

Ekonomika životního prostředí

Distanční studijní opora
pro kombinované studium

3. blok

Jana Soukopová a kol.

Obsah

1	OCHRANA OVZDUŠÍ A KLIMATU A JEJÍ EKONOMICKÉ ASPEKTY	3
1.1	PROČ SE ZABÝVAT OCHRANOU OVZDUŠÍ?	3
1.2	VÝZNAMNÉ PROBLÉMY OVZDUŠÍ	4
1.2.1	<i>Sulfátový smog</i>	4
1.2.2	<i>Fotochemický smog</i>	6
1.2.3	<i>Kyselé deště</i>	6
1.2.4	<i>Úbytek stratosférického ozonu</i>	7
1.2.5	<i>Klima měst</i>	11
1.3	Hlavní znečišťující látky a situace znečištění v ČR	13
1.3.1	<i>Hlavní zdroje a různá dělení znečišťujících látek</i>	13
1.3.2	<i>Oxid siřičitý</i>	15
1.3.3	<i>Oxidy dusíku</i>	16
1.3.4	<i>Oxid uhelnatý</i>	17
1.3.5	<i>Prašný aerosol</i>	17
1.4	EKONOMICKÉ SOUVISLOSTI OCHRANY OVZDUŠÍ	19
1.4.1	<i>Poplatky a daně</i>	19
1.4.2	<i>Obchodovatelná emisní povolení</i>	20
1.4.3	<i>Subjekty znečišťování a ochrany ovzduší</i>	21
2	OCHRANA VOD A JEJÍ EKONOMICKÉ ASPEKTY	24
2.1	DŮVODY OCHRANY VOD	24
2.2	ZÁSoby, KVALITA A SPOTŘEBA VOD V ČR	25
2.2.1	<i>Problémy hospodaření s vodou</i>	26
2.3	STAV JAKOSTI VODY V ČR	26
2.3.1	<i>Čištění vody</i>	28
2.4	ORGANIZAČNÍ ZABEZPEČENÍ SYSTÉMU VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD V ČR	29
2.5	ZÁSADNÍ DOKUMENTY OCHRANY VOD V ČR	31
2.5.1	<i>Zákon o vodách</i>	31
2.6	POVODNĚ	33
2.6.1	<i>Povodně velkého rozsahu</i>	34
2.6.2	<i>Narušení hrází významných vodních děl se vznikem zvláštní povodně</i>	35
2.6.3	<i>Povodňový plán České republiky</i>	36
2.7	EKONOMICKÉ SOUVISLOSTI OCHRANY VOD	36
2.7.1	<i>Výdaje veřejných rozpočtů a dotace</i>	36
2.7.2	<i>Poplatky a odvody</i>	38
2.7.3	<i>Investice v oblasti ochrany vod</i>	41
3	ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ A JEHO EKONOMICKÉ ASPEKTY	43
3.1	POJETÍ ODPADŮ	43
3.1.1	<i>Vliv odpadů na životní prostředí</i>	44
3.1.2	<i>Způsoby nakládání s odpady</i>	45
3.2	PRODUKCE ODPADŮ V ČR	47
3.3	ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ ČR	51
3.3.1	<i>Pozice odpadového hospodářství v národním hospodářství</i>	52
3.3.2	<i>Základní dokumenty nakládání s odpady v ČR</i>	53
3.4	SUBJEKTY PŮSOBÍCÍ V OBLASTI ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ	53
3.4.1	<i>Veřejná správa</i>	53
3.4.2	<i>EKO-KOM</i>	55
3.4.3	<i>Subjekty oprávněné nakládat s odpadem</i>	57
3.4.4	<i>Původci odpadů</i>	57
3.5	EKONOMICKÉ SOUVISLOSTI NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	58
3.5.1	<i>Poplatky a odvody</i>	58
3.5.2	<i>Pokuty</i>	62
3.5.3	<i>Ekonomické nástroje u skládek</i>	62
3.5.4	<i>Ekonomické nástroje vyplývající z nového zákona o odpadech</i>	63
3.5.5	<i>Depozitně-refundační systémy</i>	63

1 Ochrana ovzduší a klimatu a její ekonomické aspekty

Marie Doleželová

1.1 Proč se zabývat ochranou ovzduší?

Při odpovědi na otázku proč se zabývat ochranou ovzduší je nutno si uvědomit několik základních faktů. Planeta Země je obklopena **atmosférou** - plynným obalem, který je k ní gravitačně vázán, účastní se zemské rotace a je tvořen zvláštní směsí plynů označovanou jako vzduch. Za horní hranici atmosféry se považuje výška 20 000 – 70 000 km nad zemským povrchem, kde již dochází k úniku plynů do meziplanetárního prostoru. Atmosféru lze vertikálně členit na pět dílčích vrstev na základě změn teploty vzduchu s výškou. Jedná se o troposféru, stratosféru, mezosféru, termosféru a exosféru. Z hlediska života člověka jsou však důležité zejména dvě nejspodnější vrstvy – **troposféra a stratosféra**.

Troposféra i stratosféra náleží do tzv. homosféry – tedy vrstvy, ve které se nemění procentuální podíly plynných složek vzduchu. Troposféra zasahuje do průměrné výšky 11 km nad zemským povrchem. Nad póly je to však vlivem zploštění Země méně (9 km), naopak nad rovníkovými oblastmi více (18 km). Pro troposféru je charakteristický pokles teploty vzduchu s výškou o zhruba $0,65^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$. I přes relativně malou mocnost této vrstvy je zde soustředěna převažující část hmotnosti celé atmosféry (75-90%). Název troposféra je odvozen od intenzivního promíchávání vzduchu, k němuž zde dochází (z řečtiny – tropos = míchat, otáčet se). V troposféře probíhá většina meteorologických jevů a procesů, které významně ovlivňují život člověka (např. tvorba oblaků či pohyby atmosférických front). Stratosféra zasahuje do výšky 50-60 km nad zemským povrchem. V její spodní části (do 25 km) se teplota s výškou téměř nemění, nad 25 km teplota s výškou roste. Pro život člověka je tato vrstva atmosféry důležitá zejména existencí tzv. ozonosféry, což je vrstva zvýšené koncentrace ozonu nacházející se zhruba ve výšce 25-35 km nad zemským povrchem. Tato vrstva chrání organizmy na Zemi před průnikem škodlivého UV-B záření.

Jako již bylo uvedeno vzduch v troposféře a stratosféře má stále chemické složení, na které jsou lidé i ostatní organizmy na Zemi adaptovány. Největší podíl tvoří dusík (N_2), což je inertní plyn vznikající přirozeně hlavně sopečnou činností (78,08%). Druhým nejvýznamnějším plynem z hlediska objemového podílu je kyslík (O_2), který je nezbytnou podmínkou života na Zemi. Kyslík je důležitý k zajištění biogenních procesů (dýchání) a také ke spalování. Hlavním zdrojem jsou fotosyntetické procesy. Objemový podíl ve vzduchu činí 20,95%.

Zbylé necelé 1% objemu vzduchu zaujímá zejména oxid uhličitý (CO_2) (0,034%), vodní pára, ozon (O_3) a vzácné plyny. Oxid uhličitý vzniká přirozeně vulkanickou činností, dýcháním organismů a také při spalovacích procesech. Tento plyn má velký klimatický význam při tzv. skleníkovém efektu a globálním oteplování klimatu (viz kap. 9.4). Klimatický význam má také vodní pára, která je nejdůležitějším z tzv. skleníkových plynů, o kterých bude pojednáno dále. Význam ozonu byl zmíněn v souvislosti s ozonosférou.

Toto stálé původní složení vzduchu, na které jsou organismy na Zemi adaptovány, je však s rozvojem činnosti člověka modifikováno, což je patrné zejména v posledních 200 letech. Vlivem průmyslové činnosti, dopravy a dalších činností souvisejících s moderním životním stylem se do ovzduší dostávají látky, které jsou buď samy o sobě zdraví škodlivé nebo ke vzniku škodlivin přispívají v řetězci chemických reakcí, kterých se účastní v atmosféře. **Znečištění ovzduší vede jednak k akutním zdravotním problémům člověka, zvířat i rostlin, dlouhodobá expozice pak přispívá ke zhoršení zdravotního stavu populací jako celku.** Znečištěné ovzduší je rovněž příčinou vzniku a šíření dříve neznámých civilizačních chorob (např. různých alergií). Kromě toho **posuny v chemickém složení ovzduší vedou ke změnám fungování klimatického systému** v rámci celé planety, což skrze řetězec příčin a následků a působení pozitivních zpětných vazeb může vyvolat nedozírné následky a změny v podmínkách pro život na Zemi (podrobněji viz kap. 9.4). Problematikou znečišťování a ochrany ovzduší je tedy nutné se zabývat nejen z důvodu zachování zdravého prostředí pro náš život, ale i z důvodu zachování vhodných podmínek pro život budoucích generací.

1.2 Významné problémy ovzduší

Mezi nejvýznamnější problémy ovzduší patří v současné době sulfátový smog, fotochemický smog, kyselá dešť, úbytek stratosférického ozonu a klima měst. Tyto problémy budou následně rozvedeny.

1.2.1 Sulfátový smog

Sulfátový smog, označovaný také **jako klasický či londýnský smog** (podle známé lokality svého výskytu), souvisí se smogovými katastrofami a patří k tzv. sekundárním znečištěninám (polutantům).

Samotné slovo smog vzniklo složením dvou anglických slov – smoke & fog (kouř & mlha). Hlavní složkou sulfátového smogu je síran amonný ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), což je sůl kyseliny sírové vznikající řetězcem chemických reakcí v ovzduší z oxidu siřičitého (SO_2). Sulfátový smog je typický pro oblasti se spalováním

fosilních paliv (uhlí), při kterém se uvolňuje právě oxid siřičitý¹. **Ke vzniku sulfátového smogu dochází pouze za určitých meteorologických situací a v oblastech se specifickými topografickými podmínkami.** Jedná se o situace se špatnými rozptylovými podmínkami, kdy dochází k hromadění znečištěnin např. při inverzích a situacích se sníženou vertikální a horizontální výměnou vzduchu. Výměna vzduchu může být ztížena také polohou v kotlině či úzkém zaříznutém údolí. Dochází pak ke smogové situaci.²

Výskyt smogu má za následek snížení množství dopadajícího slunečního záření, což bylo v postižených oblastech patrné i z dlouhodobých statistik. Kromě toho má toxické až smrtelné fyziologické účinky, důkazem čehož jsou právě tzv. **smogové katastrofy.**

První z velkých smogových katastrof se odehrála v Belgii v údolí řeky Maasy poblíž města Liege v prosinci 1930. Vlivem inverzní situace došlo k extrémní kumulaci oxidu siřičitého vypouštěného z koksáren, oceláren, vysokých pecí a skláren v délce celého údolí (asi 20 km). Během několika dní zde onemocnělo 600 lidí a následně 63 z nich zemřelo. Svým rozsahem menší byla katastrofa v Jokohamě z roku 1946, kdy došlo k neobvyklému výskytu dýchacích obtíží v období s nízkou rychlostí větru a vysokou úrovní znečištění. Významná smogová katastrofa se odehrála také v Donoře v americkém státě Pensylvánie v roce 1948. Jednalo se o první katastrofu tohoto druhu v Americe, která byla způsobena inverzí v údolí řeky Monongahela 25 km jihovýchodě od Pittsburghu. Za inverzní situace došlo k akumulaci škodlivin z výroby kyseliny sírové, ocelárny, rafinérie a dalších provozů. Tímto znečištěním bylo postiženo zhruba 6000 osob, u kterých se projevil problémy s onemocněním dýchacích cest, očí, hltanu a bolesti hlavy. Následkem znečištění zemřelo 20 lidí.

Následovala série smogových katastrof v britském hlavním městě v letech 1952, 1956, 1957 a 1962. Smogová katastrofa ve dnech 5.-8.prosince 1952 je považována za vůbec největší katastrofu ze znečištěného ovzduší v historii. Za inverzní meteorologické situace bylo dodáváno do ovzduší mnoho kouře a popílku z více než milionu otevřených ohnišť a topenišť a díky nízkým teplotám byly do ovzduší dodávány i zplodiny z topení v domácnostech. Vtvořila se tak hustá mlha a nejvyšší denní koncentrace oxidu siřičitého přesáhla normu více než pětikrát (přes 4000 µg /m³). Smogová katastrofa v Londýně v roce 1952 si vyžádala asi 4000 obětí, přičemž nejvíce postiženi byli zejména starší lidé. Následující katastrofy v Londýně už nedosáhly tak velkého počtu obětí – v roce 1956 to bylo kolem 1000 lidí, v dalších letech vždy kolem 700-80 lidí. Série smogových katastrof se odehrála také v New Yorku, který byl v 50.-60. letech 20.století městem s nejvyššími dosahovanými hodnotami koncentrací oxidu siřičitého. Katastrofy si vyžádaly vždy kolem 200 osob (1953-250 osob, 1963 -200 až 400 osob a 1966 – 168 osob) (více viz např. Hanibal, Raab, 1979).

V současné době se již sulfátový smog nevyskytuje. Místo něj však nastoupil nový druh smogu – tzv. fotochemický smog. Na území České republiky se sulfátový smog vyskytoval v oblasti severních Čech, kde bylo jeho příčinou spalování hnědého uhlí s velkým obsahem síry. Sulfátový smog se nejčastěji

¹ Oxid siřičitý ve vzduchu oxiduje na oxid sírový (SO₂) a za působení katalyzátorů vzniká aerosol kyseliny sírové (H₂SO₄). Dále za působení prachu jako katalyzátoru dochází k navázání amoniaku (NH₃) a vzniku síranu amonného (více viz např. Kurfurst, 1982 či Tesař, 1974).

² Smogová situace se vyznačuje sníženou viditelností, kdy díky přítomnosti síranu amonného dochází ve vzduchu k dřívější kondenzaci vodní páry, která zde kondenzuje ještě předtím, než je dosaženo stavu nasycení. V oblastech postižených sulfátovým smogem je tedy častější výskyt mlh. Sulfátový smog byl také příčinou výskytu známé londýnské mlhy v první polovině 20. století.

vyskytoval v Ústí nad Labem a v Teplicích, kde je významnou podpůrnou složkou častý výskyt přírodních mlh a inverzních situací. Situace se radiálně zlepšila po roce 1989 vlivem technologických změn (odsíření elektráren) a hlavně vlivem značného poklesu těžby a spalování uhlí.

1.2.2 Fotochemický smog

Fotochemický smog je novějším typem smogu nazývaným podle typického místa výskytu také jako **losangelský smog**. Tento typ smogu vzniká v ovzduší obsahujícím směs oxidů dusíku (zejména oxid dusnatý NO a oxid dusičitý NO₂) a uhlovodíky. Typickým projevem fotochemického smogu je zákal atmosféry a zápach, který způsobují hlavně aldehydy a ketony. U člověka a živočichů dochází k silnému dráždění zraku a dýchacích cest. Fotochemický smog je rovněž silně toxický pro rostliny.

Fotochemický smog je aktuálním problémem velkých měst s hustým automobilovým provozem, který je producentem oxidů dusíku a uhlovodíků potřebných k jeho vzniku. Obdobně jako sulfátový smog vzniká pouze za specifických meteorologických podmínek, konkrétně ve dnech s intenzivním slunečním zářením při tzv. radiačním režimu počasí. Na rozdíl od smogu sulfátového, který se vytvářel zejména v zimních měsících a při vysoké relativní vlhkosti vzduchu (kolem 80%), smog fotochemický vzniká nejvíce v letních měsících či kolem poledne při vzdušné vlhkosti nižší než 70%. Zatímco sulfátový smog obsahuje velké množství kouře a mlhy, smog lonsangeleského typu je charakteristický spíše malým obsahem kouře a mlhy a obsahuje jiné látky vznikající ve fotochemických reakcích (viz výše).

1.2.3 Kyselé deště

Mezi sekundární polutanty patří i tzv. kyselé deště, které jsou důsledkem znečištění ovzduší oxidem siřičitým (SO₂) a oxidy dusíku (NO_x). Pojem „kyselé“ je zde vztažen k biologicky neutrálnímu pH, což je zhruba pH = 5,6. Kyselé deště mají velmi škodlivý dopad na vegetaci, život v půdě, v řekách či v jezerech, kde způsobují úhyn některých organismů či mikroorganismů, což vede k narušení potravních řetězců.

Z hlediska chemického složení jsou kyselé deště tvořeny slabými roztoky kyseliny sírové (H₂SO₄) a kyseliny dusičné (HNO₃), které vznikají v ovzduší z oxidu siřičitého a oxidů dusíku. Tyto reakce se dějí za přítomnosti tzv. hydroxylových radikálů (OH[•]) vznikajících reakcí vodní páry s atomárním kyslíkem, který je produktem fotolýzy ozonu (tedy štěpení ozonu působením slunečního záření). Přeměna znečišťujících látek na kyseliny může probíhat buď v plynném skupenství (potom se hovoří o tzv. suché depozici) nebo ve skupenství kapalném (mokrý depozice). Přeměna v plynné fázi probíhá zejména

v případě oxidů dusíku, které mají zhruba desetkrát nižší životnost v atmosféře než oxid siřičitý a reakce na kyselinu dusičnou je zde tedy asi desetkrát rychlejší. V případě oxidu siřičitého probíhá přeměna spíše v kapalném stavu.

Jak bylo uvedeno dříve, kyselé deště způsobují **změny v půdě**, které pak mají negativní dopad na půdní mikroorganismy i na rostliny. Zvýšený obsah dusíkatých sloučenin ve srážkách je v první fázi prospěšný, protože vsakováním dochází k obohacení substrátu o dusík, který slouží jako hnojivo a způsobuje tak růst produkce biomasy. Při delším působení však v půdě začnou probíhat různé chemické reakce, které mají za následek změnu nerozpustných sloučenin kovů na sloučeniny rozpustné a v půdě se ve větší míře začne hromadit volný hliník. Volný hliník je vysoce škodlivý pro rostliny, u kterých způsobuje odumírání kořenového systému, čímž rostlina ztrácí schopnost regulace svého vodního režimu a postupně odumírá. Kromě toho se projevuje škodlivý vliv na půdní mikroorganismy, které rozkládají těla odumřelých rostlin a živočichů, což vede k podstatnému narušení koloběhu minerálních látek v životním prostředí.

Účinky kyselých dešťů jsou známy hlavně v souvislosti s **poškozenými lesními porosty**, které se projevily i v České republice (oblast severních Čech). Negativní účinek na stromy je dán jednak výše popsaným odumíráním kořenového systému a vyluhováním potřebných látek z půdy, ale také porušováním voskovitého povrchu listů, díky čemuž je strom náchylnější na působení mrazu, hub či hmyzu.

Kromě dopadu na lesy je známá také **problematika „mrtvých jezer“**, ve kterých vlivem kyselých dešťů a hromadění toxického hliníku došlo k závažným úhynům ryb. Udává se, že kritickou hodnotou pro život ryb je $\text{pH} = 4,5$. Při nižším pH již ryby nemohou přežít. Navíc dochází stejně jako v půdě k odumírání mikroorganismů, které mají zajišťovat rozkladné procesy. Voda v jezerech je paradoxně velmi čistá, protože v jezeře neprobíhá rozklad biomasy, ale jezero je mrtvé. Tento problém byl od 60. let pozorován zejména v severní Evropě, což bylo překvapující vzhledem k relativně nízkému objemu emisí znečišťujících látek v této oblasti. Znečištění ovzduší má však v současné době již globální charakter a vlivem vysokých komínů se tak znečišťující látky mohou rozptýlit do značných vzdáleností. Nejvíce postiženy kyselými dešti jsou pak ty oblasti, které dostávají nejvyšší úhrny srážek – tedy zejména horské oblasti. Ve Skandinávii je v průběhu zimy velké množství srážkové vody vázáno ve sněhu. Při jarním tání se pak do jezer dostane naráz značný objem znečištěné vody, což představuje velký nápor na jezerní ekosystémy spojený s úhynem ryb a mikroorganismů.

1.2.4 Úbytek stratosférického ozonu

Úbytek stratosférického ozonu, často též populárně označovaný jako „ozonová díra“, je závažným problémem, jehož existence byla zjištěna v polovině 80. let

20. století. Ozon je chemickou látkou tvořenou třemi atomy kyslíku a v zemské atmosféře se nachází jak v její nejspodnější části (troposféře), tak zejména ve stratosféře, kde je soustředěno 80-90% celkového atmosférického ozonu. Největší koncentrace se nachází zhruba ve výšce 25-30 km nad zemským povrchem, kde ozon vytváří tzv. **ozonovou vrstvu**, která chrání organizmy na Zemi před průnikem škodlivé složky UV-záření (UV-B).

Celková koncentrace stratosférického ozonu je měřena v Dobsonových jednotkách (DU) , kde jedna DU odpovídá takovému množství ozonu v atmosférickém sloupci, které by při normálním tlaku (1013 hPa) a normální teplotě (15°C) na mořské hladině vytvořilo vrstvu ozonu silnou 10^{-2} mm. Hodnoty koncentrace stratosférického ozonu se běžně pohybují mezi 200-300 DU v závislosti na zeměpisné šířce a ročním období (více viz např. Jech, 1993, Kozubek a Kozubek, 1993). Jako **stratosférická ozonová anomálie (ozonová díra)** se pak označuje oblast, kde celková koncentrace ozonu dočasně poklesla pod 50% obvyklých hodnot a tento pokles trvá 6-8 týdnů (více viz Beckel, 1997). Lze se setkat i s jinými definicemi, které ozonovou díru definují pomocí konkrétní hodnoty, pod kterou poklesla celková koncentrace ozonu (nejčastěji 220 DU) – jako množství, které již nestačí k ochraně před škodlivým UV-B zářením.

