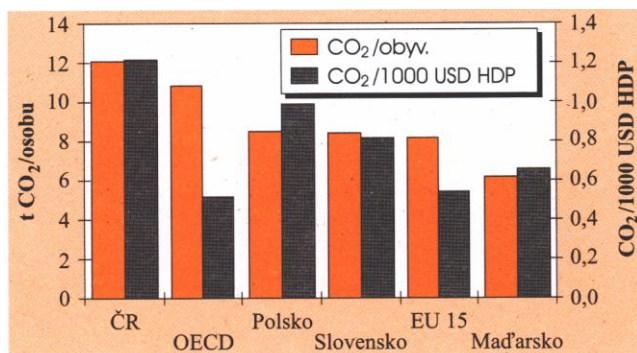


## II. ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

1987 prováděcí protokol k této úmluvě, tzv. Montrealský protokol, který omezuje používání a obchod s látkami poškozující ozónovou vrstvu země. Česká republika je signatářem jak Vídeňské úmluvy, tak i Montrealského protokolu a jeho dodatků. Emise těchto látek do ovzduší již téměř přestaly, jisté množství těchto plynů je však stále povoleno nově používat pro zajištění tzv. nezbytné potřeby (pro zdravotnické a jiné speciální účely; např. hasicí technika v letadlech) (graf 2.6). Omezení spotřeby freonů a jejich regulace mezinárodními konvencemi jsou velmi kladným příkladem, jak lze přistupovat ke globálním problémům planety. Tyto látky jsou nicméně schopné vytrvat v atmosféře po dobu několika let a navíc jsou stále uvolňovány ze zdrojů, jako jsou například stará chladicí zařízení apod., a proto se bude ozónová vrstva ještě léta tenčit. Pokud budou respektovány všechny mezinárodní dohody, bod obratu může nastat někdy v příštích dvaceti letech. Očekává se, že plně se ozónová vrstva vzpamatuje asi do roku 2100, přičemž mezi lety 2030–2050 dosáhne určité přijatelné hodnoty. Je však třeba si uvědomit, že množství ozónu ve stratosféře bude zpět přibývat jen pomalu.

**Graf 2.5**

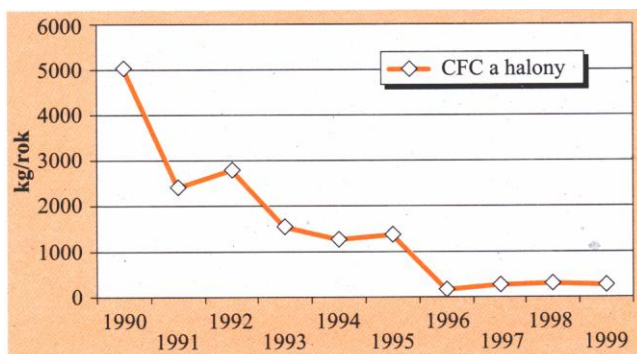
*Měrné emise CO<sub>2</sub>, mezinárodní srovnání, 2001*



Zdroj: MŽP, OECD

**Graf 2.6**

*Látky poškozující ozónovou vrstvu, ČR, 1990–1999*



Zdroj: MŽP

Vývoj množství ozónu nad Českou republikou ilustruje graf 2.7.

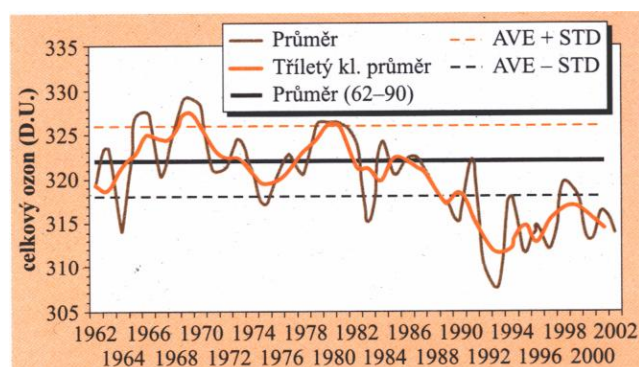
První vědecké poznatky týkající se nebezpečí poškozování ozónové vrstvy země pocházejí z počátku sedmdesátých let.

