby, které bylo nutné řešit zvýšenými investicemi. Dalším důvodem zvýšených investic byla i nutnost splnit požadavky EU (zejména investice v oblasti ochrany vod) (Zpráva o životním prostředí ČR 2012).

## **7 Jak můžeme pomáhat životnímu prostředí?**

Je mnoho způsobů, jak můžeme každý pomáhat životnímu prostředí, aniž bychom se museli nějak výrazně omezovat. V této kapitole si představíme pár jednoduchých rad, jak šetřit energii i finance. Kromě toho se ještě podíváme na dnes módní nízkoenergetické bydlení.

## ***7.1 Několik jednoduchých rad pro běžnou domácnost***

### ***7.1.1 Vytápění, větrání a klimatizace***

Mezi první zásady šetrnějšího vytápění patří správně nastavená teplota. Je důležité, aby každý topil jen tolik, kolik opravdu potřebuje, neboť pouhé snížení pokojové teploty o 1 °C ušetří až 6% energie na vytápění. Další zásadou správného topení je potom nezakrývání radiátoru a jeho pravidelné odvětrávání. Chceme-li dosáhnout ještě lepších výsledků, můžeme například využít reflexní folii, kterou když nalepíme přímo za tepelný zdroj, odrazí až 90% tepla zpátky do místnosti.

Dalším takovým nepostrádatelným pomocníkem je termostat, který nám pomáhá automaticky regulovat teplotu. To je výhodné především v době spánku, nebo naší nepřítomnosti v domácnosti, kdy není třeba tolik topit. Kvalitní vytápění nám však nepřinese mnoho užítku, pokud nebudeme mít v domácnosti pořádnou tepelnou izolaci. Abychom zabránili co nejvíce úniku tepla, měli bychom mít kvalitní okna a tepelnou izolaci, kterou můžeme kromě zakrytí klíčových míst (chladné stěny, oblasti průvanu...) využít také k izolaci teplovodního potrubí.

Větráme-li dlouhodobě místnost a zároveň topíme, zbytečně plýtváme velmi cennou energií, ale zároveň také našimi finančními prostředky. Měli bychom spíše větrat jednorázově a intenzivně a pokud máme možnost, vždy během této doby vypnout topení. Existují tzv. rekuperační jednotky, což jsou větrací systémy, které odvádějí použitý vzduch a přivádějí nový, s optimálním využitím již vyrobeného a zaplaceného tepla s až 97% účinností. V létě je pak lepší větrat pomocí stojanového ventilátoru namísto klimatizační jednotky, která má výrazně vyšší spotřebu energie.

### ***7.1.2 Chlazení a mrazení***

Lednici nebo mrazák je důležité umístit dostatečně daleko od tepelných zdrojů, neboť v teple spotřebují tyto spotřebiče mnohem více energie a každý 1°C navíc způsobí až 4% nárůst jejich energetické spotřeby. Dále můžeme ušetřit správným nastavením teploty uvnitř lednice. Ideální teplota je 7 °C a víc není třeba.

Také nesmíme zapomínat na pravidelné odmrazování mrazničky, neboť vznikající vrstvy ledu opět zvyšují potřebu energie spotřebiče. S tím vším souvisí i poslední rada v

této kategorii, a tou je vypínání a vytahování těchto spotřebičů ze zásuvky při delší nepřítomnosti v domácnosti.

### **7.1.3 Vaření**

V této kategorii se budeme zabývat snadnou úsporou energie v kuchyni. Při vaření na plotýnce či vařiči je nutné, abychom neměly příliš malý hrnec, neboť v tomto případě uniká spousta zbytečného tepla okolo. Vždy bychom měli vybírat hrnec se dnem, které je přibližně stejně široké jako použitá plotýnka. Další nezbytností při vaření je poklička. Vaření bez ní je až o 150-300% energeticky náročnější. Při vaření ve vodě je důležité, abychom používali pouze nezbytné množství vody. Voda navíc znamená opět větší spotřebu energie a dá se tomu velmi snadno předejít.