Úbytkem stratosférického ozonu jsou nejvíce postiženy polární oblasti jižní polokoule (Antarktida a přilehlé okraje pevnin – Austrálie a Jižní Ameriky). Tento fenomén byl poprvé pozorován v roce 1985 na antarktické stanici Halley Bay, kde na základě vyhodnocení dat o celkové koncentraci ozonu v období 1975-1985 bylo zjištěno, že v jarních měsících jižní polokoule (tedy v období srpen až listopad), zde dochází k pravidelnému výraznému poklesu celkové koncentrace ozonu, což bylo následně potvrzeno i měřeními z jiných stanic v Antarktidě. Rovněž bylo zjištěno, že zeslabení ozonové vrstvy postihuje rozsáhlou oblast nad Antarktidou rozlohou srovnatelnou např. s územím USA. Koncem jara se však koncentrace ozonu vždy vrátila na svou původní úroveň a obrazně lze říci, že ozonová díra se „zacementovala“. I toto dočasné ztenčení ozonové vrstvy však představuje velké nebezpečí z hlediska ohrožení organismů vysokými intenzitami UV-B záření se všemi negativními důsledky (viz dále).

Nabízí se otázka **proč se anomální ztenčování ozonové vrstvy projevuje právě nad Antarktidou a proč právě v jarním období?** Úbytek stratosférického ozonu je totiž důsledkem souhry různých příčin spojujících přítomnost určitých chemických látek v ovzduší a specifických meteorologických podmínek. Dnes je již známo, že k rozkladu stratosférického ozonu přispívají tzv. **freony**, což jsou zcela či částečně halogenované uhlovodíky. Tyto látky byly ve velké míře užívány od 60. let 20. století vzhledem k jejich fyzikálním a chemickým vlastnostem výhodným pro průmyslové využití. Freony jsou nejedovaté, nehořlavé a málo reaktivní. Největšího využití dosáhly zejména jako náplně do chladících a klimatizačních

zařízení, hnací plyny v aerosolových rozprašovačích či nadouvadla při výrobě pěnových umělých hmot. Z hlediska rozkladu ozonové vrstvy je důležitá jejich malá reaktivita a vysoká doba životnosti (u některých látek stovky let), díky které se mohou dostat až do stratosféry, kde za působení slunečního záření dochází k uvolňování radikálů halogenových prvků (zejména Cl· a Br·), které hrají důležitou roli v procesech štěpení ozonu.

Dalšími podmínkami vzniku ozonové díry nad Antarktidou je kromě katalytického štěpení ozonu také existence dvou meteorologickým příčin – dynamiky atmosféry nad Antarktidou a formování tzv. polárních stratosférických oblaků. V důsledku konfigurace tlakových útvarů nad Antarktidou (existence vysoké studené tlakové níže) se nad Antarktidou vytváří mohutný vzdušný vír, který izoluje stratosféru v antarktické oblasti vzhledem k pronikání vzduchu z nižších zeměpisných šířek, což vede k akumulaci látek poškozujících ozonovou vrstvu. Tato izolace je patrná hlavně v zimním období. Navíc v zimním období dochází v atmosféře nad Antarktidou ke vzniku tzv. polárních stratosférických oblak, která jsou pro destrukci ozonu důležitá tím, že na jejich povrchu probíhají reakce vedoucí ke vzniku radikálů způsobujících štěpení ozonu (dochází k aktivaci Cl a Br vázaných ve freonech). Destrukce ozonu je proto vázáno pouze na určité přechodné období v roce, kdy je atmosféra ještě dostatečně chladná na to, aby existovaly polární stratosférická oblaka (s oteplováním se postupně rozpouštějí), ale zároveň už působí sluneční záření, které podmiňuje chemické reakce rozkladu ozonu. Proto je výskyt ozonové díry vázán právě na jarní období.

V polárních oblastech severní polokoule úbytky ozonu srovnatelné s oblastí Antarktidy pozorovány nebyly, což lze vysvětlit hlavně odlišnou konfigurací stratosféry typickou vyššími teplotami a neexistencí izolace vzhledem k pronikání vzduchu z nižších zeměpisných šířek. Atmosférická cirkulace na severní polokouli je složitější a umožňuje průnik vzduchu se sníženým obsahem ozonu do nižších zeměpisných šířek. **Hlavní úbytek stratosférického ozonu je tedy na severní polokouli soustředěn zejména do středních zeměpisných šířek (mezi 30-60° s.š.).** I přesto, že úbytky stratosférického ozonu ve středních šířkách severní polokoule nedosahují závažnosti ozonové díry nad Antarktidou, dochází i v současnosti v jarním a letním období k výskytu situací se sníženou koncentrací ozonu, která již nemusí být bezpečná pro zdraví některých jedinců. Dlouhé pobyty na slunci bez ochranných prostředků tedy rozhodně nelze doporučit!

Biologická škodlivost úbytku stratosférického ozonu je dána zejména tím, že na zemský povrch může dopadat UV záření vlnové délky menší než 320 μm (označované jako složka UV-B), které je za normálních podmínek pohlceno v ozonové vrstvě. Díky malé vlnové délce (jako hranice spektra UV-B se udává 280(290)–320μm) má toto záření účinky podobné účinkům z oblasti radiační chemie a může proto vést k excitaci a v živé hmotě způsobit vážné změny

vedoucí ke zhoubnému bujení tkání (více viz Weiler a Penhale, 1994). Nejzávažnějším dopadem zvýšených intenzit UV-B záření je tedy onemocnění rakovinou kůže a další různá kožní onemocnění (melanomové a nemelanomové nádory). Dále dochází k poškození očí (zákal oční čočky, zánět spojivek a rohovek) a ke snížení funkčnosti imunitního systému. Pro dokreslení je nutné konstatovat, že na Zemi běžně dopadá UV-záření vyšších vlnových délek (320-400 m) označované jako UV-A, které není stratosférickým ozonem téměř vůbec ovlivněno a nepředstavuje pro živé organizmy nebezpečí. Naopak nejškodlivější složka UV-C (pod 280 μm) je účinně absorbována molekulárním kyslíkem a na Zemi nedopadá. Veškeré UV-C záření na Zemi pochází pouze z umělých zdrojů. Vztah mezi koncentrací stratosférického ozonu a intenzitou UV-B záření však nelze popsat zcela jednoznačně, protože intenzita UV-B záření je ovlivněna mnoha dalšími faktory (např. přítomností aerosolů a druhem oblačnosti).

I přesto, že bezprostředně po objevení existence ozonové díry následovala četná opatření k zamezení jejího vzniku týkající se hlavně útlumu využívání freonů, nelze předpokládat, že by se situace v brzké době rapidně zlepšila. Důvodem tohoto je zejména dlouhá životnost látek poškozujících ozonovou vrstvu, z nichž některé mohou přetrvat v atmosféře až stovky let. Z vývoje dosažených minimálních hodnot celkové koncentrace ozonu v jižních polárních oblastech je patrné, že **ke ztenčování ozonové vrstvy začalo docházet od první poloviny 80. let 20.století, přičemž minima bylo dosaženo v roce 1995.** Mezi rokem 1995 a 2000 došlo k přechodnému mírnému zlepšení, avšak v roce 2000 koncentrace ozonu opět poklesla téměř na úroveň roku 1995. Od roku 2000 dochází ke kolísání – projevují se přechodná zlepšení a zhoršení situace, avšak celkově je úroveň minimálních dosahovaných hodnot v jednotlivých sezonách nesrovnatelná (mnohem nižší) než koncem 70. let. Změny lze pozorovat také v rozloze území postiženého úbytkem ozonu. Od 80. let docházelo k jeho kontinuálnímu nárůstu až k maximu kolem roku 2000. Od té doby se projevuje kolísání (více viz Doleželová, 2004).

Prvním a nejvýznamnějším mezinárodním dokumentem k ochraně ozonové vrstvy se v roce 1985 stala **Vídeňská úmluva o ochraně ozonové vrstvy** předložená organizací UNEP a podepsaná zástupci Evropského společenství a dalších 22 států. Je zde ukotvena ochrana lidského zdraví a životního prostředí před účinky ozonové díry a spolupráce zúčastněných stran při výměně poznatků. V roce 1987 byl jako prováděcí protokol k Vídeňské úmluvě přijat **Montrealský protokol o látkách, které porušují ozonovou vrstvu**, který zúčastněným státům ukládá postupné, etapovitě regulované omezení výroby a spotřeby stanovených látek. Následně byly vydány dodatky k Montrelaskému protokolu, které rozšiřovaly seznam látek podléhajících regulaci (Londýnský dodatek (1990), Nairobi (1991) a Kodaňský dodatek (1992)). Česká republika se k ochraně ozonové vrstvy připojila v roce 1990, kdy vláda ČSFR přistoupila k Vídeňské úmluvě Montrealskému protokolu. Mezníkem legislativní ochrany

ozonové vrstvy u nás je **z. 211/1993 Sb., o zákazu výroby, dovozu a užívání látek poškozujících či ohrožujících ozonovou vrstvu Země a výrobků takové látky obsahujících**. V roce 1994 byl přijat nový zákon sladěný s příslušnými směrnice ES – **z. 86/1995 Sb., o ochraně ozonové vrstvy**. V současné době je ochrana ozonové vrstvy součástí zákona o **86/2002 Sb., o ochraně ovzduší** (hlava III).

1.2.5 Klima měst

Samostatným a významným problémem ovzduší je v současné době také kvalita ovzduší a klima měst. Specifikum městských oblastí ve srovnání s jinými oblastmi vyplývá ze zvýšené koncentrace obyvatelstva a různých ekonomických aktivit (výroby, dopravy, služeb). V důsledku tohoto dochází ve městech jak ke změně chemického složení ovzduší, tak i k ovlivnění jednotlivých meteorologických prvků, čímž je utvářeno specifické klima měst.

Nejčastěji zmiňovaným problémem je znečištění vzduchu různými polutanty, které ve městech existovalo již od starověku. Historie znečišťování a charakteristika významných znečišťujících látek již byly detailně rozebrány v kap. 9.2 a 9.3. Lze pouze shrnout, že obyvatelé měst jsou dlouhodobě vystaveni zvýšeným koncentracím různých znečišťujících látek, což vede ke vzniku chronických onemocnění, různých alergií a celkovému zhoršení zdravotního stavu městské populace.

Města však způsobují i významnou modifikaci režimu jednotlivých meteorologických prvků. Dobrým příkladem toho jsou pozorované změny radiační bilance (tedy bilance toků krátkovlnného a dlouhovlnného záření). Znečištěná urbánní atmosféra se totiž projevuje efektem absorpce a rozptylu slunečního záření na částicích polutantů. Dochází tedy k poklesu intenzity přímého slunečního záření vlivem absorpce, které je v mnohem menší míře kompenzováno nárůstem intenzity záření rozptýleného. **Typickým rysem města je proto snížení intenzity globálního záření doprovázené zkrácením doby trvání slunečního svitu.** Pozorovaná úroveň zeslabení přímého záření se v jednotlivých městech se pohybuje dosahuje 9-30%. Změny v radiační bilanci se samozřejmě promítají také do změn celkové energetické bilance, pro kterou je důležitá např. struktura zástavby ve městě. Zdi budov přes den akumulují teplo, které je pak během noci vyzařováno, což přispívá k oteplení. Významným činitelem ovlivňujícím energetickou bilanci je samozřejmě i antropogenní produkce tepla.

Velmi častým tématem je také vliv měst na teplotu vzduchu, kdy se hovoří o tzv. tepelném ostrovu měst. **Tepelný ostrov** je fenomén, který je charakteristický zvýšením teploty vzduchu městských center vůči okolní krajině projevujícím se hlavně v noci (typicky 2-3 hodiny po západu Slunce). Poprvé byl pozorován již počátkem 19. století v oblasti Londýna. Existuje velké množství studií tepelného

ostrova, které se liší ve velikosti zjištěného rozdílu teploty mezi městem a okolím. Některé studie udávají maximální intenzitu tepelného ostrova v denních hodinách, některé v zimním a jiné v letních obdobích. V zásadě však platí, že hlavním faktorem vzniku tepelného ostrova je specifický charakter urbáních povrchů (asfalt, beton, kovy), které mají schopnost ve dne akumulovat teplo, díky čemuž po západu Slunce dochází ke zpomalení ochlazování ve srovnání s plochami pokrytými vegetací. Navíc dochází k odrazům mezi budovami, což dále zpomaluje pokles teploty vzduchu ve městě. **Tepelný ostrov města je fenoménem se širokým spektrem konsekvencí. Projevuje se vlivem na pole větru, atmosférické srážky, pokles počtu dní se sněžením, snížení sumy výšky sněhové pokrývky, pokles počtu dnů s mrazem a prodloužení trvání bezmrazového období.** Z praktického hlediska jsou významné úspory na topení v zimní sezoně, které jsou však kompenzovány většími náklady na klimatizaci v létě. Z hlediska zdraví člověka má zimní zvýšení teploty pozitivní vliv, v létě je naopak vliv negativní.

Dále se projevuje **vliv města na vzdušné proudění**, který je dán jednak charakterem povrchů (mechanický vliv) a jednak přítomností tepelného ostrova (termální vliv). Města jsou obecně typická poklesem průměrné rychlosti větru a nárůstem četnosti výskytu bezvětří. Existence nočního tepelného ostrova však vyvolává změny v tlaku vzduchu, což podmiňuje vznik proudění. Během noci proto bývá ve městech naopak rychlost vzduchu vyšší a je častější výskyt nárazů vysoké rychlosti.

Ve srovnání s okolím se města vyznačují nižší **vlhkostí vzduchu** způsobenou opět zejména charakterem povrchu a výskytem tepelných ostrovů. Příspěvek charakteru povrchu ke snížení vlhkosti je dán zejména rychlým odtokem a nedostatečnou akumulací srážkové vody v případě zpevněných povrchů v porovnání s povrchem s vegetační pokrývkou. Naopak **oblačnost** bývá ve městech zvýšena vlivem většího množství kondenzačních jader (znečišťujících látek) v ovzduší a také díky častější tvorbě bouřkových oblaků (vlivem intenzivního výparu). Vliv města na **srážky** není jednoznačně určený. Obecně lze konstatovat, že ve velkých městech většinou dochází ke zvýšení srážkových úhrnů, což je podmíněno různými efekty, kterým jednotliví autoři přisuzují různou důležitost. Patří sem vliv znečištěného ovzduší, tepelného ostrova, charakteru povrchu i produkce vodní páry při výrobě. V mnoha studiích bylo konstatováno zvýšení srážkových úhrnů v závětrné oblasti města, které souvisí s přenosem znečišťujících látek jako kondenzačních jader. Z dosavadních vědeckých studií však není zcela zřejmě jasné, zda město spíše srážky iniciuje nebo způsobuje pouze jejich zesílení. Pro detailnější informace o klimatu měst lze doporučit knihu Landsberga (1981).

1.3 Hlavní znečišťující látky a situace znečištění v ČR

1.3.1 Hlavní zdroje a různá dělení znečišťujících látek

Na začátku této kapitoly je nutné vyjasnit si některé pojmy. Jako „**čistá atmosféra**“ se označuje atmosféra obsahující vzduch ve složení popsaném v kap. 9.1 – tj. 78,08% dusíku, 20,95% kyslíku, 0,93% argonu, asi 0,034% oxidu uhličitého a stopy další vzácných plynů, ozonu, amoniaku a některých radioaktivních prvků. Pod pojmem „**znečištěná atmosféra**“ se pak rozumí atmosféra obsahující ve vzduchu i další chemické látky kromě výše uvedených.

Atmosféra planety Země nebyla po celou dobu její historie nikdy úplně čistá. I v době, kdy ji ještě člověk téměř neovlivňoval, existovaly přirozené znečištění, které měly povahu plynů či aerosolů (pevné či kapalné částice rozptýlené v plynu). Zdrojem těchto přirozených znečištění je např. vulkanická činnost (prach a oxid siřičitý), lesní požáry (popel, oxid uhelnatý), rozklad organických zbytků a procesy v půdě (metan, oxidy dusíku), oceán (látky vznikající odpařováním mořské vody – např. NaCl či MgCl₂ mají funkci kondenzačních krystalických jader důležitých pro vznik srážek) či větrné smrště (prach). Kromě toho však existují ještě aerosoly biologické, mezi které se řadí např. pylová zrna a semena, výtrusy hub, lišejníků a kaprad'orostů, viry a bakterie, řasy a sinice.

Hovoříme-li však v současné době o znečištění ovzduší, máme na mysli spíše **znečištění antropogenního původu** – tedy znečištění vyvolané lidskou činností. Zdrojem tohoto znečištění jsou zejména různé spalovací procesy, průmyslová výroba, doprava, provoz domácností a další různé činnosti.

Lze tedy vymezit různá dělení znečišťujících látek.

Podle **původu** se jedná o:

- znečištění přirozené (zde lze samostatně vymezit tzv. biologické aerosoly)
- znečištění antropogenní (lze dále členit dle typu činnosti na průmyslové, dopravní a další)

Na základě **skupenství** se vymezují znečištění plynné, znečištění pevné a kapalné (tvoří aerosoly).

Dále lze vymezit **podle způsobu vzniku** znečištění primární (přímo vyloučené do ovzduší) a znečištění sekundární (vznikají z primárních chemickými reakcemi v ovzduší)³.

³ Sekundární znečištění mohou být z hlediska lidského zdraví ještě více toxické než znečištění primární. Mezi sekundární znečištění se řadí např. oba typy smogů uvedené v kap. 9.3, kyselá dešť či troposférický ozon

Kromě uvedených základních způsobů členění lze jistě najít i další možná dělení znečišťujících látek, např. podle chemického složení či míry zdravotní škodlivosti. Pro úplnost lze zmínit např. dělení na znečištěniny synergentní (jejich škodlivý účinek se vzájemně zesiluje) a antagonistní (jejich škodlivý účinek se vzájemně ruší).

Před dalším výkladem věnovaným jednotlivým znečišťujícím látkám je nutné vymezit ještě pojmy emise a imise. Jako **emise** se označuje množství znečišťující látky vypuštěné do ovzduší. Emise jsou obvykle udávány v hmotnostních jednotkách za čas (např. v tunách za rok). **Imise** je emise, která se dostala do styku s životním prostředím (tedy např. znečišťující látka uložená na zemském povrchu po procesu zředění v ovzduší). Imise lze tedy definovat jako množství znečišťující látky naměřené v životním prostředí. Většinou se zjišťují přízemní imise. Imise se vyjadřují v hmotnostních jednotkách na určitý objem vzduchu (např. $\mu\text{g} / \text{m}^3$) nebo objemově v procentech či v ppm (parts per milion – počet částic v 10^6 částicích vzduchu), resp. ppb či ppt (počet částic v 10^9 (10^{12}) částicích).

Pro hlavní znečišťující látky jsou stanoveny tzv. **imisní limity**, které představují hranici koncentrace, která by neměla být překračována (resp. který by neměla být překročena vícekrát než je povolený počet). Imisní limity mohou být stanoveny různé charakteristiky – např. pro hodinové, 24 hodinové či roční koncentrace. V ČR jsou nařízením vlády 597/2006 Sb., o sledování a vyhodnocování kvality ovzduší stanoveny tři druhy imisní limitů:

Imisní limity a meze tolerance pro ochranu lidského zdraví jsou stanoveny pro:

- oxid siřičitý
- částice frakce PM_{10}
- oxid dusičitý
- olovo
- oxid uhelnatý
- benzen.

Cílové imisní limity pro ochranu lidského zdraví jsou stanoveny pro:

- kadmium
- arsen
- nikl
- benzopyren
- troposférický ozon

Imisní limity pro ochranu ekosystémů a vegetace jsou stanoveny pro:

- oxid siřičitý
- oxidy dusíku
- troposférický ozon

1.3.2 Oxid siřičitý

Oxid siřičitý je jednou z nejvýznamnějších sledovaných znečišťujících látek, jejíž škodlivé účinky již byly zmíněny v souvislosti se sulfátovým smogem. Přírodním zdrojem této látky je zejména vulkanická činnost – sopečné plyny a podzemní minerální vody ve vulkanických oblastech, kde se SO₂ nachází v rozpuštěné podobě jako kyselina siřičitá (H₂SO₃). Hlavním zdrojem **antropogenních emisí** je spalování fosilních paliv (uhlí a těžkých olejů) v průmyslu i při vytápění domácností a tavení nerostných surovin s obsahem síry. Znečištění ovzduší oxidem siřičitým představovalo v období od průmyslové revoluce zhruba do poloviny 20. století jeden z nejvýznamnějších problémů ovzduší měst. Oxid siřičitý je také typickou látkou, u které došlo k postupné změně charakteru znečištění z lokálního a bodového (vznikajícího při vytápění domácností) na plošné a objemové (vlivem vzniku rozsáhlých průmyslových oblastí a používání vysokých komínů)⁴.

V ČR je pro SO₂ stanoven imisní limit 125 µg·m⁻³ pro 24-hodinovou koncentraci, který smí být překročen maximálně třikrát v roce. Dále je stanoven imisní limit hodinové koncentrace ve výši 350 µg·m⁻³, u něhož je maximální počet překročení za rok 24. **Dlouhodobě nejhorší situace znečištění oxidem siřičitým v ČR je v severních Čechách v oblasti Podkrušnohoří**, kde je jeho hlavním zdrojem **spalování hnědého uhlí v tepelných elektrárnách**. V době před rokem 1989 bylo znečištěním oxidem siřičitým v této oblasti opravdu závažným problémem a často se vyskytovaly smogové situace se všemi negativními účinky na zdraví obyvatel. Po roce 1989 však došlo k podstatnému zlepšení zejména vlivem aplikace moderních technologií (odsíření elektráren) a částečně také vlivem útlumu těžby a průmyslové výroby. Druhou nejvíce postiženou oblastí bylo v období před rokem 1989 hlavní město Praha.