Ozón, který je v přízemních vrstvách atmosféry (troposféře) považován za závažnou škodlivinu, je ve vyšších vrstvách atmosféry (stratosféře) považován za nezbytnou podmínku života na Zemi. Ozónová vrstva, tedy prostor s největší koncentrací ozónu, se rozkládá ve výšce 20–25 km nad povrchem země.<sup>7</sup> Pokud by se všechen ozón shromáždil na zemi, pokryl by planetu vrstvou tenkou pouze asi 3 mm.

Smrtící UV záření, které dopadne na ozónovou vrstvu, je ozónem absorbováno a způsobuje jeho neustálý rozklad a zároveň tvorbu. V normálním stavu jsou tvorba a destrukce ozónu v rovnováze.<sup>8</sup> Největším nebezpečím pro tuto rovnováhu představují halogenované uhlovodíky též nazývané freony. Ty svou přítomností urychlují rozpad ozónu a posunují rovnováhu v ozónové vrstvě, což má za následek snížení koncentrace ozónu a vznik tzv. ozónových děr. Navíc, jak už bylo řečeno, jsou tyto látky značně stálé a jejich životnost v atmosféře se pohybuje od několika desítek let až k několika stoletím.

**Graf 2.7**

*Průměrné množství ozónu, ČR, 1962–2002*



Zdroj: ČHMÚ

## 2.2 VODA

### Kvalita vody

V uplynulém desetiletí se kvalita vod v našich tocích významně zlepšila. Údaje ze státní sítě sledování jakosti vod<sup>9</sup> ukazují, že došlo k eliminaci V. stupně kvality vod (velmi silně znečištěná voda) na hlavních tocích i většině velkých přítoků. Tyto hlavní toky dosahují většinou stupně III (znečištěná voda), jen úseky Odry pod Jičínkou, Vltavy pod Prahou a Labe od Pardubic po Lysou

<sup>7</sup> Koncentrace ozónu se měří v Dobsonových jednotkách (DU), přičemž platí, že při normálních podmínkách by množství ozónu o 100 DU tvořilo vrstvičku 1 mm tlustou.

<sup>8</sup> V roce 1995 dostali chemici M. Molina, F. S. Rowland a P. Crutzen Nobelovu cenu za práce týkající se chemie atmosféry a mj. také tvorby a rozkladu ozónu.

<sup>9</sup> Zajišťuje MŽP, provozuje ČHMÚ. Do hodnocení se zahrnují parametry jako BSK<sub>5</sub>, CHSKcr, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, celkový fosfor a saprobní index makrozoobentosu.

nad Labem stále obsahují vodu stupně IV (silně znečištěná voda) (obr. 2.1).

Co do čistoty však zůstávají stále problematické méně vodnaté toky s vysokou kumulací zdrojů znečištění. Nejhorší jakost vody je zaznamenávána v Bílině, která je málo vodná a ovlivňuje ji celá řada průmyslových zdrojů (Chemopetrol, a. s., Litvínov a další). Mezi řeky se silně znečištěnou vodou patří i dolní úsek Sázavy či Střela.

Velkým problémem je stále vysoké mikrobiální znečištění našich řek. Jeho hlavním původcem jsou komunální zdroje, což souvisí s nedostatkem čistíren odpadních vod v řadě sídel zejména o velikosti 2000–10 000 ekvivalentních obyvatel.

Výše mikrobiálního znečištění toků má význam zejména pro užití povrchových vod pro úpravu na pitnou vodu a pro koupání. Vodohospodářsky významné vodní toky se ve velké většině z důvodu vysokého mikrobiálního znečištění považují za nevhodné pro koupání. Problematické jsou z tohoto hlediska přímé vodárenské odběry z některých toků (např. z Vltavy v Podolí, z Otavy v Písku atd.).

V důsledku dřívější těžby uranu přetrvává zatížení některých vodních toků radioaktivními látkami, k výraznému zlepšení došlo v povodí Ploučnice a Příbramského potoka. Třídy čistoty IV a V (silně a velmi znečištěná voda) byly zjištěny na Příbramsku (řeka Kocába a další), v povodí Ohře, v povodí Nežárky a několika dalších.

V období let 1990–2001 došlo k výraznému zlepšení zejména v povodí řeky Ploučnice a v závěru hodnoceného období i v povodí Mže.