Nejekologičtější a nejlevnější je dnes vaření na plynu, z elektrických vařičů či sporáků je potom nejúspornější indukce. Upravujeme-li jídlo v troubě, mysleme na to, že při každém otevření dvířek uniká až 20% tepla, proto je lepší troubu vůbec neotvírat. Teplo z trouby je možné využít i po jejím vypnutí, mnohdy stačí vypnout připravovaný pokrm dříve a nechat ho tzv. dojít.

### **7.1.4 Praní, sušení a koupání**

Při prání v pračce bychom měli používat pouze nezbytnou teplotu, většinou běžně znečištěného prádla stačí 30-40°C a u silněji znečištěného prádla je to 60°C, neboť už při této teplotě se zničí většina bakterií. Často se tedy můžeme vyhnout zbytečné předpírce či vyvážce, které jsou energeticky náročnější. Také bychom měli dbát na to, aby byla pračka při každém prání opravdu plná. Pokud na vyprané prádlo nespěcháme, měli bychom ho vždy raději sušit bez použití sušičky, která je velkým žroutem energie.

Ohřívání vody je energeticky velice náročné. I to však můžeme vyřešit například pomocí solárních kolektorů na ohřev teplé vody. Nemáme-li tuto možnost, měli bychom vodou alespoň šetřit. Toho dosáhneme například výměnou plné horké vany za rychlou sprchu. Chceme-li ušetřit ještě více, měli bychom při sprchování v době mydlení vodu vypínat, to platí například i u čištění zubů, při kterém dochází ve většině domácností k úplně zbytečným ztrátám vody.



### **7.1.5 Osvětlení**

Klasické vláknové a halogenové žárovky spotřebovávají zbytečné množství energie a až 90% jí unikne ve formě tepla. Stačí je nahradit kompaktními úspornými žárovkami nebo LED žárovkami, které jsou ještě úspornější a ekologičtější.

Hlavní zásadou zde však zůstává: ZHASÍNAT!

## **7.2 Nízkoenergetické a pasivní domy**

Na území českých zemí můžeme s trochou nadsázky vystopovat snahy o energeticky úsporné bydlení už od středověku, kdy docházelo u kamenných hradů k dřevěným vestavbám do obytných místností tepelně izolovaných kožešinami a koberci s cílem odclonit kamenné chladné zdivo od vnitřního prostředí (Smola Josef, 2011, str. 18).

V dnešní době dochází k obrovskému rozmachu energeticky úsporné architektury, jež je mnohem šetrnější k životnímu prostředí. Takovým skvělým příkladem jsou právě nízkoenergetické a pasivní domy, které jsou zaměřené především na úsporu energie a tepla a snižují tak negativní dopad na životní prostředí, ale také na naši peněženku.

Název pasivní dům vychází z principu využívání pasivních tepelných zisků v budově. Jsou to vnější zisky ze slunečního záření procházejícího okny a zisky vnitřní – teplo vyzařované lidmi a spotřebiči. Díky velmi kvalitní izolaci a dalším prvkům tyto zisky „neutíkají ven“ a po většinu roku postačují k zajištění příjemné teploty v místnostech. Vše dohromady zvyšuje kvalitu bydlení a hodnotu nemovitosti (pasivnidomy.cz).