V období mezi lety 1900-2000 se projevil významný klesající trend znečištění oxidem siřičitým ve všech okresech ČR, přičemž největší pokles byl patrný právě v severních Čechách a na území hlavního města Prahy. Nejvýraznější pokles koncentrace byl na celém území ČR zaznamenán v roce

⁴ Vysoká škodlivost oxidu siřičitého pro lidské zdraví se jasně projevila v době smogových katastrof. Oxid siřičitý negativně působí zejména na dýchací soustavu. Dlouhodobá expozice vede ke vzniku chronické bronchitidy. Krátkodobé zasažení vysokou koncentrací způsobuje stahování průdušek a tvorbu hlenů na stěnách dýchacích cest. Dochází ke vzniku zánětů a v horší případě může dojít i k úmrtí. Z tohoto hlediska jsou ohroženi hlavně starší a nemocní lidé (astmatici). Je rovněž známo, že škodlivé účinky oxidu siřičitého se stupňují s poklesem teploty vzduchu. Oxid siřičitý v ovzduší reaguje na oxid sírový (SO₃) a dochází ke synergentnímu účinku (tedy k zesílení škodlivého působení). U rostlin působí oxid siřičitý jako asimilační jed. Vstupuje do nich skrze buněčné průduchy, rozkládá rostlinná barviva a tím narušuje fotosyntézu. Dále též nepříznivě ovlivňuje vodní režim a dýchání rostlin a způsobuje vznik nekrot (hnědnutí a odumírání listů). Sérií chemických reakcí v atmosféře se SO₂ přeměňuje na kyselinu sírovou, která je z ovzduší odstraňována mokrou či suchou depozicí za vzniku kyselých dešťů, jejichž negativní účinky byly popsány v kap. 9.3.

1994. V období 1994-2000 již územní průměry v žádném okrese nepřesáhly stanovené imisní limity⁵. Pro dokreslení lze uvést, že v roce 2007 byl imisní limit pro 24 hodinovou koncentraci překročen pouze v Litvínově.

1.3.3 Oxidy dusíku

Velmi škodlivý dopad na zdraví mají také sloučeniny dusíku, které se často sledují komplexně jako oxidy dusíku (NO_x), přičemž hlavní součástí této směsi oxidů je oxid dusnatý (NO) a oxid dusičitý (NO_2). Více než 90% všech emisí oxidů dusíku tvoří oxid dusnatý, který dále za působení troposférického ozonu a různých radikálů reaguje na oxid dusičitý. Přírodním zdrojem oxidů dusíku je vulkanická činnost, bouřky a půdní procesy (rozklad odumřelé biomasy působením půdních mikroorganismů). V Evropě však převažují zdroje antropogenní, které zahrnují spalovací procesy a zejména spalování kapalných paliv v dopravě. **Hlavní zdroj znečištění oxidy dusíku v současné době představuje silniční a letecká doprava.** Mezi další zdroje patří i různé chemické procesy – např. výroba kyseliny dusičné či umělých hmot.

Z hlediska účinků na lidské zdraví je oxid dusnatý relativně neškodný plyn. Oxid dusičitý však vykazuje obdobně jako oxid siřičitý negativní účinky na dýchací soustavu. Při vyšších koncentracích může dojít k závažným problémům až k úmrtí, protože tato látka se váže na krevní barvivo a zhoršuje přenos kyslíku z plic do tkání. Dále oxidy dusíku přispívají ke vzniku nádorových onemocnění a ke zhoršení imunitních funkcí organismu. Z hlediska vlivu na vegetaci se projevují obdobně jako oxid siřičitý. Způsobují vznik nekrotických a rozpad rostlinného barviva karotenu. Kromě těchto škodlivých účinků se projevují ještě další negativní ekologické účinky. Emise oxidů dusíku přispívají ke vzniku kyselých dešťů a jsou klíčové při tvorbě fotochemických oxidantů (fotochemického smogu) (viz kap. 9.3). Oxid dusný (N_2O) navíc patří mezi tzv. skleníkové plyny, jejichž přítomnost v atmosféře přispívá ke změnám klimatu (viz kap. 9.4).

Imisní limit pro ochranu lidského zdraví je stanoven pro hodinovou koncentraci NO_2 , ve výši $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ s maximálním povoleným počtem překročení 18krát za rok. (Kromě toho existuje ještě imisní limit pro ochranu ekosystémů, který je stanoven pro oxidy dusíku celkově (NO_x) na $30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ za kalendářní rok). **Na rozdíl od oxidu siřičitého lze v případě oxidů dusíku v ČR pozorovat od počátku 90. let 20. století spíše vzestupný trend, který souvisí s mohutným rozvojem osobní i nákladní silniční dopravy⁶.** K překročení imisního limitu

⁵ V období 1998-2000 dokonce nebyl imisní limit přesažen na žádné ze stanic. V následujícím období se poklesový trend zastavil a docházelo spíše ke stagnaci. Mírný pokles se znovu projevil až v letech 2004 a 2005. Poté došlo k mírnému nárůstu v roce 2006 a dále k poklesu v roce 2007.

⁶ Kolem roku 2001 se projevil klesající trend, který byl však v roce 2002 zastaven a v následujícím roce již došlo opět k nárůstu znečištění NO_2 . Po zakolísání v roce 2004 byl v roce 2005 obnoven

NO₂ dochází zejména na dopravně exponovaných lokalitách ve velkých městech.⁷ Nejvíce postiženou oblastí je z celorepublikového hlediska Praha, dále Brno a významné dopravní tahy (zejména dálnice D1).

1.3.4 Oxid uhelnatý

Oxid uhelnatý (CO) je z hlediska zdraví člověka vysoce jedovatou sloučeninou, jejíž vysoké koncentrace závažně poškozují nervový systém a mohou vést až k úmrtí. Tato látka obecně v přírodě vzniká při nedokonalém spalování uhlíku a organických látek. Hlavním antropogenním zdrojem jsou exhalace z výbušných benzínových nebo naftových motorů. Nejvyšší koncentrace jsou proto dosahovány ve městech a při frekventovaných komunikacích. Emise oxidu uhelnatého jsou produkovány také stacionárními zdroji (např. energetický či metalurgický průmysl) a lokálními topeništi.

Nebezpečnost oxidu uhelnatého je dána tím, že tato látka způsobuje zásadní změnu krevního barviva hemoglobinu důležitého pro transport kyslíku kardiovaskulárním systémem⁸.

Imisní limit pro ochranu zdraví člověka je stanoven pro maximální denní osmihodinový klouzavý průměr ve výši 10 000 µg.m⁻³. V současné době monitoring koncentrací v ČR probíhá na 45 stanicích. V roce 2007 nebyl stanoven imisní limit překročen na žádné z nich. Nejvyšší hodnota (4600 µg.m⁻³) byla stejně jako v letech 2005 a 2006 naměřena na dopravně exponované lokalitě Ostrava-Českobratrská ulice. V předchozích letech byly oxidem uhelnatým nejvíce zatíženy některé známé dopravně vytížené lokality v Praze (např. Legerova ulice a náměstí Svornosti).

1.3.5 Prašný aerosol

Prašný aerosol označovaný také jako suspendované částice představuje jeden z nejvýznamnějších problémů znečištění ovzduší v České republice. Jedná se o částice rozptýlené ve vzduchu, jejichž zdrojem mohou být přírodní

vzestupný trend a v roce 2006 potvrzen téměř na všech stanicích. V roce 2007 došlo k mírnému zlepšení situace, které však lze přičítat hlavně příznivějším meteorologickým podmínkám

⁷ V roce 2007 byl limit překročen na 17 z celkových 182 stanic. Limit zvýšený o mez tolerance (46 µg.m⁻³) byl překročen celkem na pěti pražských lokalitách (náměstí Svornosti, Legerova, Sokolovská, Národní muzeum, Jasmínová) a jedné lokalitě v Brně.

⁸ Oxid uhelnatý vytěsňuje molekuly kyslíku z hemoglobinu a sám se na něj váže. Místo oxyhemoglobinu tak vzniká tzv. karboxyhemoglobin. Vázání oxidu uhelnatého probíhá velmi rychle (až dvanáctkrát rychleji než v případě kyslíku). Tato chemická vazba je také těsnější, proto je vytěsnění navázaného CO velmi obtížné. Z těchto důvodů jsou otravy oxidem uhelnatým velmi nebezpečné. Nižší koncentrace způsobují silné bolesti hlavy. S rostoucí koncentrací dochází k poškození mozkové tkáně až k úmrtí (je-li na karboxyhemoglobin transformováno více než 70% hemoglobinu).

procesy, avšak v ČR stejně jako v celé Evropě převažují aerosoly pocházející z antropogenní činnosti. Mezi nejčastější zdroje patří doprava, provoz elektráren, spalovací procesy v průmyslu i v domácnostech, těžební a stavební činnosti. Vzhledem k různorodosti emisních zdrojů mohou mít znečišťující částice různé chemické složení, tvar i velikost. V České republice se sleduje zejména znečištění prašným aerosolem PM_{10} , což jsou částice s aerodynamickým průměrem menším než $10\ \mu\text{m}$ (zkratka PM znamená particulate matter). Na mnohem menším počtu stanic se měří také znečištění prašným aerosolem $PM_{2,5}$ (tj. částice s aerodynamickým průměrem pod $2,5\ \mu\text{m}$).

Znečištění ovzduší prašným aerosolem je vysoce škodlivé pro lidské zdraví. Konkrétní dopady závisí především na chemizmu, koncentraci a velikosti částic. Udává se, že spodní hranice koncentrace bezpečné pro lidské zdraví v podstatě neexistuje, tedy tyto látky jsou nebezpečné již při nízké koncentraci. Postižena je hlavně dýchací soustava a zdravotní účinek se zhoršuje s klesající velikostí částic⁹. Krátkodobé vysoké koncentrace zhoršují zdravotní stav u osob s kardiovaskulárními chorobami a vyvolávají trombotické komplikace. Dlouhodobá expozice zvýšeným koncentracím vede ke vzniku zánětlivých onemocnění plicní tkáně, zhoršení funkce plic, chronickým bronchitidám a také ke zhoršení imunitních funkcí organismu¹⁰. Imisní limit pro ochranu zdraví člověka je stanoven pro 24hodinovou koncentraci na $50\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Maximální povolený počet překročení této hodnoty za rok je 35. Imisní limit pro roční koncentraci je $45\ \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

Znečištění prašným aerosolem PM_{10} zaznamenalo v 90. letech klesající trend ve srovnání se situací před rokem 1989. Tento pokles byl výrazný zejména mezi lety 1997-2000 ve všech oblastech ČR včetně nejvíce postiženého Ostravska. Příznivý trend byl důsledkem přímých opatření k ochraně životního prostředí provedených na emisních zdrojích a také pokračující plynofikace, která vedla k poklesu celkových emisí tuhých látek a oxidu siřičitého. Mezi lety 2001 a 2003 však došlo k silnému **vzestupnému trendu**, který byl po zakolísání v letech 2004 a 2005 obnoven také v roce 2006. V roce 2007 došlo k celkovému zlepšení situace zapříčiněnému do velké míry lepšími rozptylovými podmínkami¹¹.

⁹ Nejmenší částice mohou pronikat až do spodní části dýchací soustavy, kde se ukládají a vzhledem k jejich malé velikosti neexistuje žádný mechanismus jejich odstranění z organismu. Zatímco částice o velikosti kolem $6-10\ \mu\text{m}$ zůstávají v nosních dutinách, částice o velikosti $2-3\ \mu\text{m}$ pronikají do průdušek a částice menší než $1\ \mu\text{m}$ až do plicních sklípků, kde se hromadí.

¹⁰ Dlouhodobé znečištění prašným aerosolem tak může vést až k předčasným úmrtím a ke snížení délky života u exponované populace jako celku.

¹¹ Je nutno podotknout, že vývoj znečištění souvisí také s meteorologickými podmínkami v jednotlivých letech (zejména v zimním období). Příznivější rozptylové podmínky se projeví zlepšením situace znečištění a naopak.

I přesto platí, že **znečištění prašným aerosolem zůstává jedním z největších problémů kvality ovzduší v ČR.**

Dlouhodobě nejvíce postiženou oblastí je Ostravsko-Karvinsko. Imisní limity jsou dále překračovány na dopravně exponovaných stanicích téměř ve všech krajských městech.

Kromě PM₁₀ se na některých stanicích v ČR měří ještě znečištění jemnější frakcí suspendovaných částic PM_{2,5}. Měření PM_{2,5} probíhá od roku 2005 a v roce 2007 se měřilo na 32 lokalitách. Výsledky těchto měření rovněž dokládají značné znečištění v oblasti Ostravy a Karviné. Imisní limity pro PM_{2,5} sice v ČR nejsou definovány, avšak ze srovnání s cílovým ročním imisním limitem 25 µg.m⁻³ stanoveným směrnicí Evropského Parlamentu a Rady vyplývá, že tento byl překročen na pěti lokalitách, které se všechny nacházejí právě v Moravskoslezském kraji.

1.4 Ekonomické souvislosti ochrany ovzduší

Výčet možných nástrojů užívaných k ochraně životního prostředí je uveden v kap. 5. Proto na tomto místě budou zmíněna pouze konkrétní specifika týkající se přímo ekonomických nástrojů ve vztahu k ovzduší.

1.4.1 Poplatky a daně

Základní legislativou upravující zpoplatnění znečišťování ovzduší je v ČR **zákon 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší**. Tento zákon vymezuje znečišťující látky, které člení na hlavní a ostatní a dále také kategorie zdrojů znečištění. Pro jednotlivé látky a kategorie zdrojů jsou pak stanoveny sazby poplatků v korunách na tunu znečišťující látky.

Mezi hlavní znečišťující látky patří podle zákona tuhé znečišťující látky, oxid siřičitý, oxidy dusíku, těkavé organické látky, těžké kovy, oxid uhelnatý, amoniak, polycyklické aromatické uhlovodíky a metan. Mezi ostatní znečišťující látky patří látky I. a II. třídy, které jsou dále specifikovány.

Zdroje znečišťování se dělí na stacionární a mobilní. Stacionární zdroje se dále dle vlivu na životní prostředí dělí na zvláště velké a velké (patří do kategorie REZZO 1, REZZO – Registr emisí a zdrojů znečišťujících ovzduší), střední (REZZO 2) a malé (REZZO 3). Mobilní zdroje spadají do kategorie REZZO 4. Jinak se stacionární zdroje znečištění člení také podle technického a technologického uspořádání. Registr emisí a zdrojů znečišťování REZZO od roku 1980 metodicky vede a od roku 1993 spravuje Český hydrometeorologický ústav.

Správa poplatků se liší právě podle kategorie zdrojů. V případě zvláště velkých a velkých zdrojů vyměřuje výši poplatku krajský úřad, výběr a vymáhání

poplatku provádí celní úřad a příjemcem poplatku je Státní fond životního prostředí. Poplatky od znečišťovatelů kategorie středních zdrojů vyměřuje obecní úřad obce s rozšířenou působností, výběr a vymáhání opět provádí celní úřad a poplatek je příjmem je Státního fondu životního prostředí. V případě malých stacionárních zdrojů je vyměřovatelem, výběřčím i příjemcem výnosu z poplatku obec.

Daně na rozdíl od poplatků působí plošně a mají charakter ekonomického makro-nástroje. Speciální daň za znečišťování ovzduší v ČR v současné době neexistuje. Snaha určitým způsobem zdanit poškozování jednotlivých složek životního prostředí se promítá do **ekologické daňové reformy**, jejíž podstata a průběh v ČR byl již detailně popsán v kap. 5. Kromě daní zavedených toto reformou existují pouze daně s volným vztahem ke znečišťování ovzduší. Jedná se např. o spotřební daň z benzínu a nafty (souvislost se znečištěním ovzduší silniční dopravou), silniční daň, spotřební daň z tabákových výrobků či daň z přidané hodnoty.

1.4.2 Obchodovatelná emisní povolení

System obchodovatelných emisních povolení představuje aktuální a poměrně zajímavý ekonomický nástroj k ochraně ovzduší. Tento systém je užíván v mezinárodním měřítku a jeho hlavní výhodou je, že umožňuje znečišťovatelům minimalizovat náklady. Jeho užívání bylo v souladu s legislativou EU zavedeno ve všech členských státech, které mezi sebou mohou vzájemně obchodovat. V České republice upravuje obchodování s povolenkami zákon 695/2004 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami skleníkových plynů, který navazuje na směrnici Evropského parlamentu a rady 2003/87/ES.

Zákon se vztahuje na zařízení, kterými jsou stacionární technické jednotky provozující činnosti uvedené v příloze 5 tohoto zákona a vypouštějící emise skleníkových plynů. Princip systému obchodovatelných emisních povolení spočívá v tom, každé takové zařízení může emitovat jen množství skleníkových plynů odpovídající množství dle přidělených povolenek nebo povolenek získaných obchodováním. **Emisní povolenka** představuje majetkovou hodnotu odpovídající právu provozovatele zařízení vypustit do ovzduší ekvivalent jedné tuny CO₂ v daném kalendářním roce. Ekvivalentem jedné tuny CO₂ je jedna metrická tuna oxidu uhličitého nebo množství jiného skleníkového plynu se stejným účinkem globálního ohřevu na klimatický systém Země.

Povolenky jsou přidělovány jednotlivým státům EU v rámci národních alokačních plánů. Přidělování povolenek jednotlivým zařízením je pak založeno na průměrných emisích skleníkových plynů podle produktu pro každou kategorii zařízení a na dosažitelném pokroku v daném odvětví. **Emisní povolenky mohou být mezi znečišťovateli vzájemně obchodovány, a to jak uvnitř státu, tak i mezinárodně.** Emisní povolenky tak představují komoditu

obchodovanou na několika specializovaných evropských burzách (Londýn, Amsterdam, Oslo, Lipsko, Graz). Znečišťovatelé, kterým přidělené povolenky nestačí, se tak mohou rozhodnout, zda je pro ně výhodnější nákup dodatečných povolenek (od těch, kteří jich mají naopak nadbytek) nebo investice do technologie, která umožní snížení emisí. Systém obchodovatelných emisních povolení jim tak umožňuje ekonomicky efektivní chování, což je jeho podstatnou výhodou.

1.4.3 Subjekty znečišťování a ochrany ovzduší

Znečišťovatelem ovzduší může být v podstatě kdokoli – průmyslové podniky, doprava, ale i domácnosti. Mezi hlavní znečišťovatele v současné době patří zejména:

- velké průmyslové provozy,
- elektrárny a
- silniční doprava.

Mezi významné **subjekty z hlediska ochrany ovzduší** v ČR lze zařadit:

- MŽP ČR (příprava a ovlivňování legislativy),
- krajské, obecní a celní úřady (vyměřování a výběr poplatků),
- Český hydrometeorologický ústav (hlavní zdroj dat, odborné studie),
- nestátní neziskový sektor (ekologicky zaměřené organizace – aktivity k ochraně ŽP, osvětová činnost, ovlivňování legislativy).

Otázky a úkoly

1. Na základě poznatků získaných v této kapitole komentujte problémy ovzduší měst v současnosti i v minulosti.
2. Podívejte se na stránky organizace NASA (<http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov>) a s pomocí dostupných mapek a animací komentujte vývoj ozonové díry nad Antarktidou v období od roku 2000, srovnajte též se situací koncem 70. let 20. století.
3. Uveďte nejvýznamnější látky znečišťující ovzduší v České republice a na základě prostudování ročenek Znečišťování ovzduší na území ČR dostupných na webových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu. Komentujte vývoj znečištění těmito látkami od roku 1990 a jejich současné trendy.
4. Zamyslete se nad hlavními znečišťovateli ovzduší v místě svého bydliště. Vyhledejte stránky některé ze světových burz obchodujících s emisními povolenkami na produkci skleníkových plynů a sledujte vývoj ceny povolenky za co nejdelší možné období .

Související literatura

- [1] ACEVEDO, J., NOLAN, C. (ed.), 1993: *Environmental UV Radiation*. Commission of the European Communities, Bruxelles, 78 s. ISBN 2-87263-105-4.
- [2] BENCKO, V., SYMON, K., 1988: *Znečištění ovzduší a zdraví*. 1. vyd. Avicenum, Praha. 250 s.
- [3] DOLEŽELOVÁ, M., 2004: *Antarktická ozonová anomálie-shrnutí podmínek vzniku a vývoj v prostoru a času*. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Brno. 64 s.
- [4] DOLEŽELOVÁ, M., 2008: *Analýza ekonomických nástrojů ochrany ovzduší*. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Brno. 59 s.
- [5] HANIBAL, J., RAAB, P., 1979: *Znečišťování ovzduší a jeho soudobé problémy*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. 211 s.
- [6] JECH, Č., 1993: *V Zájmu života ochraňujme ozonovou vrstvu*. 2. vyd., Ekologické sdružení
- [7] JÍLKOVÁ, J.: *Daně, dotace a obchodovatelná povolení – nástroje ochrany ovzduší a klimatu*. 1. vyd., IREAS, Institut pro strukturální politiku, o.p.s., Praha, 2003. 156 s. ISBN 80-86684-04-0.
- [8] KOZUBEK, s., KOZUBEK, M., 1993: *Ozonová díra – ohrožení pro lidstvo?* Nakladatelství CCB, Brno, 95 s. ISBN 80-85825-03-1.
- [9] KURFURST. J., 1982: *Zdroje znečišťování ovzduší*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. 152 s. "
- [10] Lamb, H. H.: The early medieval warm epoch and its sequel. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 1, 1965, s. 13-37.
- [11] LANDSBERG, H.E., 1981: *Urban Climate. (Volume 28 in the International Geophysics Series)*. Academic Press, New York, 1981. 275 s.
- [12] LENER, J, PROVAZNÍK, K., 1999: *Ovzduší a zdraví*. Státní zdravotní ústav, Praha. 28 s. ISBN 80-7071-103-5.
- [13] LIPPERT, E.(ed.), 1995: *Ozonová vrstva Země: vznik, funkce, poškozování a jeho důsledky, možnosti nápravy*. 1.vyd.. Vesmír, Praha. 155 s. ISBN 80-901131-5-X.
- [14] NEUŽIL, V., 1991: *Znečišťování ovzduší*. 1.vyd.. CA „Publishing“, Praha. 94 s.
- [15] OBROUČKA, K., 2001: *Látky znečišťující ovzduší*, 1.vyd.. Vysoká škola báňská -Technická univerzita Ostrava. 73 s. ISBN 80-248-0011-X.