Znečištění tzv. specifickými organickými látkami a těžkými kovy<sup>10</sup> zůstává i nadále problémem. Situace by se měla zlepšovat s implementací práva EU – to se dotýká jak rozsahu sledovaných látek, tak i nutného zamezení jejich úniků. Někde se situace rapidně zlepšila – např. koncentrace rtuti v řece Bílině se od počátku devadesátých let snížila o dva řády. V některých tocích však byly zjištěny zvýšené koncentrace kadmia (Ostravice, Odra aj.), olova (Sázava) a niklu (Nisa, Chrudimka). V Bílině, Olši, Labi a Divoké Orlici bylo detekováno vyšší zatížení halogenovanými organickými sloučeninami<sup>11</sup> z chemického průmyslu.

Také voda z individuálních studní bohužel ve většině případů nevyhovuje normě pro pitnou vodu, zejména z hlediska obsahu dusičnanů a bakteriálního znečištění.

Kvalita vod je ovlivňována zejména bodovými zdroji znečištění (města, obce, průmyslové a zemědělské objekty) a plošnými zdroji (zemědělství, eroze, atmosférická depozice). Význam plošných zdrojů znečištění s pokračujícím poklesem znečištění z bodových zdrojů roste. Je viditelný zejména u dusičnanů, méně pak u sloučenin fosforu a je značně odlišný v různých oblastech, s ohledem na hustotu osídlení, podíl čištění vypouštěných odpadních vod, intenzitu a způsobu zemědělského hospo-

daření a také úroveň atmosférické depozice. V případě některých vodních toků (Labe, Vltava a další) došlo v posledním desetiletí k poklesu koncentrací celkového fosforu. Tento pokles je možné přičítat zmenšení počtu chovaného dobytka, nižšímu obsahu fosforu v pracích prásčích než před lety a v neposlední řadě také sníženému používání průmyslových hnojiv v povodí těchto řek. Na stále vysokých koncentracích celkového fosforu ve vodních tocích se však nepříznivě odráží skutečnost, že naprostá většina čistíren odpadních vod v České republice není vybavena III. stupněm čištění, při kterém dochází k odstraňování anorganického dusíku a fosforu z odpadních vod.

### **Eutrofizace**

*Zvýšené množství anorganických sloučenin fosforu a dusíku zvyšuje úživnost vod a způsobuje „eutrofizaci“. Zejména fosfor využívají pro svůj rozvoj řasy a sinice a eutrofizované toky bývají v důsledku velkého nárůstu biomasy vodních rostlin pokryté vodním květem. Následuje kyslíkový deficit, hnití vody, zvýší se koncentrace toxických a alergenních látek. Dusíkaté sloučeniny obsažené ve vodě mají navíc samy o sobě negativní dopady na lidské zdraví a ve zvýšených koncentracích jsou toxické. Amoniak je navíc v závislosti na salinitě a pH toxický pro některé vodní organismy. Zdrojem anorganických sloučenin dusíku a fosforu je zejména využívání minerálních hnojiv, která jsou vymývána z půd a kontaminují podzemní i povrchové vody. Dalšími zdroji jsou odpadní vody – podle místních podmínek 30–80 % fosforu pochází z pracích prášků. Spotřebitel volbou prášku (od bezfosfátového až po ten, který jich obsahuje velké množství) následně zásadně ovlivňuje jeho koncentraci v povrchových vodách.*

V posledních deseti letech došlo k poklesu vypouštěného organického znečištění (vyjádřeno jako BSK<sub>5</sub><sup>12</sup> a CHSK<sub>Cr</sub><sup>13</sup>), znečištění nerozpuštěnými látkami a rozpuštěnými anorganickými solemi v průměru o 70 %. Tento trend pokračoval i v r. 2001 (graf 2.8).

Do veřejných kanalizací bylo vypuštěno v roce 2001 celkem 570,7 mil. m<sup>3</sup> odpadních vod. Z tohoto množství bylo čištěno 95,5 % přinejmenším mechanicky. V roce 2001 se veřejné kanalizace podílely na celkovém množství odpadních vod vypuštěných do vodních toků 32 % (pro srovnání - v roce 2000 dosahovala tato hodnota 48,9 %), objem odpadních vod vypuštěných do řek bez jakéhokoli čištění tedy poměrně významně klesá.