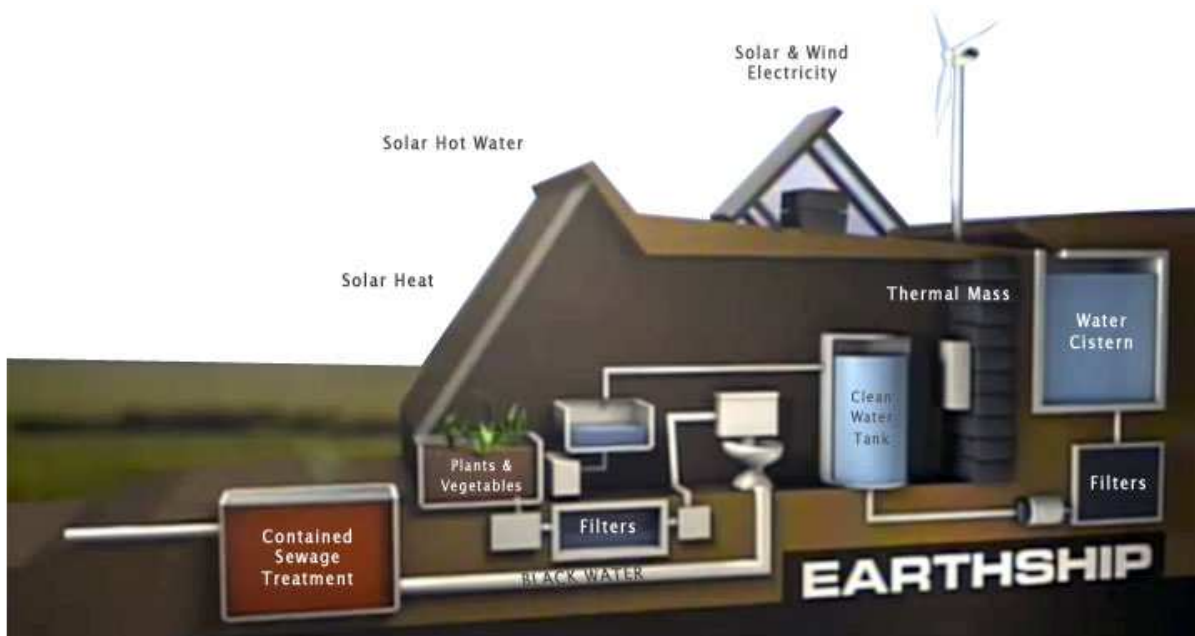
### **7.2.1 Earthship**

Při studii materiálů o životním prostředí pro účely této diplomové práce jsem se setkala s velmi zajímavým projektem, který bych tímto způsobem v závěru své práce ráda představila. Každý můžeme pomáhat životnímu prostředí po svém. Můžeme recyklovat, kompostovat, používat různé ekologické mycí a prací prostředky, podporovat obnovitelné zdroje elektřiny, ekologické zemědělství a mnoho dalších. V poslední době se však stává velmi modním ekologické bydlení.

Projekt Earthship (česky Zeměloď) byl založen americkým architektem Michaelem Reynoldsem, který se konceptem udržitelné architektury zabývá již od roku 1969. Earthship je pasivní solární dům, který je navíc vyroben výhradně z přírodních

a recyklovaných materiálů. Na tomto projektu je zajímavé především to, že nám ukazuje, jak je možné ekologicky bydlet, aniž bychom přišli o komfort, na který jsme zvyklí.

### Obrázek č. 5 - Ekologický princip projektu Earthship



zdroj: [www.earthship.com](http://www.earthship.com)

Na obrázku č.5 vidíme princip fungování pasivních domů Earthship. Vidíme, že teplo, teplá voda a elektřina jsou získávány pomocí solárních panelů a tzv. větrníku. Dále zde vidíme vícenásobné využití vody pomocí speciálních filtrů.

#### *Charakteristika ekologického bydlení v domech Earthship*

- Veškeré použité materiály jsou buď přírodní nebo zrecyklované. Díky své všestrannosti a nenáročnosti lze domy Earthship vybudovat skoro všude na světě.
- Earthship je absolutně soběstačná jednotka, zajistí nám komfort, na který jsme zvyklí, a zároveň dokáže obstarat vodu, elektřinu, jídlo a efektivní využívání odpadních vod.
- Voda – je využívána dešťová voda nebo voda ze sněhu. V systému je použita rovnou čtyřikrát. Pro bezproblémový chod je potřeba alespoň 127 mm srážek/rok, v České republice byl v roce 2013 naměřen průměrný úhrn 725 mm.