- [16] SYNÁČKOVÁ, M., 2000: *Voda a ovzduší 40: ochrana vody a ovzduší*. 1.vyd..České vysoké učení technické, Praha. 157 s. ISBN 80-01-02228-5.
- [17] VYSOUDIL, M., 2002: *Ochrana ovzduší*. 1. vyd.. Univerzita Palackého, Olomouc. 114 s. ISBN 80-244-0400-1.
- [18] WEILER, C.S., PENHALE, P.A. (ed.), 1994: *Ultraviolet radiation in Antarctica: Measurements and biological effects*. American Geophysical Union, Washington, 257 s. ISBN 0-87590-841-1.
- [19] www stránky: ČHMÚ – Vývoj znečištění ovzduší na území ČR v roce 2007 [online]. Český hydrometeorologický ústav, Praha, 2008. Dostupné na <<http://www.chmi.cz/uoco/isko/groc/gr07cz/obsah.html>>.
- [20] www stránky: IPCC – IPCC Fourth Assessment Report - Full report [online]. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2008. . Dostupné na <<http://www.ipcc.ch/index.htm>>.

2 Ochrana vod a její ekonomické aspekty

Eduard Bakoš

Následující kapitola se věnuje problematice vodního hospodářství a ochrany vod. Nejprve je zaměřena pozornost na vodu, vodní zdroje a jejich ochranu, pak jsou shrnuty poznatky o legislativě EU a ČR. Dále je uveden institucionální pohled na vodní hospodářství a krátce jsou i vysvětleny možnosti vzniku povodní. Poslední části se věnují problematice informačních zdrojů ve vodním hospodářství a finančním a ekonomickým aspektům ochrany vod.

2.1 Důvody ochrany vod

Voda (H_2O), je jednou z klíčových látek nutných pro existenci života na Zemi. Je součástí těl všech živých organismů (obs. 60-99 % vody). Díky svému koloběhu ve volné přírodě ji řadíme mezi tzv. obnovitelné přírodní zdroje.

Hydrosféra, neboli vodní obal naší planety, pokrývá asi 71 % rozlohy Země (pevnina tedy 29 %) a obsahuje přibližně 1.4 mld. km^3 vody. Pouze asi 3 % tohoto objemu tvoří voda sladká, vázaná především v **ledovcích** (zejména v Antarktidě). Voda se na Zemi vyskytuje v kapalném, pevném (ledovce), ale i plynném (atmosférická vlhkost) skupenství. Většina, asi 97 % všech světových zásob, vody je v oceánech a mořích. Pouze jenom jedna čtyřicetina z celkových zásob vody je voda sladká a z té jsou zhruba dvě třetiny vázány v podobě sněhu a ledu.

Již byl zmíněn koloběh vody, který představuje nejmohutnější ze všech přirozených látkových cyklů naší planety. Tj. ročně se z oceánů vypaří cca 430 000 km^3 vody, z níž většina spadne opět ve formě srážek do oceánů. Dalších 70 000 km^3 se vypaří z pevnin. Ve formě srážek dopadne na pevninu ročně pouze však cca 110 000 km^3 vody, z níž největší část se vypaří, část odteče řekami a část dosáhne moře jako podzemní voda. I ze stabilního ročního odtoku z řek je však využitelná pouze malá část, protože většina odteče „rychle“ po přívalových deštích a část v neobydlených oblastech. Pouze cca 9 tis. km^3 vody je využitelné člověkem. Každý člověk přitom spotřebuje průměrně cca 7-8 tis. m^3 vody, lidstvo tedy celkem 3-4 tis. km^3 , což představuje polovinu celkového využitelného množství. Lze tedy konstatovat, že voda se stává statkem vzácným. To lze dokladovat také distribucí vody na obyvatele, kdy celosvětově je voda velmi nerovnoměrně rozdělena, tj. na jedné straně existují země s „dostatkem“ vody např. Kanada nebo Rusko a na straně druhé země, které bojují s „nedostatkem“ vody např. saharské země.

Význam vody pro lidstvo podtrhlo vyhlášení „Evropské vodní charty“ ze dne 6. května 1968 ve Štrasburku, podle něhož:

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

Účelné využívání vodních zdrojů a jejich ochrana před znečišťováním a vyčerpáním má proto mimořádný význam.

2.2 Zásoby, kvalita a spotřeba vod v ČR

Člověk využívá vodu pro několik různých účelů. Jde především o vodu pitnou, která je určena pro přímou konzumaci v domácnostech, pak jde o vodu užitkovou běžně využívanou pro účely domácností a sektor služeb, pak voda technologická využívána v průmyslu, energetice a při těžbě surovin. Voda, která se využívá pro zavlažování, ve světě představuje cca 50-80% z celkové spotřeby vody. Co se týče struktury spotřeby vody, tak v ČR celkově využívá 45 % vody průmysl, 24 % vody domácnosti, 14 % vody obchod a služby, 12 % vody doprava, 3 % zemědělství a 2 % stavebnictví. Přičemž existuje relativně velká neúspornost spotřeby a především distribuce vody, kdy až 30 % uniká z rozvodné sítě (Praha, Brno)

ČR vzhledem ke své poloze v regionu nemá žádné zásoby povrchových vod. Z hlediska vodních zdrojů je tato skutečnost velmi nevýhodná, i když z hlediska možnosti udržovat vodní toky čisté by byla naopak velmi výhodná. Tato výhoda však není velmi využívána vzhledem k znečištění vodních toků, i když se v posledních letech situace zlepšila. Kromě vodních toků jsou významným

vodním zdrojem rybníky. K dispozici jsou zdroje podzemních vod i pro velké skupiny obyvatelstva (např. Brno), avšak technologicky náročně dostupné.

2.2.1 Problémy hospodaření s vodou

Problémy hospodaření s vodou jsou známé a závažné. Do budoucna mohou být zdrojem velkých konfliktů ve světě zejména z důvodu nerovnoměrného rozdělení zdrojů vody, ale také i při nedostatečných srážkách, kdy může dojít k vážnému nedostatku vody i v těch oblastech, kde se to neočekává. Také výroba vody ve větším množství i při současném rozvoji vědy a techniky je, nehledě na vysoké náklady dovozu vody, problémová a proto je nutné zacházet s vodou šetrně (viz Šauer, 2008). Kromě toho další problém představuje znehodnocování kvality vody např. formou znečišťování.

V zásadě existují následující problémy hospodaření s vodou:

- nerovnoměrná distribuce zásob,
- kvalita vody používané k pití a průmyslově,
- znečištění podzemních a povrchových vod vlivem zemědělství, průmyslu, těžby a domácnostmi,
- znečištění oceánů, které nejčastěji způsobuje průmysl a zemědělství, a vodu v oceánech tak nejvíce znečišťují splašky, těžba a havárie a
- nevhodné zásahy – nevhodné odvodňování (meliorace), nadměrné zavlažování (vede k zasolení).

V České republice bývají zmiňovány převážně následující **problémy hospodaření s vodou**:

- velká závislost na srážkách,
- srážkový deficit,
- intenzivní zemědělství,
- narušení povrchovou těžbou,
- znečištění po těžbách a
- hospodaření s odpadními vodami (chybí čističky zejm. pro malé obce)

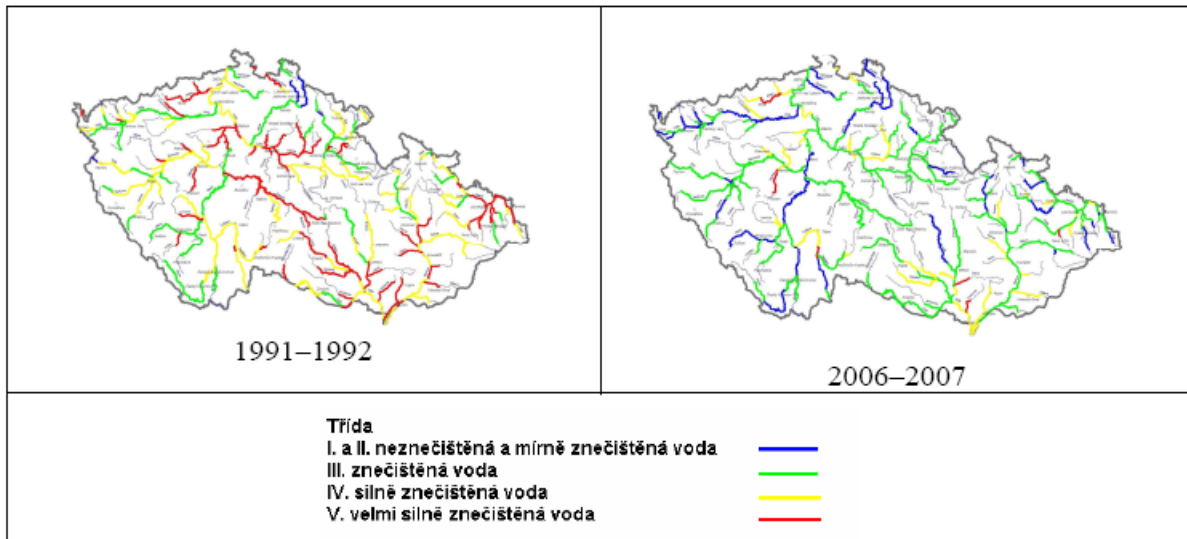
2.3 Stav jakosti vody v ČR

Stav povrchových a podzemních vod je v ČR pravidelně sledován a vyhodnocován státním monitorovacím systémem v podobě Českého hydrometeorologického ústavu.¹² Na základě jeho analýz se ukazuje, že v posledních desetiletích došlo k významnému zlepšení jakosti vody ve vodních tocích v ČR. Bylo to jak v důsledku zavedení nové legislativy, tak i v důsledku

¹² Viz např. webové stránky ČHMÚ, oddělení jakosti vod

omezení průmyslových odvětví, které měly na znečišťování přímý vliv. Zlepšení jakosti vody lze také vidět na následujících mapách stavu vod v ČR z počátku 90-let ve srovnání s lety 2006-2007.

Mapa 10.1 Jakost vody v tocích v letech 1991-1992 a 2006-2007

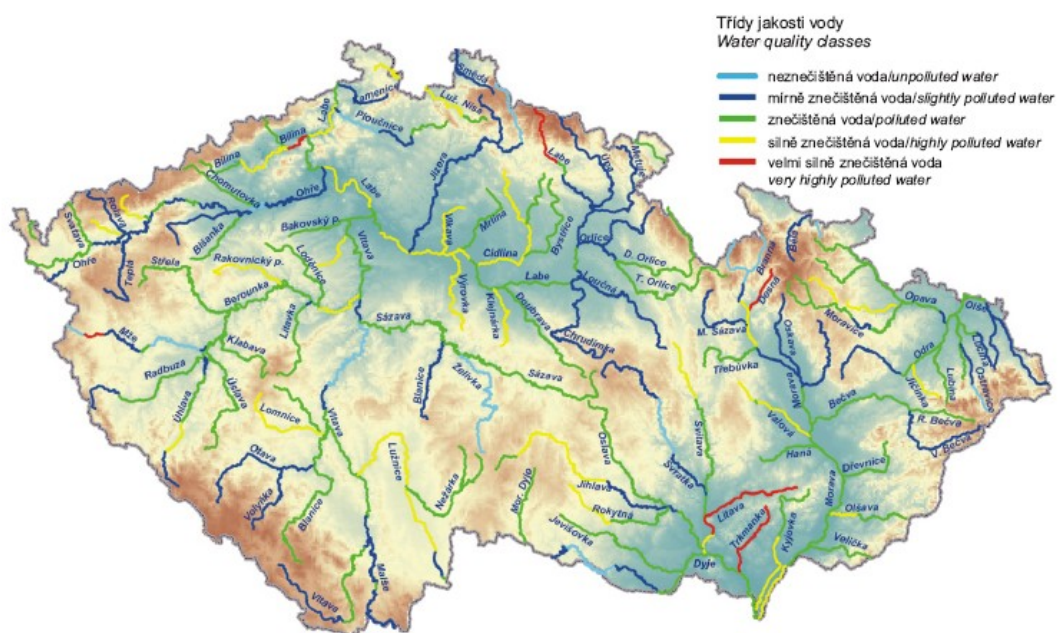


Zdroj: VÚV T.G.M., v.v.i.

Pramen: CENIA

Pro ilustraci je dále uvedena mapka třídy jakosti vod podle výše uvedené normy ČSN v roce 2006 se zaměřením na biologickou spotřebu kyslíku (BSK_5), což je jeden ze základních ukazatelů znečištění vody.

Mapa 10.2 Třídy jakosti vod podle ČSN 757221 v r. 2006 (BSK_5)



Zdroj: ČHMÚ
Source: ČHMÚ

Pramen: Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2009

Kromě uvedeného jsou poměrně často zmiňovaným problémem **znečišťující faktory**, které kvalitu vody znehodnocují, kterými jsou:

- patogenní organizmy
- netoxické organické látky
- nadměrný obsah živin (eutrofizace)
- toxické kovy
- toxické organické látky
- vysoká kyselost
- pevné látky
- zvyšování teploty odpadním teplem
- radioaktivita

2.3.1 Čištění vody

K dosažení požadované kvality vody jsou využívány různé postupy a metody, jde především o **klasické technologie**, kterými jsou:

1. usazování těžkých částic
2. biologické odbourávání živin
3. odstraňování fosforu

Vzniká však problém, co s **těžkými kovy** a jinými toxickými látkami v *čistírenských kalech*.

Kromě klasických technologií jsou dostupné také přirozené schopnosti samočištění v *lagunách* nebo *kořenových čističkách*. Nicméně tyto vody *nesmí* předtím obsahovat vysoké množství *toxických látek*. Výhoda samočištění je, že neprodukuje zbytkový kal a nevyžadují dodatečnou energii

V současné době, když dochází ke klimatickým změnám a někteří odborníci se shodují, že voda je do budoucna velmi dobrým obchodním artiklem, je nutné na vodu pohlížet jako na cenný statek. Zvláště pro ČR vzhledem k tomu, že v důsledku přírodních podmínek voda z ČR prostřednictvím vodních toků odtéká. Z pohledu ekonomie a udržitelného rozvoje je proto potřebné v dlouhodobém horizontu hledat taková řešení, která přispějí v podmínkách ČR a k jejímu zkvalitňování a k akumulaci. I proto je mezi odbornou veřejností diskutován problém stavby nových přehrad, které z pohledu ekonomie představují vysoké investiční náklady. Dalším problémem pro ČR jsou také mimořádné události – povodně¹³, které se v poslední době vyskytují poměrně často a mají významný ekonomický a sociální dopad na společnost. Lze se domnívat podle předpovědí odborníků, že bude k těmto povodním docházet stále častěji. I proto

¹³ Viz např. povodně v letech 1997, 2002, 2006

vědci se zabývají jejich rizikem a dokonce Evropská unie vydala k tomuto problému směrnici (více viz kapitola 10.6).

2.4 Organizační zabezpečení systému vodního hospodářství a ochrany vod v ČR

Správa ve vodním hospodářství je podle zákonů rozdělena především do dvou hlavních skupin institucí:

- správci povodí a správci vodních toků
- vodoprávními úřady

Jde především o Ministerstvo zemědělství ČR a Ministerstvo životního prostředí ČR. Samozřejmě kromě těchto ústředních správních úřadů, působí v oblasti ochrany a výzkumu vod i další orgány pod působností Ministerstva životního prostředí – Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. M., Český hydrometeorologický ústav, Česká inspekce životního prostředí a pod působností Ministerstva zemědělství - Správci povodí (státní podniky) a další organizace (např. podle území obce nebo újezdů na území vojenských újezdů).

a) Ministerstvo zemědělství ČR

Ministerstvo zemědělství je podle kompetenčního zákona ústředním orgánem státní správy pro vodní hospodářství. Ve smyslu zák. č.254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů je ústřední orgán státní správy nazýván ústředním vodoprávním orgánem. Jeho povinnosti jsou kromě jiného i v oblasti povodní, která je upravena zmíněným vodním zákonem. Zákon č.274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a vodní zákon dále definují působnost ministerstva ve vodním hospodářství a při rozvoji, výstavbě a provozu vodovodů a kanalizací sloužících veřejné potřebě.

b) Ministerstvo životního prostředí ČR

Obdobně podle příslušných zákonů (kompetenčního a vodního) jako na Ministerstvu zemědělství ČR i na Ministerstvu životního prostředí působí Odbor ochrany vod Ministerstva životního prostředí, který je ústředním vodoprávním úřadem zejména v následujících oblastech:

- ochrana množství a jakosti povrchových a podzemních vod,
- ochrana před povodněmi,
- plánování v oblasti vod na národní a mezinárodní úrovni včetně programů opatření, mezinárodní spolupráce v oblasti ochrany vod,
- ekonomické, finanční a administrativní nástroje v ochraně vod,

- tvorba legislativy a norem v oblasti ochrany vod.

Další odborné subjekty:

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, v.v.i.

Ústav je veřejná výzkumná instituce, která se podílí svojí výzkumnou, odbornou a publikační činností na tvorbě vodního hospodářství a ochrany vod ČR. Výzkumný ústav vodohospodářský byl zřízen Ministerstvem životního prostředí. Jeho hlavní náplní práce je výzkum stavu, užívání a změn vodních ekosystémů a jejich vazeb v krajině, souvisejících environmentálních rizik, hospodaření s odpady a obaly, dále pak odborná podpora ochrany vod a protipovodňová prevence. Je nositelem celá řady projektů v oblasti vodního hospodářství – v poslední době je to projekt zaměřující se na tvorbu map povodňových rizik a implementaci směrnice EU o povodňových rizicích.

Český hydrometeorologický ústav

Ústav je příspěvková organizace, jejímž účelem je vykonávat funkci ústředního státního ústavu České republiky pro obory čistota ovzduší, hydrologie, jakost vody, klimatologie a meteorologie, jako objektivní odborné služby poskytované přednostně pro státní správu. Základním účelem příspěvkové organizace ČHMÚ je vykonávat funkci ústředního státního ústavu České republiky pro obory čistota ovzduší, hydrologie, jakost vody, klimatologie a meteorologie, jako objektivní odborné služby poskytované přednostně pro státní správu.

Česká inspekce životního prostředí

Inspekce je odborný orgán státní správy, který je pověřen dozorem nad respektováním zákonných norem v oblasti životního prostředí. Dohlíží rovněž na dodržování závazných rozhodnutí správních orgánů v oblasti životního prostředí. Svou činnost vykonává v pěti oblastech: ochrana ovzduší, ochrana vod, odpadové hospodářství, ochrana přírody a ochrana lesa a integrovaná prevence znečištění IPPC. ČIŽP je samostatnou organizační složkou státu zřízenou Ministerstvem životního prostředí ČR.

Správci povodí

Správci vodních toků v působnosti Ministerstva zemědělství zajišťují správu více než 95,2 % délky všech vodních toků v České republice. Přibližně 4,8 % se na správě vodních toků podílejí Ministerstvo obrany, správy národních parků, případně fyzické a právnické osoby. Vodní toky na území České republiky jsou rozděleny na významné vodní toky a drobné vodní toky. Významné vodní toky v celkové délce cca 15 538 km a menší část určených drobných vodních toků v celkové délce cca 1 383 km spravují státní podniky Povodí, tj. Povodí Vltavy, státní podnik, Povodí Ohře, státní podnik, Povodí Labe, státní podnik, Povodí Odry, státní podnik a Povodí Moravy, s.p. Převážnou většinu drobných vodních

toků spravují Zemědělská vodohospodářská správa (cca 35 835 km) a státní podnik Lesy České republiky (cca 19 578 km).

2.5 Zásadní dokumenty ochrany vod v ČR

2.5.1 Zákon o vodách

Nejdůležitějším zákonem v oblasti vodního hospodářství je zákon o vodách. Účelem tohoto zákona je chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových i podzemních vod, vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropských společenství. Účelem je taktéž přispívat k ochraně vodních ekosystémů a na nich přímo závisících suchozemských ekosystémů. Kromě tohoto smyslu zákon upravuje právní vztahy k vodám, vztahy fyzických a právnických osob k využívání vod, jakož i vztahy k pozemkům a stavbám, s nimiž výskyt těchto vod přímo souvisí, a to v zájmu zajištění trvale udržitelného užívání těchto vod, bezpečnosti vodních děl a ochrany před účinky povodní a sucha.