Nejnižší podíl obyvatel připojených na kanalizaci je v středočeském regionu, následuje východočeský region.

<sup>10</sup> Zejména těžké kovy rtuť, kadmium, olovo, nikl, polychlorované bifenylly, polyaromatické uhlovodíky.

<sup>11</sup> Adsorbovatelné organicky vázané halogeny – oproti ostatním organickým látkám se vyznačují většinou vyšší toxicitou a obtížnou biologickou rozložitelností. Spolu s těžkými kovy dnes představují nejvíce sledovanou skupinu polutantů. oxidačního činidla potřebného na oxidaci látek ve vodě obsažených.

<sup>12</sup> Zkratka BSK značí biologickou spotřebu kyslíku (množství kyslíku, které spotřebují mikroorganismy při rozkladu organických látek obsažených ve vodě).

Zvýšené koncentrace organických látek se zpravidla odráží v problémech s úpravou pitné vody.

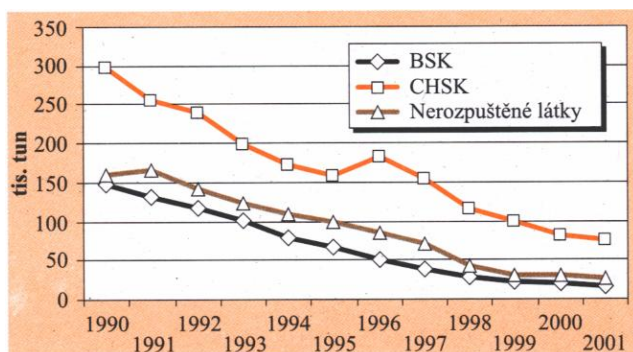
<sup>13</sup> Organické látky, které nejsou biologicky odbouratelné, se vyjadřují pomocí tzv. chemické spotřeby kyslíku (ChSK). Ta se vyjadřuje jako množství oxidačního činidla potřebného na oxidaci látek ve vodě obsažených.

## II. ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Podíl čištěných odpadních vod je nejnižší v severočeském regionu (graf 2.9).

Graf 2.8

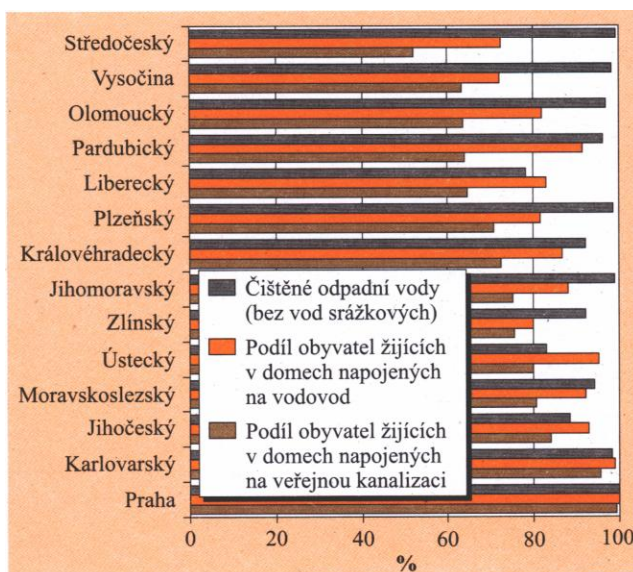
Vypouštěné znečištění z bodových zdrojů, ČR, 1990–2001



Zdroj: VÚVTGM

Graf 2.9

Podíl obyvatel žijících v domech napojených na veřejnou kanalizaci, na vodovod a podíl čištěných odpadních vod podle krajů, ČR, 2001



Zdroj: VÚVTGM

Kvalita čištění odpadních vod zatím nedosahuje standardů vyspělých zemí – převažuje zde stále I. a II. stupeň čištění, tedy mechanicko-biologické čištění.