- Elektřina – pro výrobu elektřiny je využívána solární a větrná energie (solární panely a větrník). Co se týče teploty uvnitř, je využíván systém vytápění slunečním zářením a teplotou podkladové půdy.
- Jídlo – lze zde pěstovat zeleninu, ovoce i bylinky – na zalévání je potom používána voda z koupelen a kuchyně, která předtím absolvuje čištění pomocí filtrace.
- Odpadní voda se odvádí do venkovních rostlinných "buněk", které dokáží vodu vyčistit a znovu ji vrátit do oběhu.

## 8 Závěr

V rámci své práce jsem definovala základní pojmy v souvislosti se životním prostředím, zanalyzovala jsem historický vývoj ochrany životního prostředí v České republice a dále jsem se zabývala současným stavem a předpokládaným vývojem. Graficky jsem znázornila důležitá historická data pro snazší orientaci v problematice.

Při analýze výdajů na životní prostředí jsem byla překvapená, že se nejedná o ryze rostoucí tendenci. Vzhledem k tomu, jaké máme v dnešní době informace, i v souladu se současnými zákony a předpisy, tlaky z Evropské unie, apod., jsem očekávala, že výdaje na životní prostředí budou vyšší, než částky, které jsem zjistila ze statistických ročenek a výkazů.

Doufám, že analýzy hustoty dopravní sítě provedených v programu Statistica a z ní vyplývající rostoucí trend hustoty dopravní sítě u nás, budou jakousi osvětou pro nutné zamyšlení se každého z nás.

Je nezbytné chránit naše životní prostředí a kompenzovat tento vývoj. Proto jsem se v poslední části mé práce věnovala možnostem každého z nás chránit životní prostředí, nízkoenergetickým domům, ale i běžnou ochranou v rámci naší každodenní činnosti – čištění zubů.

Myslím si, že se v dnešní době zabýváme ochranou životního prostředí velmi intenzívně, ale i přesto jsou lidé málo informovaní. Proto bych si přála, aby tato práce byla jakýmsi úvodem do problematiky pro každého z nás.

## 9 Přílohy

### Příloha 1 : Imisní limity pro ochranu zdraví a maximální počet jejich překročení

**Imisní limity**  
podle zákona o ochraně ovzduší 201/2012 Sb. a  
vyhlášky o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění,  
rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích 330/2012 Sb.

#### 1. Imisní limity pro ochranu zdraví a maximální počet jejich překročení

Znečišťující látka	Doba průměrování	Mez pro posuzování [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ]		Imisní limit [ $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ] LV
		Dolní LAT	Horní UAT	
SO <sub>2</sub>	1 hodina	–	–	350 max. 24x za rok
	24 hodin	50 max. 3x za rok	75 max. 3x za rok	125 max. 3x za rok
NO <sub>2</sub>	1 hodina	100 max. 18x za rok	140 max. 18x za rok	200 max. 18x za rok
	kalendářní rok	26	32	40
PM <sub>10</sub>	24 hodin	25 max. 35x za rok	35 max. 35x za rok	50 max. 35x za rok
	kalendářní rok	20	28	40
PM <sub>2,5</sub>	kalendářní rok	12	17	25
Pb	kalendářní rok	0,25	0,35	0,5
CO	maximální denní 8hod. klouzavý průměr	5 000	7 000	10 000
Benzen	kalendářní rok	2	3,5	5

**Poznámka:**

Maximální denní osmihodinová koncentrace se stanoví posouzením osmihodinových klouzavých průměrů počítaných z hodinových údajů aktualizovaných každou hodinu. Každý osmihodinový průměr se přiřadí ke dni, ve kterém končí, to jest první výpočet je proveden z osmihodinových koncentrací během periody 17:00 předešlého dne a 01:00 daného dne. Poslední výpočet pro daný den se provede pro periodu od 16:00 do 24:00 hodin.