Kromě těchto základních právních norem (vyhlášek, zákonů, směrnic a metodických pokynů) byli vypracované strategické dokumenty, které určují politiku vlády v oblasti vodního hospodářství a při ochraně vod:

a) Plán hlavního povodí ČR

Plán hlavních povodí České republiky, jako dokument státní politiky v oblasti vod, je zpracován podle vodního zákona. Tento první Plán hlavních povodí České republiky představuje dlouhodobou koncepci oblasti vod se zaměřením pro šestileté období 2007 – 2012. Integruje záměry a cíle rezortních politik ústředních vodoprávních úřadů při sdílení kompetencí ve smyslu ustanovení § 108 vodního zákona, zejména navazuje na Koncepci vodohospodářské politiky Ministerstva zemědělství pro období po vstupu do Evropské unie na léta 2004 – 2010 a Státní politiku životního prostředí 2004 – 2010.

b) Plán rozvoje vodovodů a kanalizací

Plán rozvoje vodovodů a kanalizací byl vytvořen „zdola“ a je souhrnem zpracovaných 14 dílčích krajských plánů. Strategickým cílem oboru vodovodů a kanalizací tak jak je vymezen v komplexní souhrnné zprávě tj. v plánu za celou ČR je zabezpečení bezproblémového zásobování obyvatel a dalších odběratelů nezávadnou a kvalitní pitnou vodou a efektivní likvidace odpadních vod bez negativních dopadů na životní prostředí, za sociálně únosné ceny. Souhrnná zpráva Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací České republiky obsahuje zpracování demografických údajů pro vodárenské soustavy a významné

skupinové vodovody včetně souhrnných bilancí potřeb vody a zdrojů povrchových a podzemních vod respektující jejich rozvoj, popisy vodárenských soustav a významných skupinových vodovodů, popisy významných nadregionálních kanalizačních systémů, krizové zásobování vodou (pitnou a užitkovou) včetně vazeb mezi kraji a seznam aglomerací k Metodickému pokynu pro zpracování plánu – součást informačního systému Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací území České republiky.

c) Zpráva o stavu vodního hospodářství

Každý rok je Ministerstvem zemědělství vydávána zpráva o stavu vodního hospodářství za příslušný rok. Označována jako „Modrá zpráva“. Je komplexní souhrnným materiálem o stavu vod v ČR a informacích všech vodohospodářských službách, které zajišťují péči o vodní zdroje a jejich využívání pro obyvatelstvo a národní hospodářství. Zpráva je rozdělena do několika samostatných částí: hydrologická bilance; povodňové situace; jakost povrchových a podzemních vod; nakládání s vodami; zdroje znečištění; správa vodních toků; vodovody a kanalizace pro veřejnou potřebu; rybářství a rybníkářství; státní finanční podpora vodního hospodářství; legislativní opatření; prioritní úkoly, programy a stěžejní dokumenty ve vodním hospodářství; mezinárodní vztahy a výzkum a vývoj ve vodním hospodářství.

d) Strategie ochrany před povodněmi v České republice

Je významným dokumentem přijatým na úrovni vlády v roce 2000. Strategie ve svém textu stanovuje tyto zásady, které vychází z analýz povodňových situací a ze zahraničních zkušeností¹⁴:

- pro efektivní omezení následků povodní je nejpodstatnější prevence,
- na zabezpečení realizace preventivních opatření ke snížení škodlivých následků povodní se musí podílet kromě státu také subjekty – ať na úrovni regionů, okresů, obcí anebo individuálních osob – vlastníků nemovitostí,
- efektivní preventivní opatření je nutné uplatňovat systémově v ucelených (hydrologických) povodích a s provázáním vlivů podél vodních toků,
- pro efektivní ochranu před povodněmi je třeba vycházet z kombinace opatření v krajině, která zvyšují přirozenou akumulaci a retardaci vody v území a technických opatření k ovlivnění povodňových průtoků,
- pro návrhy k ochraně před povodněmi je třeba využívat výstupy z moderních technologií matematického modelování (simulace) povodní, které zpřesňují vymezení rozsahu a průběhu povodní a zároveň dovolují posuzovat účinnost zvolených opatření podél celého vodního toku,

¹⁴ Strategie ochrany před povodněmi pro území České republiky

- s ohledem na charakter území a geografickou polohu České republiky je nezbytné řešit ochranu před povodněmi v mezinárodním kontextu, zejména v rámci stávajících mezistátních dohod o spolupráci v povodích řek přesahujících hranice státu,
- vzhledem k finanční náročnosti je zabezpečení účinné ochrany před povodněmi víceletý proces, kdy prioritou státního zájmu je podpora prevence oproti úhradě nákladů za škody způsobované povodněmi,
- strategie je dokument s dlouhodobou platností otevřený pro doplňující návrhy, které budou reagovat na vývoj poznání a rovněž plnění navrhovaných opatření.

Jak je patrné, v zásadách je kladen důraz především na preventivní ochranu před povodněmi. K naplňování Strategie ochrany před povodněmi byly v podmínkách vlády vytvořeny sektorové výdajové programy v garanci Ministerstva zemědělství Prevence před povodněmi I a Program prevence před povodněmi II a program v garanci Ministerstva životního prostředí: Revitalizace říčních systémů.

2.6 Povodně

Mezi mimořádné události přírodního charakteru patří i povodně. Mají výrazné společenské a ekonomické dopady.¹⁵ Ve strategii ochrany před povodněmi se konstatuje, že povodním nelze zabránit. I proto jsou v současnosti povodňovými experty zkoumány rizika, která plynou z možného ohrožení povodněmi.

Ve vodním zákoně je právě proto věnována velká pozornost problematice povodní, ochraně před povodněmi a dalším opatřením souvisejícím s povodněmi (např. vymezení záplavových území, vyhlášení stavů, kdy dochází k povodním apod.).

V rámci ochrany před povodněmi bylo kromě právní úpravy ve vodním zákoně vypracováno několik důležitých již výše uvedených dokumentů, včetně postupného zavedení směrnice EU. Kromě těchto dokumentů lze nalézt i dokumenty krizového managementu, kde v jednotlivých krizových plánech jsou zakomponovány typové plány. Typové plány slouží pro identifikaci možných krizových situací, včetně aspektů řešení. Typové plány mají pevně danou strukturu, která musí být dodržena. Pro oblast povodní jsou důležité zejména dva typové plány a to *Povodně velkého rozsahu* a *Narušení hrází významných vodních děl se vznikem zvláštní povodně*.

¹⁵ Povodňové škody byly podle odhadů v roce 2002 kolem 75 mld. Kč, v roce 2006 cca 6 mld. Kč.

2.6.1 Povodně velkého rozsahu

V typovém plánu jsou nejprve vymezeny příčiny vzniku povodní, které umožňují členění povodní na:

- **Letní povodně**, což jsou povodně způsobené dlouhotrvajícími regionálními dešti, nebo krátkodobými srážkami velké intenzity (často i přes 100 mm za několik málo hodin) zasahující poměrně malá území vyvolávají vznik povodní velkého rozsahu na regionální úrovni. Vyskytují se zpravidla na všech tocích v zasaženém území, obvykle s výraznými důsledky na středních a větších tocích (např. na povodí Berounky, Vltavy a Labe, Odry, Moravy, Dyje).
- **Letní bouřkové povodně**, což jsou povodně v letním období způsobené krátkodobými srážkami velké intenzity, zasahující poměrně malá území. Mohou se vyskytovat kdekoli na malých vodních tocích, katastrofální důsledky mají zejména na sklonitých vějířovitých povodích (např. Stěnava, horní Metuje, Jílovský potok, Dřevnice, Vsetínská Bečva, Divoká Orlice, horní Jizera, Malše, Vydra, Bělá).
- **Zimní a jarní povodně**, což jsou povodně způsobené táním sněhové pokrývky, zejména v kombinaci s vydatnými dešťovými srážkami se nejvíce vyskytují na podhorských tocích a dále i v nížinných úsecích velkých toků (např. na horním a středním povodí Labe, povodí Ohře, horním povodí Morava, povodí Jizery a Divoké Orlice). Tání významná pro vznik povodní velkého rozsahu mohou nastat prakticky od prosince až do dubna. Ve sněhově bohatém roce je na celém území ve sněhu akumulováno přibližně 5 mld. m³ vody. Výška sněhové pokrývky v průměru dosahuje v nížinách 10 – 20 cm, ve středních polohách 40 – 60 cm, na horách přes 100 cm. Období tání sněhové pokrývky není pravidelné.
- **Povodně způsobené ledovými jevy**¹⁶, což jsou povodně způsobené ledovými jevy i při relativně menších průtocích se vyskytují v úsecích toku náchylných ke vzniku ledových nápěchů a ledových zácp (např. ledové jevy na vodních tocích Berounka, Cidlina, Ohře, Sázava, Divoká Orlice).

Pro vznik povodní v ČR jsou v naprosté většině případů podle typového plánu rozhodující hydrologické příčinné jevy na území republiky. Povodně přicházející ze zahraničí mohou připadat v úvahu pouze na Ohři (přítok do nádrže Skalka), na Lužnici (přítok do třeboňské rybniční soustavy) a na Dyji (přítok do nádrže Vranov).

¹⁶ Povodně velkého rozsahu, typový plán

Podle typového plánu jsou nejdůležitějšími faktory ovlivňující rozsah povodní, vznik

a trvání krizových stavů a velikost povodňových škod následující faktory:

- dlouhotrvající vodní srážky,
- přívalové deště,
- v zimě prudká obleva s deštěm vyvolávající tání sněhu a chod ledu,
- kapacita a stav koryta vodního toku,
- odolnost a dostatečná výška ochranných hrází podél vodního toku proti vzduté a proudící vodě a odolnost proti přelití hrází vodních děl,
- vliv retenční schopnosti vodních děl (nádrží, rybníků, poldrů) a dalších technických opatření (jezů, ochranných hrází podél vodních toků...),
- vliv retenční schopnosti krajiny,
- zástavba a využívání záplavového území,
- včasná informovanost o povodňovém nebezpečí,
- operativní řízení vodohospodářských procesů v době povodní,
- opatření k ochraně před povodněmi.

Tyto faktory jsou dále podrobně rozebírány ve vztahu ke konkrétním podmínkám.

2.6.2 Narušení hrází významných vodních děl se vznikem zvláštní povodně

Tento typový plán byl vypracován Ministerstvem zemědělství ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí a konstatuje, že ke krizové situaci z důvodu vzniku zvláštní povodně vzniklé narušením hrází významných vodních děl může dojít vlivem mimořádných událostí, především přírodní katastrofy a negativní antropogenní vlivy (např. terorismus, válečné operace). Vznik zvláštní povodně narušením hráze vodního díla I.a II. kategorie z důvodu její nedokonalé stavby nebo jiné poruchy hráze a tedy i krizová situace je málo pravděpodobná. Z výše uvedených důvodů vytipování konkrétních vodních děl nebo lokalit, kde může dojít ke zvláštní povodni nelze předvídat, ale ani vyloučit. Proto všechny správní a krizové orgány, pokud je jejich území v dosahu povodňové vlny zvláštní povodně, musí ve smyslu dané legislativy opatření ke vzniku zvláštní povodně řešit. Cílový stav k řešení zvláštní povodně spočívá ve snížení možných dopadů této krizové situace s důrazem na záchranu co největšího počtu lidských životů a omezení ztrát na majetku.¹⁷

Kromě uvedených typových plánů, které se bezprostředně dotýkají problematiky vzniku a řešení přirozených a zvláštních povodní je v krizovém managementu

¹⁷ Narušení hrází významných vodních děl se vznikem zvláštní povodně, typový plán

zaměřena pozornost na problematiku s narušením dodávek pitné vody velkého rozsahu, která se řeší jako komplexní nouzové zásobování postiženého obyvatelstva, v průběhu povodní v roce 1997 na území Moravy a v roce 2002 na území Čech. Lze tedy konstatovat, že vznik narušení dodávek pitné vody vždy souvisí s jinou mimořádnou událostí.

Samozřejmě, kromě povodní, narušení dodávek pitné vody může podle typového plánu dojít na kterémkoli místě ČR, pokud je příčinou přerušení dodávky pitné vody běžná porucha vodovodní sítě. Takové přerušení dodávky (omezené lokality, menší počet obyvatel), je řešeno příslušným subjektem vodovodů a kanalizací formou náhradního zásobování obyvatelstva pitnou vodou v těchto lokalitách. V případě mimořádných událostí (povodní) se řeší tato otázka systémem nouzového zásobování pitnou vodou.

2.6.3 Povodňový plán České republiky

Kromě již výše uvedených zpracovaných dokumentů v oblasti ochrany vod byl zpracován také dokument, týkající se povodňové problematiky. Tento dokument se pomocí moderních informačních technologií byl převeden do digitální podoby. Povodňový plán České republiky je základním dokumentem pro ústřední řízení povodňové ochrany v České republice. Obsahuje podrobné rozdělení úkolů a činností při provádění opatření k ochraně před povodněmi na úrovni ústředních orgánů státní správy a organizací s celorepublikovou nebo významnou regionální působností.

Povodňový plán ČR podléhá každoročnímu přezkoumání (nejpozději do 31. března) a na základě výsledku může být případně upraven nebo doplněn. Přezkoumání a úprava se provádí také po vyhodnocení velké povodně, dále při změně uspořádání orgánů veřejné správy, změně legislativních předpisů nebo jiných okolnostech vyžadujících jeho změnu.

Povodňový plán ČR je podkladem pro rozhodování Ústřední povodňové komise pro případ povodní ohrožujících větší územní celky, pokud nestačí síly a prostředky příslušných povodňových komisí krajů nebo je potřebná koordinace jejich činnosti. Podrobnější technické údaje pro činnost komise, pokud nejsou zahrnuty v tomto povodňovém plánu, jsou zahrnuty v povodňových plánech správních obvodů krajů, které jsou uloženy na příslušném krajském úřadu a na ministerstvu.

2.7 Ekonomické souvislosti ochrany vod

2.7.1 Výdaje veřejných rozpočtů a dotace

Finanční toky do vodního hospodářství plynou prostřednictvím několik institucí. Jde zejména o dotační prostředky jednotlivých orgánů veřejné správy, jmenovitě

o dotace od Ministerstva zemědělství ČR, Ministerstva životního prostředí ČR, Státního fondu životního prostředí a prostředky získané prostřednictvím evropských fondů a o výdaje z veřejných rozpočtů (SR, SFŽP, kraje, obce).

Prostřednictvím **Ministerstva zemědělství ČR** jsou poskytovány finanční prostředky na výstavbu a technickou obnovu vodovodů a praven vod, výstavbu a technickou obnovu čistíren odpadních vod a kanalizací a také výstavbu a obnovu infrastruktury vodovodů a kanalizací zaměřených na realizaci opatření k naplňování směrnic Evropské unie v oblasti vodovodů a kanalizací a na vlastní rozvoj oboru vodovodů a kanalizací. Podle Zprávy o stavu vodního hospodářství za rok 2007, byla v roce 2007 poskytnuta podpora v celkové výši cca 1,8 mld. Kč.

Kromě těchto programů je Ministerstvem zemědělství ČR pravidelně poskytována finanční podpora pro obnovu vodohospodářského majetku správců vodních toků v rámci odstraňování povodní z minulých let, realizace protipovodňových opatření, obnova, odbahnění a rekonstrukce rybníků a vodních nádrží včetně zajištění péče o státní majetek na drobných vodních tocích a na hlavních odvodňovacích zařízeních. I proto byl v roce 2007 zahájen specifický program „Prevence před povodněmi II“, který navazuje na minulé programy s cílem podpory protipovodňové opatření s retencí, protipovodňové opatření podél vodních toků, zvyšování bezpečnosti vodních děl a podpory vymezení záplavových území a studií odtokových poměrů. Do roku se předpokládá čerpání finančních prostředků v celkové výši cca 12 mld. Kč.

Ministerstvo životního prostředí ČR podporuje především revitalizaci říčních systémů prostřednictvím Programu revitalizace říčních systémů, jehož cílem je podpořit obnovu přírodního prostředí i zdrojů užívaných člověkem. Podpora z programu je směřována zejména na revitalizaci přirozených funkcí vodních toků, na zakládání revitalizaci prvků územní stability ekologických systémů vázaných na vodní režim, odstraňování nepřirozených příčných překážek na tocích, na obnovu retenční schopnosti, ale také i na řešení problémů s odkanalizováním a čištěním odpadních vod. Za rok 2007 bylo v rámci revitalizačních podprogramů poskytnuto celkem cca 454 mil. Kč (více viz zpráva o stavu vodního hospodářství ČR za rok 2007).

Státní finanční podpora do vodního hospodářství plyne také pomocí specificky zaměřené instituce – **Státního fondu životního prostředí**, který je významným poskytovatelem financí pro realizaci opatření k ochraně a zlepšování stavu životního prostředí. Je jedním ze základních ekonomických nástrojů k plnění závazků vyplývajících z mezinárodních úmluv o ochraně životního prostředí, členství v Evropské unii a k uskutečňování Státní politiky životního prostředí. Státní fond odpovídá také za vlastní realizaci evropských financí prostřednictvím Operačního programu životní prostředí, kde je odpovědný za příjem a hodnocení žádostí a správu schválených projektů. Řídicím orgánem Operačního programu životního prostředí je Ministerstvo životního prostředí.

Významným ekonomickým nástroje jsou také zahraniční dotace a to především z Operačního fondu životní prostředí (viz kapitola 4.4.1)

2.7.2 Poplatky a odvody

Kromě uvedených dotačních prostředků představují významný ekonomický nástroj ochrany vod poplatky a platby za odběr vody (vodné a stočné).

Vodohospodářské předpisy upravují jako ekonomický nástroj působení na právní subjekty ve směru racionálního nakládání s vodou následující poplatky:

- poplatek za odebrané množství podzemní vody,
- poplatky za vypouštění odpadních vod do vod povrchových,
- poplatek za povolené vypouštění odpadních vod do vod podzemních,
- platba k úhradě správy vodních toků a správy povodí.

Tyto poplatky by měly uživatele vody stimulovat k tomu, aby své odběry snižoval, hledal alternativní (levnější) zdroje vody pro své potřeby a vypouštěl méně znečištěné odpadní vody – pokud ovšem bude výše placených částek za vodu taková, aby se mu vyplatilo investovat do změn technologie, do vybavení čistíren odpadních vod a do dalších opatření k racionalizaci vodního hospodářství.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách jejich použití zakotvuje v § 88-101.

Poplatek za odebrané množství podzemní vody

Od 70-let 20. století se za m³ vyčerpané podzemní vody platily 2 Kčs.m⁻³. Po řadě společenských i legislativních změn se za odběr vody z podzemních vod platí od roku 2004 podle vodního zákona 2 Kč.m⁻³ pitné vody. Za vodu užitkovou se platí 3 Kč.m⁻³. Za několik let se tedy výrazně nezměnila platba za čerpání podzemních vod, ale změnily se podmínky a množství za jakých lze čerpání provádět. Odběratelé platí až za objem, který překročí 6000 m³ za rok nebo 500 m³ za měsíc. Vymáhání a výběr poplatků provádí podle zákona celní úřady na základě výměru od České inspekce životního prostředí, která také určuje výši příslušných záloh pro výběr poplatků. Příjem z poplatků je podle vodního zákona z 50% příjmem kraje na jehož území se odběr uskutečňuje¹⁸ a zbytek se odvádí do Státního fondu životního prostředí.

¹⁸ Poplatky, které jsou příjmem rozpočtu kraje, mohou být použity jen na podporu výstavby a obnovy vodohospodářské infrastruktury, a to zejména pro obec, na jejímž území se odběr podzemní vody uskutečňuje, a na zřízení a doplňování zvláštního účtu.

Tabulka 10.1 Poplatky za odběry podzemních vod v letech 2004-2009 (Pozn.: * hodnoty navýšeny o dodatečně vyměřené zálohy v průběhu roku 2008)

Rok	Počet zálohových výměřů	Výše záloh (v Kč)	Počet poplatkových výměřů	Výše poplatků
2004	2 602	1 140 164 363	3 191	783 358 842
2005	3 202	1 212 086 737	3 417	763 670 354
2006	3 362	1 215 279 471	3 590	760 354 367
2007	3 812	1 195 618 044	4 027	758 003 568
2008	*4 043	*1 210 729 411	budou vydávány v r. 2009	
2009	4 003	1 215 668 263	budou vydávány v r. 2010	

Pramen: Roční zpráva České inspekce životního prostředí za rok 2008

Při čerpání podzemní vody bez povolení nebo v případě překračování povoleného množství odebrané vody je podle zákona vybírána pokuta¹⁹. Problém způsobuje také nejednotná sazba za placení vody pitné a užitkové. Rozlišit, kdy voda je využita pro účely pití a kdy na další použití není jednoduché. V příslušných novelách vodního zákona se uvažovalo o změně výši sazeb, z řady různých důvodů (např. zátěže subjektů podnikajících ve vodním hospodářství) však prozatím ke změnám nedošlo.

Poplatky za vypouštění odpadních vod do vod povrchových

Placení poplatků za vypouštění odpadních vod do vod povrchových bylo u nás zavedeno již v roce 1966. Hlavním záměrem bylo ekonomicky motivovat znečišťovatele k budování čistíren odpadních vod. Skutečný motivační efekt byl však omezen, neboť poplatek byl stanoven příliš nízko, navíc výše sazeb poplatků nebyla průběžně upravována tak, jak rostly ceny čistíren odpadních vod a provozní náklady. Poplatky motivačního charakteru s poplatkem stanoveným mírně nad úroveň ekvivalentu provozních nákladů se podařilo zavést až v roce 1992 a na čas tedy došlo k vyrovnání ekonomických podmínek mezi subjekty provozujícími čistírny a subjekty bez čistírny, které platí zmíněné poplatky. Původně byly poplatky nazývány „náhradami“, později „úplatami“ (vice viz Moldan, 1997, s. 52-53).

Současný systém poplatků za vypouštění odpadních vod do vod povrchových je zakotven v § 89-99 vodního zákona. Právnícká nebo fyzická osoba, která vypouští odpadní vody do vod povrchových, je povinna platit poplatek za znečištění vypouštěných odpadních vod a poplatek z objemu vypouštěných odpadních vod. Poplatky se platí za jednotlivé zdroje znečišťování²⁰. § 90

¹⁹ Za každý den v prodlení placení poplatku jsou odběratelé povinni zaplatit penále ve výši 1 promile z částky včas nezaplacené.

²⁰ Dojde-li v důsledku povodně nebo jiné přírodní katastrofy k omezení nebo přerušení provozu čistírny odpadních vod, platí znečišťovatel za období nezbytně nutné k obnovení jejího provozu poplatky ve výši odpovídající poměrné části poplatků stanovených poplatkovým výměřem za

vodního zákona uvádí, že poplatek za znečištění vypouštěných odpadních vod je znečišťovatel povinen platit, jestliže jím vypouštěné odpadní vody překročí v příslušném ukazateli znečištění zároveň hmotnostní a koncentrační limit zpoplatnění. Ukazatele znečištění, hmotnostní a koncentrační limity zpoplatnění a sazby poplatku členěné podle jednotlivých ukazatelů znečištění jsou uvedeny v tabulce 10.2

Tabulka 10.2 Sazby pro výpočet poplatku, hmotnostní a koncentrační limity zpoplatnění

Ukazatel znečištění	Sazba (Kč/kg)	Limit zpoplatnění	
		hmotnostní (kg/rok)	koncentrační (mg/l)
CHSK (organické látky charakterizované chemickou spotřebou kyslíku) nečištěné odpadní vody	16	8 000	40
CHSK čištěné odpadní vody	8	10 000	40
CHSK pro odpadní vody čištěné z výroby buničiny a ze zušlechťování bavlnářských a lnářských textilií	3	10 000	40
rozpuštěné anorganické soli	0,5	20 000	1 200
nerozpuštěné látky	2	10 000	30
fosfor	70	3 000	3
dusík	30	20 000	20
adsorbované organicky vázané halogeny	300	15	0,2
rtuť	20 000	0,4	0,002
Kadmium	4 000	2	0,01

Pramen: Vodní zákon, upraveno

Poplatek za znečištění vypouštěných odpadních vod se rovná součtu dílčích částek vypočtených podle jednotlivých ukazatelů znečištění jako násobek sazby poplatku a celkového množství vypouštěného znečištění za kalendářní rok. V případě, že u některé zpoplatněné látky dojde ke snížení jejího celkového vypouštěného množství oproti předcházejícímu kalendářnímu roku nejméně o 20 %, nejvýše však o 50 %, snižuje se poplatek za tuto látku o dvojnásobek dosaženého snížení. Dojde-li u některé zpoplatněné látky ke snížení jejího celkového vypouštěného množství oproti předcházejícímu kalendářnímu roku o více než 50 %, poplatek za tuto látku se neplatí. Celkové množství znečištění se zjistí vynásobením průměrné roční koncentrace znečištění u příslušného ukazatele znečištění ročním objemem vypouštěných odpadních vod.

předchozí kalendářní rok. Omezení, přerušení a obnovení provozu čistírny odpadních vod znečišťovatel neprodleně oznámí České inspekci životního prostředí, která tyto skutečnosti prověří a zohlední v poplatkovém výměru za toto období.