## 10 Seznam grafů

Graf č. 1 - Vývoj koncentrací vybraných ukazatelů znečištění ve vodních tocích ČR v letech 1993–2012 .....	17
Graf č. 2 - Podíl zemědělské půdy a nezemědělských pozemků v ČR k 31. 12. 2013.....	26
Graf č. 3 - Spotřeba minerálních hnojiv v ČR v letech 2005–2012 (v kg na 1ha zemědělské půdy) .....	28
Graf č. 4 - Výměra zemědělské půdy v ekologickém zemědělství v ČR v letech 1990–2012 (v ha) .....	29
Graf č. 5 - Kategorizace lesů v roce 2012 (v %).....	32
Graf č. 6 - Věková skladba porostů (v % porostní půdy) .....	34
Graf č. 7 - Vývoj konečné spotřeby energie dle zdrojů v ČR v letech 2000-2012 (v PJ) ...	38
Graf č. 8 - Konečná spotřeba energie v ČR v roce 2011 podle odvětví .....	38
Graf č. 9 - Výroba elektřiny z OZE v ČR v letech 2005-2012 (v GWh).....	39
Graf č. 10 - Výroba tepla z OZE v ČR v letech 2005-2012 (v TJ).....	40
Graf č. 11 - Osoby přepravené v roce 2012 osobní dopravou .....	42
Graf č. 12 - Grafické znázornění časové řady .....	43
Graf č. 13 - Porovnání přepravních výkonů v osobní dopravě v ČR s průměrem EU27 v roce 2011 (v %).....	47
Graf č. 14 - Složení celkového odpadu dle kategorie nebezpečný, ostatní a komunální v ČR v roce 2012.....	49
Graf č. 15 - Struktura složení obalových odpadů v ČR v letech 2003–2013 (v tunách) .....	50
Graf č. 16 - Využití obalových odpadů v ČR v letech 2003-2013 (v tunách).....	51
Graf č. 17 - Mezinárodní srovnání celkové produkce odpadů na obyvatele v roce 2010 (v tunách na obyvatele) .....	52
Graf č. 18 - Celkové výdaje na ochranu životního prostředí v ČR v letech 2005-2012 (v mld. Kč) .....	53
Graf č. 19 - Celkové investiční a neinvestiční náklady na ochranu ŽP v ČR v letech 2005-2012 (v mld. Kč).....	54
Graf č. 20 - Celkové výdaje na ochranu životního prostředí v ČR dle programového zaměření v letech 2005-2012 (v mld. Kč) .....	55
Graf č. 21 - Neinvestiční výdaje na ochranu ŽP v ČR v letech 2005-2012 dle programového zaměření (v mld Kč).....	56
Graf č. 22 - Investiční výdaje na ochranu ŽP v ČR v letech 2005-2012 dle programového zaměření (v mld Kč) .....	57

## 11 Seznam tabulek

Tabulka č. 1 - Zdroje dat o životním prostředí České republiky .....	10
Tabulka č. 2 - Veřejné vodovody v České republice 2001-2012.....	12
Tabulka č. 3 - Vypouštění odpadních vod do vod povrchových v letech 2011 a 2012 (v tisících m <sup>3</sup> ) .....	15
Tabulka č. 4 - Kanalizace pro veřejnou potřebu v České republice 2001-2012.....	15
Tabulka č. 5 - Růst podniků hospodařících v ekologickém zemědělství v letech 1990-2012 .....	30
Tabulka č. 6 - Počet osobních automobilů v České republice v letech 2006-2012 .....	41
Tabulka č. 7 - Časová řada: Délka silnic v ČR v letech 1990-2011 (v km) .....	43
Tabulka č. 8 - Základní popisné statistiky .....	44
Tabulka č. 9 - Výsledky regresní analýzy pro t=22 .....	44
Tabulka č. 10 - Předpověď pro rok 2012 .....	44
Tabulka č. 11 - Výsledky regresní analýzy pro t=21 .....	45
Tabulka č. 12 - Předpověď pro rok 2011 .....	45
Tabulka č. 13 - Celková produkce odpadů v ČR 2008-2012 (v tunách) .....	48
Tabulka č. 14 - Odstraňování a využívání odpadu v ČR v letech 2009-2012 (v tunách)....	50
Tabulka č. 15 - Celkové výdaje na ochranu životního prostředí v ČR v letech 2005-2012 (v mld. Kč) .....	53