Poplatek za povolené vypouštění odpadních vod do vod podzemních

Na základě povolení k nakládání s podzemními vodami se platí poplatek za povolené vypouštění odpadních vod do vod podzemních. Poplatek se platí obci, na jejímž území k vypouštění dochází. Činí podle zákona 3500,- Kč za kalendářní rok. Výjimky, při kterých poplatek není placen, tvoří odpadní vody z rodinných domů nebo staveb pro individuální rekreaci, které jsou čištěny domovní čistírnou na úroveň stanovenou v povolení k vypouštění odpadních vod. V ostatních případech, kromě případů, které stanoví vodní zákon, je povinnost uvedený poplatek platit. Kromě těchto uvedených poplatků se ve vodním hospodářství podle vodního zákona platí platba k úhradě správy vodních toků a správy povodí. Stát může ještě podle podmínek stanovených zákonem poskytnout finanční prostředky k úhradě výdajů na opatření ve veřejném zájmu.

2.7.3 Investice v oblasti ochrany vod

Vývoj investic podle jednotlivých složek životního prostředí v porovnání roků 1997 a 2001 ukazuje přesun z výrazného investičního financování oblasti ochrany ovzduší v roce 1997 do oblasti ochrany vod týkající se především podpory odvádění a čištění odpadních vod (viz kapitola 4). Investice vynakládané na ochranu ovzduší byly v letech 1994–1997 vyvolány zákonem o ochraně ovzduší.

V současné době je kladem důraz především na implementaci směrnice Rady 91/271/EEC, o čištění městských odpadních vod, kde je nutné do konce roku 2010 zajistit výstavbu a rekonstrukci čistíren odpadních vod a kanalizací pro aglomerace kategorie 2 000 až 10 000 EO²¹ a požadovaný vyšší stupeň čištění (eliminace emisí dusíku a fosforu) pro čistírny odpadních vod nad 10 000 EO v citlivých oblastech (což je celé území ČR). Dalšími úkoly vodní politiky jsou zajistit v roce 2010 zásobování 91 % obyvatel kvalitní pitnou vodou a monitoring stavu povrchových a podzemních vod. Vývoj od roku 2002 je patrný z tabulky č. 10.3.

Tabulka č. 10.3 Komunální čistírny odpadních vod v letech 2002–2008

Rok	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Počet ČOV	1 234	1 410	2 006	1 994	2 017	2 065	2091
z toho mechanické	40	52	91	75	64	61	54

Pramen: ČSÚ, upraveno

²¹ Velikost obce, v souvislosti se znečištěním odpadních vod, se vyjadřuje jako počet ekvivalentních obyvatel (EO). Zatížení vyjádřené v počtu ekvivalentních obyvatel se vypočítává z maximálního průměrného týdenního zatížení na vstupu do čistírny odpadních vod, s výjimkou neobvyklých situací, jako jsou např. silné deště a povodně.

Otázky a úkoly

1. Jaký je stav vod v současné době v ČR? Co je největším problémem? Sucho, znečištění nebo povodně? Svoji odpověď zdůvodněte.
2. Jaké jsou základní strategické dokumenty, které určují politiku vlády v oblasti vodního hospodářství a při ochraně vod?
3. Domníváte se, že současné organizační zabezpečení vodního hospodářství je dostačující?
4. Podívejte se na stránky hydroekologického informačního systému. Jaké jsou jeho výhody a nevýhody?
5. Podívejte se na webové stránky Ministerstva zemědělství na systém dotací programu „Prevence před povodněmi II“. Co si myslíte o programu? Je podle Vás dostačující?

Související literatura:

- [1] JÍLKOVÁ, J., PAVEL, J., VÍTEK, L., SLAVÍK, J.. *Poplatky k ochraně životního prostředí a jejich efektivnost*. Vyd. 1. Praha: Eurolex Bohemia, 2006. 136 s. ISBN 80-7379-002-5
- [2] MOLDAN, B. a kol. *Ekonomické aspekty ochrany životního prostředí: situace v České republice*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova, 1997. 307 s. ISBN 80-7184-434-9.
- [3] ŠAUER, P. a kol. *Základy ekonomiky životního prostředí*. Praha: VŠE, 1996. 185 s. ISBN 80-7079-890-4
- [4] ŠAUER, P. a kol. *Základy ekonomiky životního prostředí II*. Praha: VŠE, Praha. 2008. 70 s. ISBN 978-80-245-1461-1
- [5] Zprávy o stavu životního prostředí
- [6] Zprávy o stavu vodního hospodářství
- [7] Plán hlavních povodí
- [8] Plán rozvoje vodovodů a kanalizací
- [9] Strategie ochrany před povodněmi pro území České republiky
- [10] Typový plán „Povodně velkého rozsahu“
- [11] Typový plán „Narušení hrází významných vodních děl se vznikem zvláštní povodně“
- [12] Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2009, 2008
- [13] Zpráva o stavu vodního hospodářství České republiky 2009, 2008
- [14] Státní politika životního prostředí České republiky 2004–2010

3 Odpadové hospodářství a jeho ekonomické aspekty

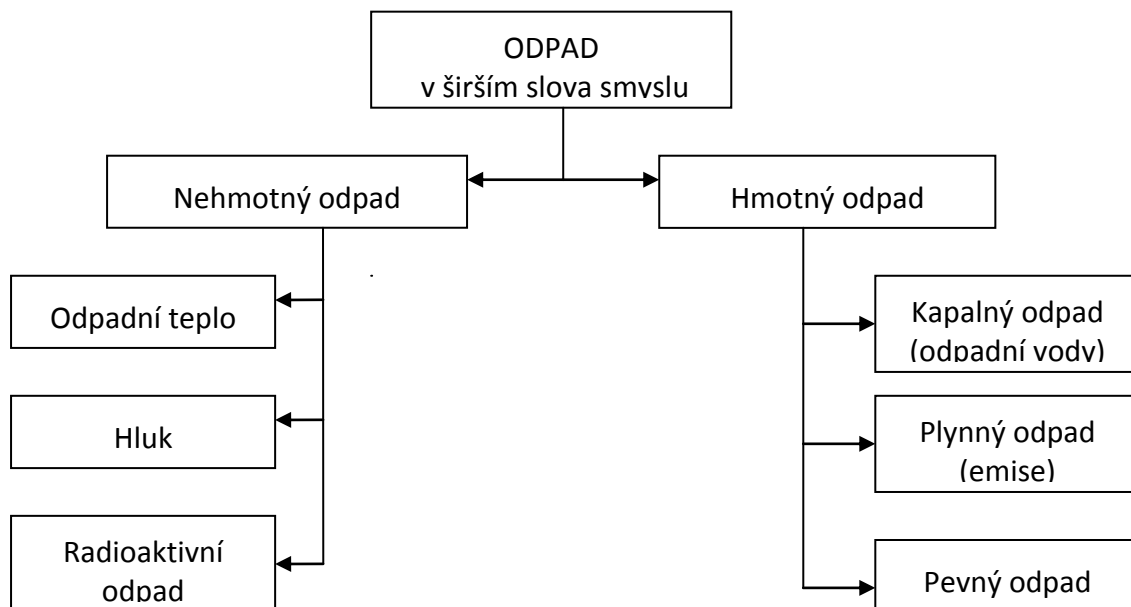
Jana Soukopová

3.1 Pojetí odpadů

Základním pojmem odpadového hospodářství je pojem **odpad**. Bez znalosti jakékoli definice tohoto pojmu je možné říci, že *odpad* je vedlejší (nezamýšlený) produkt jakékoli lidské činnosti. Tedy vždy souvisí s činností člověka (odpadem není zvířecí trus, popílek sopky aj.)

Pojem odpad byl v ČR poprvé zaveden normou ČSN 838001 - Názvosloví odpadů a prvním zákonem o odpadech č. 238/1991 Sb. Současný zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon o odpadech) vymezuje **odpad** jako „*každou movitou věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k tomuto zákonu*“ Toto vymezení je však možné brát pouze v užším slova smyslu. Členění odpadu v širším slova smyslu je zřejmé z následujícího obrázku

Obrázek 11.1 Členění odpadů



Pramen: Weiland (1993, str. 115)

Právní definice pojmu odpad vycházející ze zákona o odpadech (viz výše) s sebou přináší řadu problémů. Hlavním z nich je to, že je obtížné prokázat

úmysl se odpadu zbavit (tedy pokud není jednání daného subjektu v rozporu s jinými právními normami, pak ho nelze donutit, aby s příslušnou movitou věcí nakládal jako z odpadem.

Dle Slavíka (2008) se nedostatky právní definice v posledních letech setkávají se snahou hledat definici alternativní, kterou pak může být ekonomická definice odpadu, která využívá pojem hodnota (Weiland, 1993), dle které je odpad „statek s negativní hodnotou, který vznikl v procesu sdružené výroby a jehož další využití resp. Odstranění je spojeno s negativními externími efekty, které nejsou plně internalizovány“.

Dalším důležitým pojmem je pak pojem *původce odpadů*. Tím je jakákoliv právnická osoba a fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejíž činnosti vznikají odpady a také obce.

3.1.1 Vliv odpadů na životní prostředí

Nebezpečí odpadů pro ŽP spočívá zejména v jejich kvantitě, toxicitě a radioaktivitě. Se vzrůstající spotřebou ve společnosti vzniká stále větší množství odpadů, a to jak komunálních, tak i toxických a radioaktivních. Chemické látky s různým stupněm nebezpečnosti vznikají jako vedlejší doprovodné a nevyužitelné produkty mnoha průmyslových výroby. I přes řadu opatření jsou vypouštěny do ovzduší, vod nebo ukládány na odkaliště a skládky. Mnohé z nich ztrácejí toxicitu velmi pomalu nebo ji neztrácejí vůbec (více viz Wittlengerová, Jonáš, ...).

Znečištění ŽP odpady všeho druhu zahrnuje široký okruh nežádoucích změn fyzikálních, chemických, biochemických, mikrobiálních nebo biologických vlastností vzduchu, půdy a vody. Dále mohou ovlivnit životní podmínky, kulturní hodnoty nebo znehodnotit přírodní zdroje. Znečišťující látky jsou prezentovány plyny, minerálními rozpuštěnými nebo nerozpuštěnými látkami, organickými sloučeninami a organickými látkami, které vyrábíme, používáme a vyhazujeme.

Odpady se podle vlivu na ŽP člení na:

- odpady neškodné,
- odpady toxické, škodlivé a nebezpečné,
- odpady vyžadující zvláštní péči
 - závadné z mnoha příčin,
 - závadné z jedné příčiny,
 - jedovaté,
 - neškodné.

Z pohledu celkové strategie boje proti znečištění ŽP se odpady dělí na rozložitelné a nerozložitelné. **Nerozložitelné odpady** reprezentují například

umělé hmoty, jedy, fenolické látky s dlouhými řetězci a sloučeniny těžkých kovů, které se v přírodě nerozkládají vůbec nebo velmi pomalu. Jedná se o látky, pro které se zatím nevytvořily přirozené rozkladní procesy schopné konkurovat rychlostem, kterými je člověk včleňuje do ekosystémů. Nerozložitelné odpady se nejen hromadí, ale dochází postupně k jejich biologickému zesilování tím, jak se pohybují v biogeochemických cyklech a potravních řetězcích. Často se slučují s jinými látkami a vytvářejí sekundární toxické látky. Proti takovému znečištění se lze zásadně bránit pouze tím, že se odstraňují ze ŽP nebo se do něho nesmí vůbec vnášet. Jejich odstranění ze ŽP cestou jejich degradace je prakticky vyloučeno nebo velmi omezeno.

Biologicky rozložitelné odpady jsou látky podléhající přirozenému rozkladu, který je doprovázen uvolňováním živin a degradací na oxid uhličitý a vodu. Příkladem jsou odpadní látky z domácností, vznikající při přípravě pokrmů, a produkty vlastního metabolismu člověka a zvířat. Tyto látky se mohou rychle rozložit přirozenou nebo upravenou cestou v k tomu vybraných zařízeních (čistírnách), které zvyšují velkou schopnost přírody rozkládat látky a vracet je zpět do koloběhů, tj. do biogeochemických cyklů. U rozložitelných odpadních látek nastávají problémy, když jejich vstup do prostředí převyšuje schopnost jejich neškodného rozkladu nebo jejich rozptýlení.

Znečištění rozložitelnými látkami je na rozdíl od znečištění nerozložitelnými látkami technicky řešitelné, a to zavedením technologických postupů kopírujících přírodu. Současné problémy s tekutými odpady v komunální sféře vyplývají především z toho, že města rostla rychleji, než se stačily budovat odpovídající čistírny odpadních vod.

3.1.2 Způsoby nakládání s odpady

Mezi způsoby nakládání s odpady řadíme následující způsoby:

Úprava odpadů je způsob nakládání s odpady, směřující ke změně fyzikálních, chemických nebo biologických vlastností tak, aby se umožnila nebo usnadnila jejich přeprava, využití nebo zneškodnění. Úprava odpadů se převážně týká nebezpečných odpadů. Upravené odpady se znovu zařazují dle druhů a kategorií. Pokud jsou odpady po úpravě ukládány na skládku, jsou posuzovány podle hodnocení vyluhovatelnosti.

Shromažďování odpadů je dočasné soustředění odpadu před dalším nakládáním s ním. Vzhledem k tomu, že k největšímu poškození lidského zdraví a ŽP může dojít při nakládání s nebezpečnými odpady, je nutné, aby byly dodržovány podmínky stanovené právními předpisy.

Sběr odpadu je souhrnné označení pro shromažďování odpadu k dalšímu nakládání s ním. Odděleným (separovaným) sběrem odpadu se rozumí oddělené

shromažďování a přeprava jednotlivých druhů odpadů, jednotlivých složek nebo látkových surovin odpadu s cílem jejich využití nebo zneškodnění.

Třídění odpadů je podle Katalogu odpadů chápáno jako rozdělování odpadů podle druhů a kategorií. Při třídění odpadů je nutné respektovat třídící hlediska, například jaký druh odpadu a pro jaký účel využití se odpad třídí. Optimální způsob využití odpadu znamená třídění odpadu ještě před tím, než je odpad odložen do sběrných nádob, tedy u původce. Takto lze získat velmi čisté druhotné suroviny, které lze lépe následně využít ve zpracovatelském průmyslu, například ve sklárnách, papírnách, hutích nebo kompostárnách.

Doprava odpadů znamená úmyslný pohyb dopravních prostředků s odpadem nebo činnost dopravních zařízení. **Přeprava** odpadů je přemísťování odpadu jako výsledek dopravy.

Využitím odpadů se označuje proces, ve kterém dochází k jejich zhodnocení. Způsoby využití odpadů jsou:

- využití odpadu jako druhotné suroviny (materiálové využití odpadu) – recyklace. Recyklace se v praxi týká především kovových odpadů, papíru, plastů, pryže a pryžového odpadu, skla, textilií a stavebního odpadu.
- kompostování – tj. zneškodňování odpadů biologickým procesem, ale také využívání kompostovatelných odpadů pro výrobu kompostu.
- zdroj energie – využitelnost odpadu jako zdroje energie je závislá na několika technických, ale i ekonomických faktorech, z nichž mezi nejdůležitější patří obsah spalitelného podílu, obsah vody a výhřevnost odpadu.

Zneškodňováním odpadů se rozumí nakládání s odpadem za účelem zamezení nebo snížení jeho škodlivého vlivu na ŽP. Provádí se použitím těchto metod:

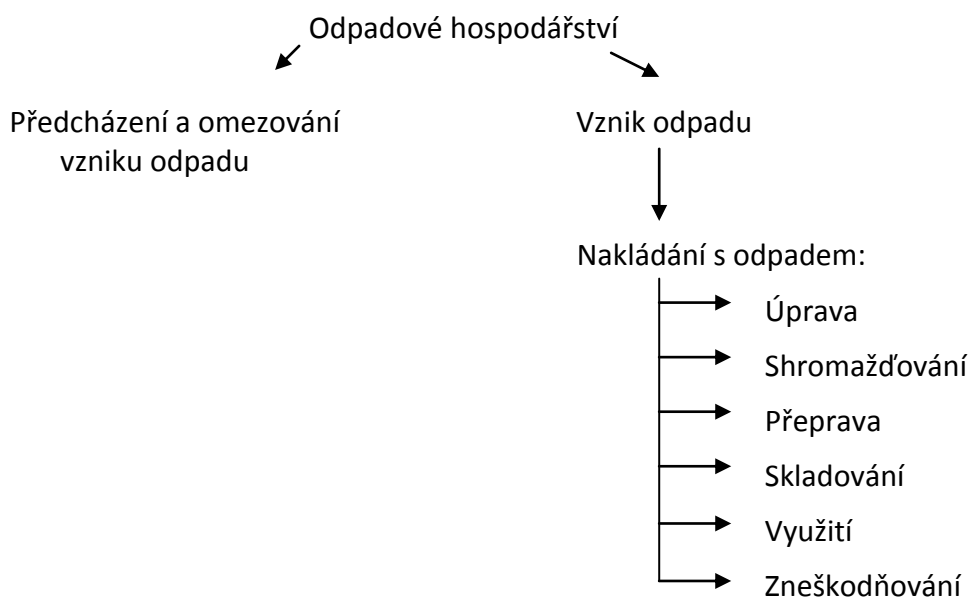
- fyzikální a chemické metody – tyto metody se využívají ke snížení obsahu škodlivin nebo míry nebezpečných vlastností odpadů
- biologické metody – toto zneškodňování využívá biologické procesy ke snížení koncentrace škodlivin v odpadu, nebo míry jeho nebezpečných vlastností na hodnoty umožňující jeho další využití. Jsou to zejména mikrobiologické metody
- spalování – odpady lze zneškodňovat spalováním jen v zařízeních k tomu určených a která splňují požadavky stanovené zvláštními předpisy, tj. ve spalovnách odpadů, cementárnách a v omezených případech i v kotelnách.

Skládkování odpadů představuje jejich trvalé ukládání na skládku, při němž poškozování ŽP nebo ohrožení zdraví lidí nepřesáhne míru stanovenou právními normami. Ukládání odpadů na skládky musí být zabezpečeno podle druhů a

kategorií tak, aby nemohlo dojít k nežádoucí vzájemné reakci za vzniku škodlivých látek, nebo k narušení stability skládky.

Nakládání s odpady zahrnuje řadu činností, které jsou zobrazeny na obrázku č. xx. Důležitou roli hraje především předcházení vzniku odpadů, jehož cílem je odstranit, případně změnit všechny procesy, při nichž vznikají nežádoucí produkty znečišťující ŽP.

Obrázek 11.2 Způsoby nakládání s odpady



Pramen: Kreníková, (2008)

3.2 Produkce odpadů v ČR

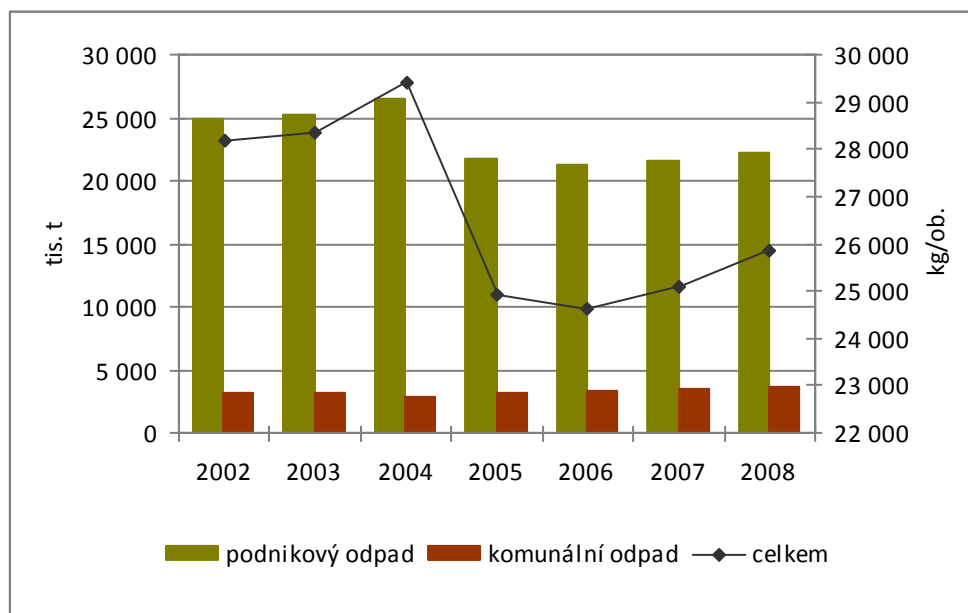
Produkce odpadů patří mezi základní indikátory vývoje odpadového hospodářství v zemích EU. I v rámci odpadů stejně jako u výdajů na ochranu ŽP existují dva zdroje dat odpadové statistiky – vedle Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka²², který sbírá data v rámci tzv. Informačního systému odpadového hospodářství (ISOH), v ČR existuje ještě jeden zdroj dat, a sice Český statistický úřad.

Podle ČSÚ v roce 2008 dosahovala celková produkce odpadů v ČR 25 869 tisíc tun odpadů. Z toho podniky vyprodukovaly 22 244 tisíc tun odpadů a obce 3 625 tisíc tun odpadů. Více viz následující graf. Nicméně větším problémem je

²² Data za roky 2002 – 2006 spravoval pro Ministerstvo životního prostředí Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce - Centrum pro hospodaření s odpady (CeHO). Od roku 2007 tato data spravuje Česká informační agentura životního prostředí (CENIA) a najdete je na stránkách <http://isoh.cenia.cz/groupisoh/>

růst podílu komunálního odpadu (viz indikátor komunální dopad na jednoho obyvatele).