## 12 Seznam obrázků

Obrázek č. 1 - Jakost vody v tocích ČR v letech 2011–2012 .....	18
Obrázek č. 2 - Mezinárodní srovnání nedostatku vody vyjádřeného čerpáním obnovitelných vodních zdrojů pomocí indexu WEI (v %), 2009 .....	21
Obrázek č. 3 - Schéma procesu znečišťování ovzduší.....	22
Obrázek č. 4 - Území ČR s překročenými imisními limity pro ochranu zdraví, 2012 .....	24
Obrázek č. 5 - Ekologický princip projektu Earthship .....	63



## 13 Zdroje

### Knižní publikace

BERAN JAN. Základy vodního hospodářství pro obor aplikovaná ekologie. 1. vydání. Praha: ČZU, 2006. 104 s. ISBN 80-213-1405-2.

BRANIŠ MARTIN, HŮNOVÁ IVA (EDS.). Atmosféra a klima: Aktuální otázky znečištění ovzduší. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2009. 351 s. ISBN 978-80-246-1598-1.

ČERVINKA PAVEL. Životní prostředí České republiky. 1. vydání. Praha: Karolinum, 1999. 102 s. ISBN 80-7184-726-7.

HERČÍK MILOSLAV. 111 otázek a odpovědí o životním prostředí. 1. vydání. Ostrava: Montanex, 2004. 150 s. ISBN 80-7225-123-6.

JINDROVÁ ANDREA, PRÁŠILOVÁ MARIE, ZEPELT RUDOLF. Statistika I. 1. vydání. Praha: ČZU, 2008. 175 s. ISBN 978-80-213-1839-7.

MACHAR IVO, DROBILOVÁ LINDA A KOLEKTIV. Ochrana přírody a krajiny v ČR. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2012. ISBN 978-80-244-3041-6.  
V elektronické podobě dostupná na <http://envirup.upol.cz>.

SMOLA JOSEF. Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů. 1. vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2011. ISBN: 978-80-247-2995-4

VACH MAREK. Ochrana ovzduší. 1. dotisk. Praha: ČZU, 2006. 64 s. ISBN 80-213-1388-9.

WITTLINGEROVÁ ZDENA, JONÁŠ FRANTIŠEK. Ochrana životního prostředí. 3. vydání. Praha: ČZU, 2004. 131 s. ISBN 80-213-0754-4.

### **Další odborné publikace**

BUKOVSKÝ JIŘÍ a kol. Situační a výhledová zpráva půda. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2012. 102 S. ISBN 879-80-7434-088-8.

Dostupné na: [http://eagri.cz/public/web/file/181775/Zprava\\_Puda\\_kniha\\_web\\_\\_1\\_.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/181775/Zprava_Puda_kniha_web__1_.pdf) [cit. 2014-10-14].

ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. Souhrnné přehledy o půdním fondu z údajů katastru nemovitostí České republiky, stav ke dni 31. prosince 2013. Praha:

ČUZK, 2014. 86 s. ISBN 978-80-86918-69-3. Dostupné na:

[http://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu/Rocenka\\_pudniho\\_fondu\\_2014.aspx](http://www.cuzk.cz/Periodika-a-publikace/Statisticke-udaje/Souhrne-prehledy-pudniho-fondu/Rocenka_pudniho_fondu_2014.aspx) [cit. 2014-10-14].