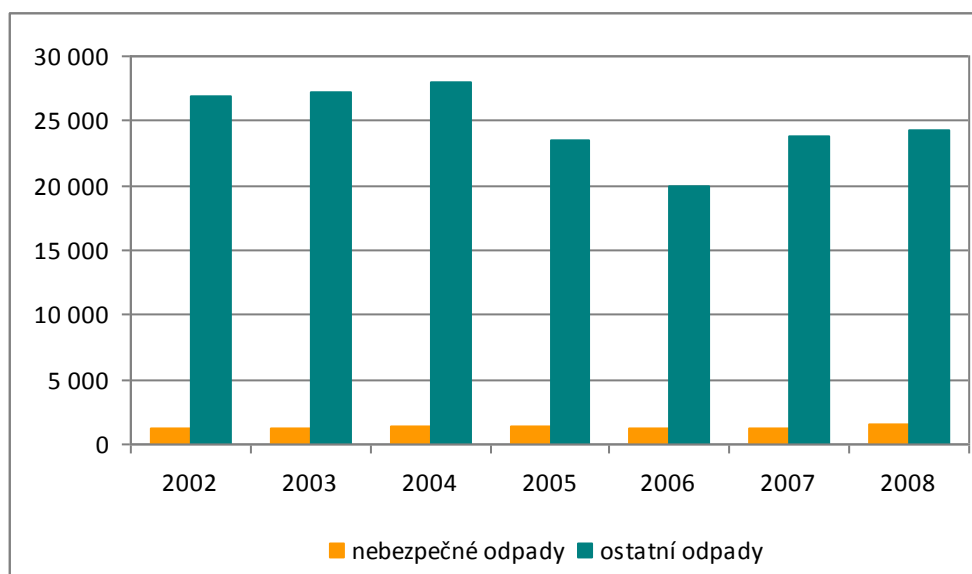
Graf 11.1 Produkce odpadu v ČR v letech 2002 - 2008



Pramen: ISSaR, upraveno

Z pohledu rozdělení odpadů na nebezpečné a ostatní je v letech 2002-2008 zřejmý stálý růst objemu nebezpečného odpadu. U ostatních odpadů je zřejmý pokles v letech 2005 a 2006 a pak postupný růst, viz graf 11.2.

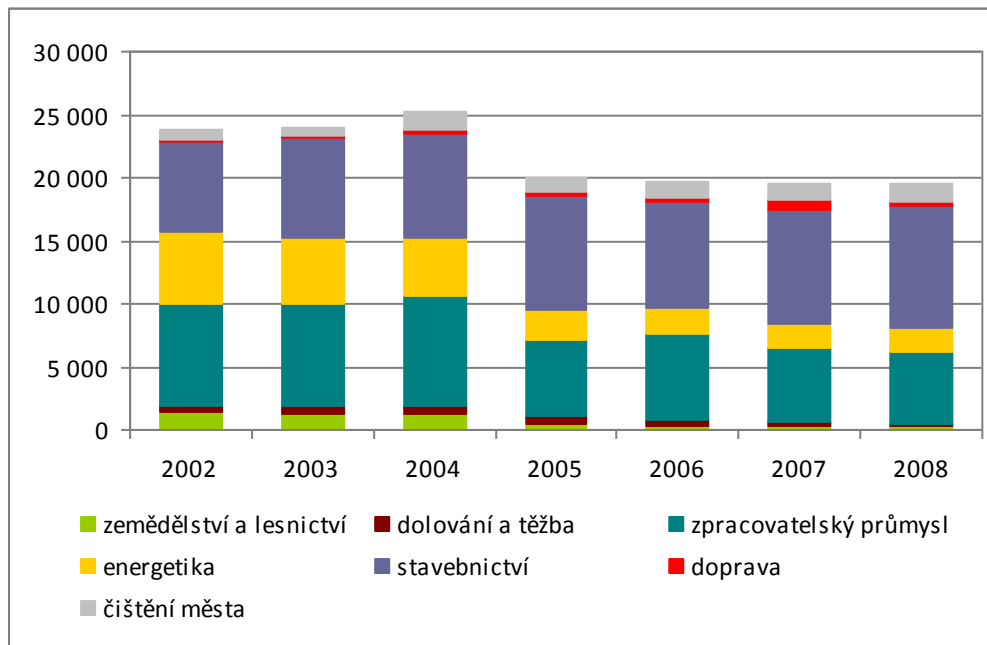
Graf 11.1 Produkce odpadu v ČR v letech 2002– 2008 podle kategorií nebezpečný a ostatní (v tis. t)



Pramen: ISSaR, upraveno

Při rozdělení celkové produkce odpadů z hlediska původu podle vybraných skupin OKEČ²³ je vidět, že největší část dlouhodobě zaujímá stavební a demoliční odpad a průmysl.

Graf 11.1 Produkce odpadu v ČR v letech 2002– 2008 podle OKEČ (v tis. t)



Pramen: ČSÚ, upraveno

Z grafu 11.3 je zřejmé, že na celkové produkci odpadů mají od roku 2005 největší podíl stavební a demoliční odpady související s výraznou stavební činností posledních let.

S postupnou restrukturalizací českého průmyslu, modernizací výrobní technologie a ústupem významu „těžkého“ průmyslu se postupně snižuje podíl průmyslových odpadů na celkové produkci. Pokles podílu na celkové produkci odpadů zaznamenává sektor zemědělství a lesnictví a sektor energetiky.

Nicméně legislativa odpadového hospodářství ČR rozlišuje tři skupiny způsobu nakládání s odpady – využití (R-kódy), odstranění (D-kódy) a ostatní způsoby nakládání (N-kódy).

Množství odpadů, se kterými je ve sledovaném období nakládáno, bývá zpravidla vyšší než produkce odpadů. Je to díky tomu, že jsou v tomto množství obsaženy i odpady dovezené ze zahraničí a o odpady odebrané ze skladu. Hodnota ukazatele se zvyšuje také díky vícenásobnému nakládání a předávání jinému subjektu. Celkem bylo v loňském roce (2008) nakládáno s 28,2 mil. tun odpadu (tedy o 3,3 mil. tun více, než bylo vyprodukováno). Z tohoto množství

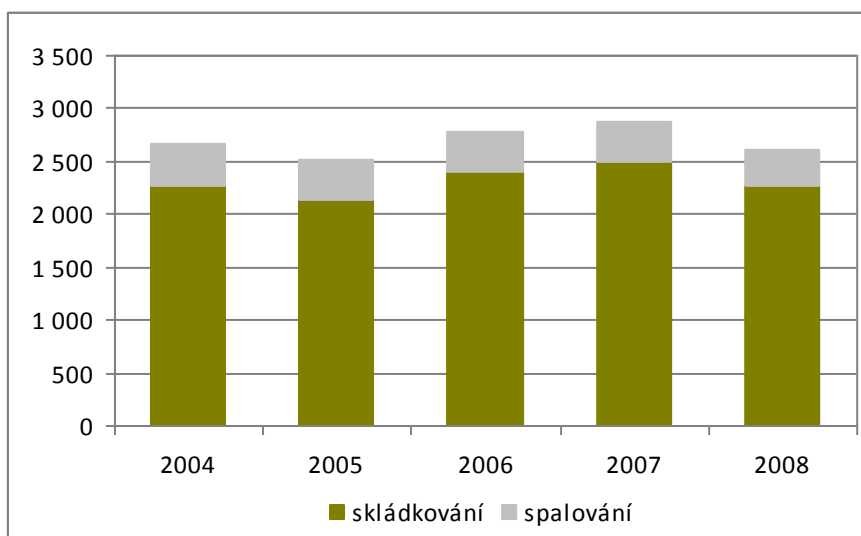
²³ Odvětvová klasifikace ekonomických činností

bylo 7,9 mil. tun využito, 5,9 mil. tun odstraněno a se 14,4 mil. tun odpadu bylo nakládáno ostatními způsoby nakládání.

Z celkového množství využitých odpadů bylo 66,3 % recyklováno (R2 – R6). Odstranění odpadů bylo z 81,6 % zajištěno skládkováním (D1 – D5). Využití odpadů na terénní úpravy zahrnuje největší objem odpadů (39,3 %), se kterými bylo nakládáno v rámci skupiny ostatních způsobů nakládání. Množství odpadu spalovaného (s využitím i bez využití energie) oproti roku 2007 kleslo z 708 tis. tun na 625 tis. tun v roce 2008 (snížení o 11,7 %).

Největší podíl na využití odpadů mají technologie sloužící k recyklaci, resp. regeneraci odpadů zajišťující materiálové využití odpadů či jejich částí (66 % z celkového využití). Jako druhý nejrozšířenější způsob nakládání s odpady je předúprava odpadů sloužící k dalším procesům materiálového využití odpadů (17 %), jako je například dotřídňování separovaného odpadu, separace železa z popelovin apod. Třetím nejrozšířenějším využitím odpadů je energetické využití (10 %), tzn. odpad jako palivo. Nejrozšířenějším způsobem odstranění odpadů je skládkování (81 % z celkového množství odstraněných odpadů) na řízených zabezpečených skládkách určených pro jednotlivé kategorie druhů odpadů. Druhým nejrozšířenějším způsobem je fyzikálně chemická úprava (11 %), nejčastěji reprezentovaná stabilizací, silicifikací nebezpečných odpadů, a biologická úprava (5 %) prováděná zejména formou biodegradace kontaminovaných odpadů apod.

Graf 11.4 Skládkování a spalování komunálního odpadu v letech 2004 - 2008



Pramen: ČSÚ, upraveno

Zatímco velkou část starých stavebních materiálů a dalších druhů odpadů lze využít, hlavním problémem v ČR je **nakládání s komunálním odpadem**, kdy jeho značný podíl je bez dalšího využití stále **ukládán na skládky odpadů** (skládkování na řízených zabezpečených skládkách určených pro jednotlivé kategorie odpadů je nejrozšířenějším způsobem odstranění komunálních odpadů

v ČR 81 %), viz graf 11.4. Proto v souladu s evropskou legislativou a zejména Plánem odpadového hospodářství České republiky jsou vytvářeny a také prostřednictvím strukturálních fondů EU v rámci Operačního programu Životní prostředí podporovány technologie pro zvýšení využití komunálních odpadů, a to jak podporou výstavby a provozu dalších sběrných dvorů, tak i legislativními úpravami.

3.3 Odpadové hospodářství ČR

Dle zákona o odpadech se „odpadové hospodářství zabývá pravidly pro předcházení vzniku odpadů a nakládání s odpady při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany zdraví a trvale udržitelného rozvoje. Stanovuje práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství a působnost orgánů veřejné správy. Je to činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, nakládání s nimi a následnou péči o místo, kde jdou odpady trvale uloženy. Postihuje také kontrolu těchto činností. Ústředním orgánem v oblasti odpadového hospodářství je Ministerstvo životního prostředí.“

Odpadové hospodářství v České republice prošlo od poloviny devadesátých let bouřlivým vývojem. Došlo k zásadnímu zlepšení jeho parametrů, avšak současně nekleslo množství sládkovaného odpadu. Do dnešního dne nebyla předložena jakákoli realistická a hodnověrná koncepce řešení tohoto problému, který tíží především ty, kteří jsou odpovědní za nakládání s komunálními odpady, tedy obce, města a kraje.

Podle strategie rozvoje nakládání s odpady v obcích a městech (2009) by měla platit následující hierarchie:

1. předcházení vzniku odpadů a snížení jejich množství
2. příprava pro opětovné použití
3. recyklace (materiálové využití)
4. jiné využití, např. energetické využití
5. odstranění

Odpadové hospodářství zasahuje i do ostatních sfér veřejné správy. Vývoj legislativní úpravy České republiky v odvětví odpadového hospodářství začal v roce 1991. Později docházelo k přibližování normám požadavků Evropské unie. Nyní je základní legislativou zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech, který je harmonizován s právními normami Evropské unie. V současné době je před novelizací.

3.3.1 Pozice odpadového hospodářství v národním hospodářství

Odpadové hospodářství představuje součást technické infrastruktury²⁴, jejíž odvětví se dále kategorizují dle různých hledisek. Podle technického hlediska je odpadové hospodářství oborem, který je spolu s oborem veřejné zeleně zařazen do ekologických služeb (více viz Hlaváč, Rektořík, Skřídlovská, 2007). Kromě veřejného sektoru se na činnostech v OH podílí značnou měrou i ziskový sektor.

V ČR vznikly firmy zabývající se činnostmi v OH, ať se jedná o sběr, likvidaci (recyklaci), výkup nebo přepravu odpadů, výrobu a prodej vozidel pro svoz odpadu či nádob pro umístění odpadů nebo provádění rekultivací. OH spadá do oblasti společenského zájmu, protože společnost usiluje o opětovné využití či zneškodňování odpadů vzhledem k ochraně životního prostředí. Tržní mechanismus by patrně nezajistil zejména nakládání s komunálním odpadem v požadované míře a za společensky akceptovatelné ceny. Proto zde vstupuje veřejná správa, která tvoří prostředníka mezi domácnostmi, podniky a firmami nakládajícími s odpady. V OH působí také nestátní neziskové organizace.

Odpadové hospodářství je chápáno jako činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, a kontrolu těchto činností. Moderní odpadové hospodářství bezprostředně souvisí s ochranou životního prostředí, proto základní filosofie nakládání s odpady spočívá v odpovědnosti vůči zatěžování a poškozování životního prostředí. Nakládání s odpady zahrnuje jejich úpravu, shromažďování, třídění, dopravu a přepravu, skladování, využití a zneškodňování.

V odpadovém hospodářství hrají klíčovou roli obce, jejich organizační složky nebo jimi vlastněné firmy, zúčastněny jsou dále soukromé podniky, jejichž činností je především svoz, přeprava odpadů a manipulace s nimi, předběžná a konečná úprava odpadu na druhotnou surovinu, zpracování a zneškodňování odpadů.

Odpadové hospodářství je mladá, ale velice rychle se rozvíjející oblastí národního hospodářství. Co se týče historie odpadového hospodářství, *„průmyslově a ekonomicky vyspělé země se začaly odpadovým hospodářstvím intenzivně zabývat teprve v posledních 20. až 30. letech 20.století, v České republice vznikl první zákon o odpadech až v roce 1991. Před rokem 1991 nebylo nakládání s odpady v ČR na legislativní úrovni nijak kontrolováno ani řízeno a s výjimkou tzv. druhotných surovin nebylo ošetřeno žádným složkovým předpisem.“*²⁵

²⁴ Infrastrukturou se rozumí soubor podmínek zabezpečujících fungování ekonomiky jako celku.

²⁵ Dostupné z WWW: http://www.mzp.cz/cz/odpadove_hospodarstvi

3.3.2 Základní dokumenty nakládání s odpady v ČR

Pro oblast odpadového hospodářství jsou nejvýznamnějšími právními normami tyto zákony: **zákon č. 185/2001 Sb.**, jimiž jsou stanoveny **základní pravidla pro nakládání s odpady, a zákon č. 477/2001 Sb., o obalech** (zákon o obalech).

Jak uvádí webový server Ministerstva životního prostředí, „odpady představují nejčastější a nejsledovanější „vedlejší produkt“ lidské společnosti. Zejména komunální odpady a kaly z čistíren odpadních vod jsou produktem prakticky všech obyvatel. Většina z nás se však denně setkává i s produkcí odpadů průmyslových, stavebních, biologicky rozložitelných, nebezpečných a řady dalších.“ Právě kvůli specifickým vlastnostem a různému riziku ohrožení životního prostředí vyžaduje každý druh odpadů náležitou pozornost.

Plán odpadového hospodářství České republiky na roky 2003 – 2013²⁶, který byl v souladu se zákonem o odpadech vydán formou nařízení vlády, vyjadřuje cíle pro různé způsoby nakládání s odpady a optimální způsoby pro jejich dosažení. Jeho plnění je každoročně vyhodnocováno prostřednictvím Hodnotící zprávy, která je zveřejňována na stránkách ministerstva. *„S Plánem odpadového hospodářství ČR musí být v souladu také plány odpadového hospodářství krajů a plány odpadového hospodářství původců odpadů v celé ČR. Aby bylo umožněno plány v odpadovém hospodářství odpovědně vyhodnocovat a aby byly získány podklady pro správní a kontrolní činnost, je v odpadovém hospodářství vedena evidence, umožňující v souladu s evropskými předpisy získat podrobné informace o produkci a nakládání s odpady.“*

3.4 Subjekty působící v oblasti odpadového hospodářství

3.4.1 Veřejná správa

Veřejnou správu v odpadovém hospodářství v České republice vykonávají:

- a) Ministerstvo životního prostředí ČR
- b) Ministerstvo zdravotnictví ČR
- c) Ministerstvo zemědělství ČR
- d) Česká inspekce životního prostředí

²⁶ (dále jen „POH ČR“) stanoví v souladu s principy udržitelného rozvoje cíle a opatření pro nakládání s odpady na území ČR. Vztahuje se na nakládání se všemi odpady s výjimkou odpadů vyjmenovaných zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. http://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi

- e) Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
- f) celní úřady
- g) Policie ČR
- h) orgány ochrany veřejného zdraví
- i) krajské úřady
- j) obecní úřady obcí s rozšířenou působností
- k) obecní úřady a újezdní úřady.

Ústředním orgánem státní správy v oblasti odpadového hospodářství je **Ministerstvo životního prostředí ČR**, které provádí vrchní státní dozor v odpadovém hospodářství²⁷. Ministerstvo životního prostředí také zpracovává **plán odpadového hospodářství ČR**, jehož závaznou část předkládá ke schválení vládě. Každoročně je plnění tohoto plánu vyhodnocováno.

Do působnosti **Ministerstva zemědělství ČR** patří koordinace provádění kontrol dodržování povinností při používání upravených kalů na zemědělské půdě. Vlastní kontroly provádí **Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský**.

Kontrolu dodržování ustanovení právních předpisů a rozhodnutí v oblasti odpadového hospodářství provádí **Česká inspekce životního prostředí**. Kontrolní pravomoc inspekce se vztahuje jak na právnické osoby a fyzické osoby oprávněné k podnikání, tak na obce a občany.

Kraj v samostatné působnosti zpracovává plán odpadového hospodářství kraje pro své území a jeho závaznou část vyhláší obecně závaznou vyhláškou. Krajům je také dána možnost sdělit připomínky k návrhu plánu odpadového hospodářství České republiky.

V přenesené působnosti uděluje **krajský úřad** souhlas k provozování zařízení a k plánu úprav skládky s tím, že souhlasy může podmínit, dále má kontrolní pravomoci ve vztahu k právnickým osobám, fyzickým osobám oprávněným k podnikání a obcím. Krajský úřad uděluje souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady v množství větším než 100 tun, k míšení nebezpečných odpadů navzájem nebo s ostatními odpady, upuštění od třídění nebo odděleného shromažďování odpadů a další. Krajský úřad také rozhodne v případě pochybností, zda se jedná či nejedná o odpad. Krajský úřad může také zrušit rozhodnutí o udělení souhlasu, který spadá do jeho kompetence, pokud provozovatel zařízení není schopen zajistit podmínky ochrany životního prostředí stanovené v právních předpisech, nebo porušuje-li opakovaně povinnosti vyplývající se zákona o odpadech nebo souhlasu. Domnívám se

²⁷ Výjimkou je kontrola ochrany veřejného zdraví při nakládání s odpady, k níž je kompetentní Ministerstvo zdravotnictví ČR (společně s pověřováním právnických a fyzických osob k hodnocení nebezpečných vlastností odpadů).

ovšem, že z důvodu obavy z náhrady škody přistupují krajské úřady k využití této promoci mnohdy velmi liknavě, často až na nátlak veřejnosti vyvíjený formou petic, zainteresování představitelů samosprávy nebo médií.

Obecní úřady obcí s rozšířenou působností disponují především kontrolními pravomocemi a povinnostmi zpracovávat různé typy evidencí vyplývajících ze zákona o odpadech (například hlášení o produkci a nakládání s odpady, evidence při přepravě nebezpečných odpadů, hlášení o zařízeních k nakládání s odpady a další). Obecní úřad obce třetího stupně také vydává některé souhlasy, pokud množství odpadu nedosahuje limitu, pro který je kompetence svěřena krajskému úřadu. Tento úřad může také zakázat původci odpadů činnost, která způsobuje vznik odpadů, pokud původce nemá zajištěno využití nebo odstranění odpadů a pokud by odpady vzniklé v důsledku pokračování v činnosti mohly poškodit životní prostředí. Tímto orgánem jsou také vydávána vyjádření z hlediska odpadového hospodářství v územním a stavebním řízení, k zařízením k odstraňování odpadů a k připravovaným změnám výrobního procesu nebo výrob, které mají vliv na nakládání s odpady. Díky těmto nástrojům získávají přehled o nakládání s odpady a mohou původce odpadů pomocí stanovených podmínek motivovat k žádoucímu nakládání s odpady.

Obecní úřady disponují také kontrolními pravomocemi, které jsou již ovšem omezeny na využívání systému zavedeného obcí pro nakládání s komunálními odpady pouze na základě písemné smlouvy s obcí. Obecní a újezdní úřady mohou kontrolovat fyzické osoby, které nejsou podnikateli, zda se zbavují odpadu pouze v souladu se zákonem o odpadech. Dále provádějí kontrolu původců odpadů, zda mají zajištěno využití nebo odstranění odpadů v souladu se zákonem o odpadech. Za neplnění povinnosti může být původcům uložena pokuta až do výše 300 000,- Kč, příp. opatření a lhůty pro zjednání nápravy.

Na zajišťování nakládání s odpady se podílí veřejný i soukromý sektor. Za účelem zajišťování nakládání s komunálními odpadem se obce mohou sdružovat do dobrovolných svazků obcí. Některé obce jsou provozovateli zařízení k nakládání s odpady nebo se účastní na podnikání oprávněných osob.