EUROPEAN UNION. EU Transport of figures. ISBN 978-92-79-28860-9, Luxembourg: 2013. 71 s. Dostupné na:

<http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/doc/2013/pocketbook2013.pdf>

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2012. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2013. 135 s. ISBN 978-80-7434-112-0 Dostupné on-line na:

[http://eagri.cz/public/web/file/263114/Zprava\\_o\\_stavu\\_lesa\\_2012.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/263114/Zprava_o_stavu_lesa_2012.pdf) [cit. 2014-10-14].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2013. Praha: MŽP, 2013. Dostupné on-line na: [http://www1.cenia.cz/www/sites/default/files/Rocenka%20ŽP%20ČR%202013\\_0.pdf](http://www1.cenia.cz/www/sites/default/files/Rocenka%20ŽP%20ČR%202013_0.pdf) [cit. 2014-10-14].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. Zpráva o životním prostředí České republiky 2012. Praha: MŽP, 2013. 189 s. ISBN neuvedeno. Dostupné on-line na: [http://www1.cenia.cz/www/sites/default/files/Zprava%20o%20životn%C3%ADm%20prostřed%C3%AD%20České%20republiky%202012\\_20131023.pdf](http://www1.cenia.cz/www/sites/default/files/Zprava%20o%20životn%C3%ADm%20prostřed%C3%AD%20České%20republiky%202012_20131023.pdf) [cit. 2014-10-14].

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. Rámcový program monitoringu, schváleno k 1.1.2013. Praha: MŽP. 28 s. Dostupné on-

line na:  
[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ramcovy\\_program\\_monitoringu/\\$FILE/RPM-20130201.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ramcovy_program_monitoringu/$FILE/RPM-20130201.pdf) [cit. 2014-10-14].

### **Zákony a vyhlášky**

zákon č.185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší

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

zákon č. 289/1995 Sb. lesní zákon

zákon č. 67/2000 Sb. změna zákona o lesích (lesní zákon)

zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu

zákon č. 98/1999 Sb. Novela zákona o ochraně zemědělského půdního fondu

zákon č.17/1992 Sb. O životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů

### **Internetové zdroje**

Česká republika od roku 1989 v číslech (ČSÚ). Dostupné on-line na:  
[http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/cr\\_od\\_roku\\_1989](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/cr_od_roku_1989) [cit. 2014-10-16].

Česká republika v mezinárodním srovnání 2011 – Životní prostředí (ČSÚ). Dostupné on-line na: [http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/kapitola/1607-11-r\\_2011-1](http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/kapitola/1607-11-r_2011-1) [cit. 2014-10-14].

Deník veřejné správy (Triada, spol s r. o., 11. 9. 2012). Dostupné on-line na:  
<http://www.dvs.cz/clanek.asp?id=6557421> [cit. 2014-10-16].

Earthship (Main Office and Nightly Rentals). Dostupné on-line: [www.earthship.com](http://www.earthship.com) [cit. 2014-11-25].

Evropská politika ochrany životního prostředí (Businessinfo, 2009). Dostupné on-line na:  
<http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/evropska-politika-ochrany-zivotniho-5151.html#pri2> [cit. 2014-11-02].

Fakta o vodě (Ministerstvo zemědělství). Dostupné on-line na:  
[http://eagri.cz/public/web/file/211903/Fakta\\_o\\_vode\\_final.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/211903/Fakta_o_vode_final.pdf) [cit. 2014-10-13].

Greenpeace (Greenpeace, 2014). Dostupné on-line na:  
<http://www.greenpeace.org/international/en/> [cit. 2014-08-15].

Hodnocení stavu korun (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2009). Dostupné na: [http://www.vulhm.cz/index.php?p=msl\\_uroven2\\_koruna&site=default](http://www.vulhm.cz/index.php?p=msl_uroven2_koruna&site=default) [cit. 2014-10-12].

Imisní limity (Český hydrometeorologický ústav) Dostupné on-line na: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity\\_CZ.html](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/info/limity_CZ.html) [cit. 2014-10-13].

Intenzivní monitoring lesních ekosystémů (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2009). Dostupné na: [http://www.vulhm.cz/index.php?p=msl\\_uroven2&site=default](http://www.vulhm.cz/index.php?p=msl_uroven2&site=default) [cit. 2014-10-12].

Lesnictví (eAGRI). Dostupné on-line na: <http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/> [cit. 2014-10-16].

Lesy (ISSaR). Dostupné on-line na: <http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1622> [cit. 2014-10-16].

Monitoring stavu lesa - program ICP Forests (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2009). Dostupné na: [http://www.vulhm.cz/index.php?p=icp\\_forests&site=default](http://www.vulhm.cz/index.php?p=icp_forests&site=default) [cit. 2014-10-12].

Multimediální ročenka životního prostředí (Cenia, 2013). Dostupné on-line na: [http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=spotreba\\_energie\\_v\\_prumyslu&site=energie](http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=spotreba_energie_v_prumyslu&site=energie) [cit. 2014-10-16].

Odpadové hospodářství (Ministerstvo životního prostředí). Dostupné on-line na: [http://www.mzp.cz/cz/odpadove\\_hospodarstvi](http://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi) [cit. 2014-10-12].

Ochrana ovzduší (Ministerstvo životního prostředí). Dostupné on-line na: <http://www.mzp.cz/cz/ovzdusi> [cit. 2014-10-12].

Pravidelné sledování v síti monitorovacích ploch (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 2009). Dostupné na: [http://www.vulhm.cz/index.php?p=msl\\_uroven1&site=default](http://www.vulhm.cz/index.php?p=msl_uroven1&site=default) [cit. 2014-10-12].

Proměny lesa v raném novověku (Anna Hašková, Český rozhlas, 21.3.2011) . Dostupné on-line na: [http://www.rozhlas.cz/priroda/rostliny\\_houby/\\_zprava/promeny-lesa-v-ranem-novoveku--864830?print=1](http://www.rozhlas.cz/priroda/rostliny_houby/_zprava/promeny-lesa-v-ranem-novoveku--864830?print=1) [cit. 2014-08-11].

Rekuperační jednotky (Elektrodesign, 2013). Dostupné on-line na: <http://www.elektrodesign.cz/web/cs/web/faq/rekuperacni-jednotky-obecne-dotazy> [cit. 2014-].

Souhrnné údaje o obalech a obalových odpadech, jejich recyklaci a využití v ČR od roku 2003 do roku 2013 (MŽP). Dostupné on-line na: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/souhrnne\\_udaje\\_obaly/\\$FILE/Obaly\\_Recyklace%20-%202003%20-%202013.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/souhrnne_udaje_obaly/$FILE/Obaly_Recyklace%20-%202003%20-%202013.pdf)

[cit. 2014-11-02].

Stav životního prostředí (Ministerstvo životního prostředí). Dostupné on-line na:  
[http://www.mzp.cz/cz/stav\\_zivotni\\_prostredi](http://www.mzp.cz/cz/stav_zivotni_prostredi) [cit. 2014-10-12].

Voda (Ministerstvo životního prostředí). Dostupné on-line na: <http://www.mzp.cz/cz/voda>  
[cit. 2014-10-16].

Vodovody a kanalizace v České republice (ČSÚ). Dostupné on-line na:  
[http://www.czso.cz/cz/cr\\_1989\\_ts/0207.pdf](http://www.czso.cz/cz/cr_1989_ts/0207.pdf) [cit. 2014-10-16].

Water exploitation index (European Environment Agency). Dostupné on-line na:  
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/water-exploitation-index> [cit. 2014-10-16].

Zemědělství (Eagri). Dostupné on-line na:  
<http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/publikace-a-dokumenty/situacni-a-vyhledove-zpravy/puda/> [cit. 2014-10-16].

Životní prostředí (ČSÚ). Dostupné on-line na:  
[http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/t/380034ACC0/\\$File/14091312.pdf](http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/t/380034ACC0/$File/14091312.pdf) [cit. 2014-10-16].