3.4.2 EKO-KOM

EKO-KOM, a.s. je autorizovaná obalová společnost, která zajišťuje sdružené plnění povinností zpětného odběru²⁸ a využití odpadu z obalů, které vyplývají ze zákona č. 477/2001 Sb., o obalech ve znění pozdějších předpisů. Tuto činnost vykonává na základě autorizace, kterou společnosti EKO-KOM, a.s. udělilo Ministerstvo životního prostředí.

²⁸ Povinnost zpětného odběru a využití odpadů z obalů mají podle zákona osoby, které uvádějí obaly nebo balené výrobky na trh nebo do oběhu, tzn. dovážejí, přepravují přes hranice z Evropské unie, plní nebo prodávají.

System EKO-KOM zajišťuje sdružené plnění povinností zpětného odběru a využití odpadů z obalů prostřednictvím systémů tříděného sběru v obcích a prostřednictvím činnosti osob oprávněných nakládat s odpadem. Tedy EKO-KOM fyzicky nenakládá s obalovým odpadem, ale podílí se na financování nákladů spojených se sběrem, svozem, tříděním a využitím obalového odpadu.

Vychází přitom ze dvou zákonných povinností:

- Subjekty, které uvádějí na trh či do oběhu obaly nebo balené výrobky (dovozci, plničtí, distributoři a maloobchody), mají dle zákona o obalech povinnosti zpětného odběru a využití odpadu z obalů.
- Obce a města mají dle zákona o odpadech povinnost třídít a využívat komunální odpad, jehož součástí jsou také použité obaly.

Tedy společnost EKO-KOM, a.s. na jedné straně uzavírá „Smlouvy o sdruženém plnění“ s osobami, které uvádějí obaly na trh či do oběhu, přičemž na základě tohoto smluvního vztahu shromažďuje údaje o produkci obalů a přijímá platby, jejichž výše je závislá na výši vykazované produkce obalů a na druhé straně uzavírá „Smlouvy o zajištění zpětného odběru a recyklaci odpadu z obalů“ s obcemi a osobami oprávněnými nakládat s odpadem. Tyto subjekty mají poté povinnost vést evidenci o množství zpětně odebraného a využitého odpadu z obalů, na základě které společnost EKO-KOM, a.s. přispívá finančními prostředky na systémy sběru, třídění a využití obalového odpadu.

Tento systém je znázorněn na obrázku 11.3.

Obrázek 11.3 Fungování společnosti EKO-KOM, a. S.



Pramen: www.ekokom.cz

3.4.3 Subjekty oprávněné nakládat s odpadem

Pro úplnost je také nutné zmínit osoby oprávněné nakládat s odpadem, tedy společnosti nakládající s odpady a úpravci. Jsou to společnosti, které zajišťují sběr a svoz odpadů, nebo využívání a zneškodňování odpadů. Společnosti zajišťující sběr a svoz odpadů jsou jak soukromé tak v majetku měst. Na území ČR působí několik desítek těchto firem, přičemž mezi nejvýznamnější společnosti, mající největší podíl na trhu patří A.S.A, a. s., SITA CZ, a. s., Marius Pedersen, a. s. a Van Gansewinkel, a. s.

3.4.4 Původci odpadů

Původci odpadů (tedy obce a jakékoliv právnické i fyzické osoby oprávněné k podnikání při jejíž činnosti vznikají odpady) mají tyto základní povinnosti:

1. *zařazování odpadů dle druhů a kategorií* (podle Katalogu odpadů)²⁹
2. *oddělený sběr odpadů podle druhů a kategorií*, kdy každý původce je povinen vzniklé odpady odděleně shromažďovat dle kategorií a druhů (např. plasty, papír, sklo, železo, směsný komunální odpad, znečištěné tkaniny, oleje, biologický odpad, jednotlivé druhy stavebních odpadů apod.) Z komunálního odpadu musí být vždy vytrženy využitelné složky komunálního odpadu.
3. *vedení evidence o odpadech*, kdy původci odpadů musí vést průběžnou evidenci o odpadech a o způsobech nakládání s nimi za odpady vlastní a za odpady převzaté, a to za každý druh odpadu zvlášť.
4. *předání odpadu oprávněné osobě*, kdy k převzetí odpadu do svého vlastnictví je oprávněna pouze právnická osoba nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, která je provozovatelem zařízení k využití nebo k odstranění nebo ke sběru nebo výkupu odpadů nebo osoba, která je provozovatelem zařízení podle § 14 odst. 2 zákona, nebo provozovatelem zařízení podle § 33b odst. 1 písm. b) zákona nebo za podmínek stanovených v § 17 též obec
5. *plán odpadového hospodářství původce* (ten zpracovávají pouze ti původci, kteří produkují ročně více než 10 tun nebezpečného odpadu nebo více než 1000 tun ostatního odpadu)

²⁹ Původce odpadů je povinen zařazovat odpady podle Katalogu odpadů. Odpady se zařazují do skupiny podle technologie výroby, ve které odpad vzniká a poté je odpadu přiřazen číselný kód odpadu a jeho kategorie (odpad nebezpečný/ostatní). Zařazování odpadů slouží k evidenci a jednotné identifikaci odpadů a způsobů nakládání s nimi. Vymezení kategorie ostatních (O) a nebezpečných (N) odpadů je základním dělením odpadů. Nakládání s nebezpečnými odpady je spojeno s přísnějším právním režimem. Zákon vymezuje případy, kdy je stanovena povinnost zařadit odpad do kategorie nebezpečný. Výjimku tvoří pouze směsný komunální odpad, kterému je vždy přiřazena kategorie ostatní.

6. *odpadový hospodář*, kdy původce a oprávněná osoba, kteří nakládali v posledních 2 letech s nebezpečnými odpady v množství větším než 100 tun/rok, a provozovatel skládky nebezpečných a komunálních odpadů jsou povinni zajišťovat odborné nakládání odpady prostřednictvím odborně způsobilé osoby.
7. *využití systému nakládání s komunálním odpadem zavedeného obcí*. Původce, který produkuje odpad zařazený podle Katalogu odpadů jako odpad podobný komunálnímu, mohou na základě smlouvy s obcí využít systému zavedeného obcí pro nakládání s komunálním odpadem. Smlouva musí být písemná a obsahovat výši sjednané ceny za tuto službu.

3.5 Ekonomické souvislosti nakládání s odpady

V oblasti odpadového hospodářství jsou v České republice využívány následující ekonomické nástroje:

1. poplatky a odvody
2. pokuty
3. finanční zajištění havárie skládek a finanční rezerva pro rekultivaci a následnou péči o skládku
4. snížené sazby daně³⁰
5. granty, dotace, Evropské fondy

Tyto nástroje budou následně detailněji rozebrány.

3.5.1 Poplatky a odvody

V oblasti nakládání s odpady a obaly jsou v České republice v současné době využívány následující poplatky:

- platby za komunální odpad,
- poplatky na podporu sběru, zpracování, využití a odstranění vybraných autovraků,
- poplatky za uložení odpadů a
- registrační a evidenční poplatek dle zákona o obalech.

Platby za komunální odpad

Jak bylo zmíněno výše, jednou z povinností obce je určit místa, kam mohou fyzické osoby odkládat odpady. Obec se stává původcem a současně

³⁰ Od 1. dubna 2009 nabyla účinnosti novela zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů. Touto novelou se rozšiřuje okruh služeb, které podléhají pouze 9% sazbě daně z přidané hodnoty. Novým definováním položky byl do snížené sazby daně přesunut sběr, svoz a zpracování komunálního odpadu.

vlastníkem komunálních odpadů v okamžiku, kdy fyzická osoba odpady odloží na místě k tomu určeném.

Pro stanovení platby za komunální odpad platí, že obec může obecně závaznou vyhláškou stanovit pouze jeden ze tří níže uvedených způsobů, jelikož platby mezi sebou nelze vzájemně kombinovat³¹. Je zcela v samostatné působnosti obcí jaký způsob platby na svém území zavedou a stejně tak je plně v jejich působnosti stanovení výše poplatku. Způsoby stanovení platby za komunální odpad jsou následující:

- **úhrada za shromažďování, sběr, přepravu, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů** – jde o tzv. smluvní poplatek od fyzických osob, neboli úhradu za shromažďování, sběr, přepravu, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů podle ustanovení § 17 odst. 5 zákona o odpadech. Smlouva musí být uzavřena písemně a musí obsahovat výši úhrady³².
- **poplatek za komunální odpad** – tento způsob platby upravuje § 17a zákona o odpadech. Obec ho může stanovit obecně závaznou vyhláškou, vykonává správu tohoto poplatku a je jejím příjmem. Poplatníkem je každá fyzická osoba, při jejíž činnosti vzniká komunální odpad. Plátcem poplatku je vlastník nemovitosti, kde vzniká komunální odpad. Jde-li o budovu, ve které vzniklo společenství vlastníků jednotek podle zvláštního zákona, je plátcem toto společenství. Plátce poplatek rozúčtuje na jednotlivé poplatníky. Maximální výše poplatku se stanoví podle předpokládaných oprávněných nákladů obce vyplývajících z režimu nakládání s komunálním odpadem rozvržených na jednotlivé poplatníky podle počtu a objemu nádob určených k odkládání odpadů připadajících na jednotlivé nemovitosti nebo podle počtu uživatelů bytů a s ohledem na úroveň třídění tohoto odpadu. V poplatku mohou být promítnuty i náklady spojené s pronájmem nádob určených k odkládání odpadu.
- **místní poplatek za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů**, (dále jen „místní poplatek“) - Je upraven v § 10b zákona o místních poplatcích. V praxi je v České republice nejrozšířenější.

Místní poplatek platí buď fyzická osoba, která má v obci trvalý pobyt (za domácnost může být poplatek odváděn společným zástupcem, za rodinný nebo bytový dům vlastníkem nebo správcem³³) nebo fyzická osoba, která

³¹ Dva způsoby plateb upravuje zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a třetí je upraven zákonem č. 565/1990 Sb., o místních poplatcích.

³² To jsou jediné náležitosti, které zákon o odpadech ukládá. Ostatní náležitosti týkající se obsahu smlouvy vychází z občanského, popř. obchodního zákoníku.

³³ Tyto osoby jsou povinny obci oznámit jména a data narození osob, za které poplatek odvádějí

má ve vlastnictví stavbu určenou nebo sloužící k individuální rekreaci a ve které není hlášena k trvalému pobytu žádná fyzická osoba. Sazbu poplatku tvoří částka až 250 Kč za osobu a kalendářní rok a částka stanovená na základě skutečných nákladů obce předchozího roku na sběr a svoz netříděného komunálního odpadu až 250 Kč za osobu a kalendářní rok; obec v obecně závazné vyhlášce stanoví rozúčtování nákladů na sběr a svoz netříděného komunálního odpadu na osobu (V tomto případě tedy jako u jediného ze tří druhů poplatku je zákonem stanovena jeho horní hranice, tj. maximálně 500 Kč za osobu a kalendářní rok).

V současné době připravovaný zákon o odpadech již předpokládá sjednocení financování nakládání s komunálním odpadem ze strany občanů, a to formou poplatku za komunální odpad z domácností, jehož výši a způsob úhrady stanoví obec obecně závaznou vyhláškou. Finanční prostředky získané jednou z uvedených třech forem ovšem v případě většiny obcí nepokrývají náklady na svoz odpadu a obce tento veřejný statek dotují ze svých rozpočtů. Snížit své náklady mohou obce prostřednictvím odměn v rámci systému EKO-KOM nebo spolupráci s kolektivními systémy na sběr vyřazených elektrických a elektronických zařízení od občanů.

Poplatek za uložení odpadu

Původce odpadu je povinen platit poplatek za uložení odpadu na skládku, a to i v situaci, pokud je původce odpadů sám provozovatelem skládky a skládka je na jeho vlastním pozemku. Poplatek za ukládání odpadů na skládky je tvořen dvěma složkami. Základní složka se hradí za uložení odpadu. Jedná-li se o odpad kategorie nebezpečný, je třeba uhradit také rizikovou složku. Výše obou složek je patrná z níže uvedených tabulek.

Tabulka 11.1 Sazba základního poplatku za ukládání odpadů Kč/t

Kategorie odpadu	2007 - 2008	od r. 2009
Nebezpečný odpad	1400	1700
Odpad komunální a odpad kategorie ostatní	400	500

Pramen: zákon o odpadech

Tabulka 11.2 Sazba rizikového poplatku za ukládání odpadů Kč/t

Kategorie odpadu	2007 - 2008	od r. 2009
Nebezpečný odpad	3300	4500

Pramen: zákon o odpadech

Poplatek vybírá provozovatel skládky při uložení odpadu na skládku a následně odvádí obci, na jejímž katastrálním území je skládka umístěna a Státnímu fondu

životního prostředí. Obci náleží základní složka, Státnímu fondu životního prostředí složka riziková.

Návrh nového zákona o odpadech doplňuje poplatek za ukládání odpadů na skládky nově zavedeným poplatkem za nakládání s odpady. Výnos poplatku za nakládání s odpady nebude náležet obci, poplatky by měly být z 50 % příjmem Státního fondu životního prostředí ČR a z 50 % příjmem kraje místně příslušného podle sídla provozovny. Krajským úřadem mohou být tyto prostředky použity jen na ochranu životního prostředí, zejména na podporu realizace opatření v oblasti nakládání s odpady.

Vedle tohoto poplatku by nadále existoval poplatek za ukládání odpadů na skládku. Tento poplatek by již nebyl upraven zákonem o odpadech, ale měl by formu místního poplatku podle zákona č. 565/1990 Sb., o místních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. Poplatek za ukládání odpadů na skládku by platil původce odpadu, a to ve výši až 1700 Kč za 1 tunu uloženého nebezpečného odpadu a až 500 Kč za 1 tunu uloženého ostatního odpadu. Obce, na jejichž katastrálním území skládka leží, by dostaly možnost výši poplatku za ukládání odpadů na skládku ovlivnit. Předpokládá se, že obce využijí maximální možné výše poplatku.

Poplatky na podporu sběru, zpracování, využití a odstranění vybraných autovraků

Uvedený poplatek hradí žadatel o registraci vybraných použitých vozidel do registru silničních vozidel. Účelem je podpora sběru, zpracování, využití a odstranění vybraných autovraků.

Výše poplatku je následující:

- a) 3.000 Kč v případě splnění mezních hodnot emisí EURO 2 (přibližně vozidla vyrobená v letech 1996-1999),
- b) 5.000 Kč v případě splnění mezních hodnot emisí EURO 1 (přibližně vozidla vyrobená v letech 1993-1995),
- c) 10.000 Kč v případě, kdy vozidlo nevyhoví ani normě EURO 1 (přibližně vozidla vyrobená před rokem 1993).

Poplatek se naopak neplatí u vozidel, která splňují minimálně mezní hodnoty emisí podle normy EURO 3 (cca od roku výroby 2000)³⁴. Poplatek platí žadatel na příslušném obecním úřadu obce s rozšířenou působností, který vystaví po zaplacení žadateli doklad osvědčující, že poplatek byl zaplacen.

³⁴ Stupeň plnění příslušné emisní úrovně se pro účely stanovení poplatku prokazuje zápisem v osvědčení o registraci vozidla.

Příjemcem poplatků je Státní fond životního prostředí, nejedná se tedy o ekonomický nástroj umožňující místní samosprávě žádoucím způsobem ovlivňovat nakládání s odpady.

3.5.2 Pokuty

Zákon o odpadech v současné době upravuje pokuty ukládané podnikatelským subjektům i fyzickým osobám. Příjemci pokut jsou buď obce, na jejichž katastrálním území k porušení zákona o odpadech došlo, nebo sdílejí část pokuty se Státním fondem životního prostředí.

Rozdělení pokut je následující:

- Pokuta uložena ČIŽP je z 50 % příjmem obce, v jejímž katastrálním území k porušení právních předpisů došlo, a 50 % je příjmem SFŽP.
- Pokuta uložena ČIŽP přímo obci je celá příjmem SFŽP.
- Pokud je pokuta uložena obecním úřadem obce s rozšířenou působností, náleží mu 50% výše pokuty, dalších 50 % je příjmem obce, v jejímž katastrálním území k porušení právních předpisů došlo.
- Pokuta uložena obecním úřadem obce s rozšířenou působností obci je příjmem z 50 % SFŽP a zbývající část příjmem obce s rozšířenou působností.
- Pokuta uložena obecním úřadem je příjmem obce.

Škála pokut, které jsou zákonem o odpadech upraveny, je velmi široká. Pokuty jsou rozděleny podle závažnosti hrozby pro životní prostředí na pokuty s výší do 300 000 Kč, které může uložit obecní úřad, dále do výše 1 000 000 Kč, které ukládá ČIŽP nebo příslušný obecní úřad obce s rozšířenou působností a pokuty do výše 10 000 000 Kč a 50 000 000 Kč ukládané již pouze ČIŽP. Uvedená maximální výše pokuty se zdvojnásobí, pokud dojde k porušení právnickou osobou nebo fyzickou osobou oprávněnou k podnikání do 1 roku od pravomocného uložení pokuty za totožnou povinnost.

Lhůta, pro kterou lze řízení o uložení pokuty uložit, je 1 rok ode dne, kdy se správní úřad o porušení povinnosti dozvěděl. Nejzazší termín jsou 3 roky ode dne, kdy k porušení povinnosti došlo.

3.5.3 Ekonomické nástroje u skládek

Finanční rezervu na rekultivaci, zajištění péče o skládku a asanaci po ukončení jejího provozu je povinen vytvářet provozovatel skládky. Peněžní prostředky jsou ukládány na zvláštní účet vedený bankou a nemohou být předmětem exekuce nebo konkurzu.

Čerpat prostředky z tohoto zvláštního účtu lze pouze na základě souhlasu příslušného krajského úřadu, jeho předpokladem je vydání rozhodnutí o zahájení rekultivačních prací vydané podle stavebního zákona.

V současné době je finanční rezerva upravena následovně:

- 100 Kč za 1 tunu uloženého nebezpečného odpadu nebo komunálního odpadu, výjimkou je odpad azbestu;
- 35 Kč za 1 tunu uloženého odpadu kategorie ostatní odpad a odpadu azbestu, dále odpadu ukládaného jako technologický materiál na zajištění skládky.

V návrhu nového zákona o odpadech je předpokládáno **navýšení finanční rezervy**, v případě bodu a) na 150 Kč za 1 tunu odpadu a pro bod b) na 50 Kč za 1 tunu odpadu, což je však jen návrh a je možné že tato částka bude vyšší.

Výše rezervy není samosprávným celkem ovlivnitelná, ovšem v rámci výkonu státní správy na úseku odpadového hospodářství může krajský úřad ovlivnit nakládání s vázanými prostředky.

3.5.4 Ekonomické nástroje vyplývající z nového zákona o odpadech

Z návrhu nového zákona o odpadech vyplývají kromě poplatků za nakládání s odpady a změn stávajících nástrojů další ekonomické nástroje. Jedná se o poplatky za technologický materiál na zajištění skládky a nástroj „Odnosná taška“.

Poplatky za technologický materiál na zajištění skládky jsou dle důvodové zprávy zavedeny za účelem zabránění únikům nezaplatněného materiálu ukládaného na skládku a zároveň snížit množství materiálu ukládaného na skládku.

Navrhovaný institut označený jako „odnosná taška“ souvisí s bezúplatně předávanými taškami, obvykle z polyethylenu. Je navrhován zákaz bezúplatného předávání s tím, že Ministerstvem financí ČR může být stanovena minimální prodejní cena.

3.5.5 Depozitně-refundační systémy

Depozitně-refundační systémy jsou založeny na principu odpovědnosti výrobců či dovozců za nakládání s jimi vyráběným či dováženým zbožím po ukončení jeho životnosti. V současné legislativě se jedná o odpadní oleje, obaly, baterie a akumulátory, pneumatiky, výbojky a zářivky, elektrická a elektronická zařízení. Zapojení výrobců či dovozců může mít formu zálohového systému, recyklačních poplatků či poplatku za výrobek. V České republice již řadu let funguje plnění povinnosti zpětného odběru a využití odpadu z obalů s autorizovanou společností EKO-KOM, a. s. V minulých letech byly také schváleny kolektivní systémy pro financování a nakládání s elektrozařízeními a elektroodpadů.

Otázky a úkoly

1. Jaký je stav vod v současné době v ČR? Co je největším problémem? Sucho, znečištění nebo povodně? Svoji odpověď zdůvodněte.
2. Jaké jsou základní strategické dokumenty, které určují politiku vlády v oblasti vodního hospodářství a při ochraně vod?
3. Domníváte se, že současné organizační zabezpečení vodního hospodářství je dostačující?
4. Podívejte se na stránky hydroekologického informačního systému. Jaké jsou jeho výhody a nevýhody?
5. Podívejte se na webové stránky Ministerstva zemědělství na systém dotací programu „Prevence před povodněmi II“. Co si myslíte o programu? Je podle Vás dostačující?

Související literatura:

- [1] ŠAUER a kol. Základy ekonomiky životního prostředí. Praha: VŠE, 1996. 185 s. ISBN 80-7079-890-4
- [2] ŠAUER a kol. Základy ekonomiky životního prostředí II. Praha: VŠE, Praha. 2008. 70 s. ISBN 978-80-245-1461-1
- [3] Weiland (1993, str. 115)
- [4] Slavík 2008 in Šauer 2008
- [5] KRENÍKOVÁ, V. Odpadové hospodářství, s. 28-37.
- [6] WITTLINGEROVÁ, Z., JONÁŠ, F. Ochrana životního prostředí, s. 13.
- [7] Zpráva o stavu životního prostředí České republiky za rok 2007 [online] CENIA [26.10.2009] Dostupné z WWW: [http://www.cenia.cz/___C12571B20041E945.nsf/\$pid/CENMSFRV7ZP5]
- [8] Statistická ročenka životního prostředí ČR 2006, 2007, 2008 [online] [8.10.2009] dostupné na WWW: [http://www.czso.cz/csu/2009edicniplan.nsf/p/2005-09]
- [9] Státní politika životního prostředí České republiky. MŽP ČR, Praha 1995, [online] dostupné na WWW: [http://www.mzp.cz/cz/statni_politika]