Čištění s III. stupněm čištění odpadních vod, tedy s odstraněním dusíku a fosforu, je nedostatek. Nicméně vždy bude velmi záviset na chování znečišťovatelů (lépe je znečištění předcházet), neboť v nejčastěji používaných čistírnách odpadních vod, které využívají biologické procesy, se teoreticky může obsah fosforu snížit pouze o 20–40 %.<sup>14</sup>

V průběhu devadesátých let dochází v ČR k intenzifikaci a rozšíření stávajících čistíren odpadních vod (mezi lety 1990 a 1999 bylo uvedeno do provozu 333 no-

vých městských čistíren odpadních vod), zapojení okrajových částí měst a připojení průmyslových vod. Díky legislativním úpravám se ve sledovaném období budovaly malé a domovní čistírny v rozptýlené zástavbě bez centrální kanalizace, u sezónních rekreačních zařízení a u rodinných domů. Výsledkem je vyšší procento obyvatel napojených na kanalizaci a zlepšení kvality vody v tocích. Na to navazuje i stavba městských čistíren odpadních vod v menších městech a obcích, tím zlepšení kvality vody v menších vodotečích (ochrana větších recipientů), ochrana půdy a podzemních vod. Ve srovnání se zeměmi střední a východní Evropy je ČR na dobré úrovni – tři čtvrtiny, tj. cca 7,7 mil. obyvatel, bydlí v domech napojených na veřejnou kanalizaci a jen 5 % odpadních vod není čištěno. Z hlediska přijetí práva EU bude však velmi obtížné splnit požadavek na výstavbu kanalizačních systémů a čistíren odpadních vod v obcích o velikosti 2000–10 000 ekvivalentních obyvatel (platí níže zmíněné přechodné období do roku 2010). V současné době není tento problém řešen v téměř 5000 malých obcích nad 100 ekvivalentních obyvatel. V obcích, kde není ekonomické vybudovat čistírny, bude třeba prosadit a podporovat alternativní způsoby čištění odpadních vod (např. kořenové čistírny).

U průmyslových podniků v dosahu městské kanalizace se poměrně rozšířilo předčištění odpadních vod před vypuštěním do kanalizace.

Česká republika má v souvislosti se vstupem do EU v oblasti ochrany vod jediné přechodné období (do konce roku 2010) pro splnění některých požadavků směrnice 91/27 I/EHS, o čištění městských odpadních vod. Přechodné období je určeno pro výstavbu kanalizačních systémů a čistíren městských odpadních vod v aglomeracích velikostní kategorie 2000–10 000 ekvivalentních obyvatel a pro intenzifikaci (odstraňování dusíku a fosforu) čistíren odpadních vod nad 10 000 ekvivalentních obyvatel v tzv. citlivých oblastech. ČR v této souvislosti deklarovala záměr vyhlásit celé území jako citlivou oblast.

### Spotřeba vody

Odběry povrchových i podzemních vod se v posledním desetiletí trvale snižují stejně jako i zpětné vypouštění vody odpadní. Celková spotřeba vody poklesla od roku 1990 do současnosti asi o 50 % (graf 2.10 a 2.11). V průběhu devadesátých let až do současnosti také klesá odběr vody z veřejných vodovodů, zatímco počet obyvatel zásobených z veřejných vodovodů roste. Pozitivní je i snížení specifické spotřeby vody (počet litrů vody, který každý občan průměrně spotřebuje za jeden den) (graf 2.12).

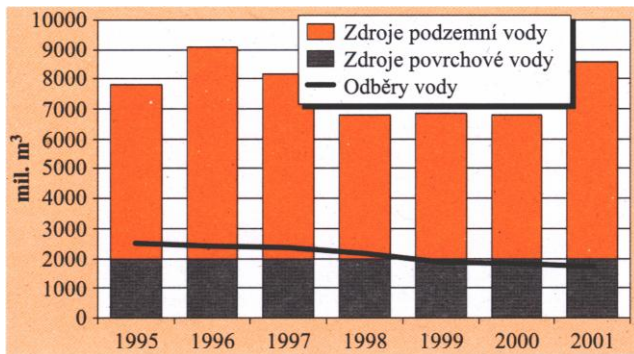
Největší podíl obyvatel zásobených z veřejných vodovodů byl v roce 2001 v hl. městě Praze (100 %), v Karlovarském kraji (99 %), v Ústeckém kraji (95,2 %)

<sup>14</sup> Nejúčinnější je chemické odstraňování P sraženin, při tomto procesu bývá účinnost až 80 % (takovýchto ČOV bylo k roku 2001 v ČR jen kolem 30).

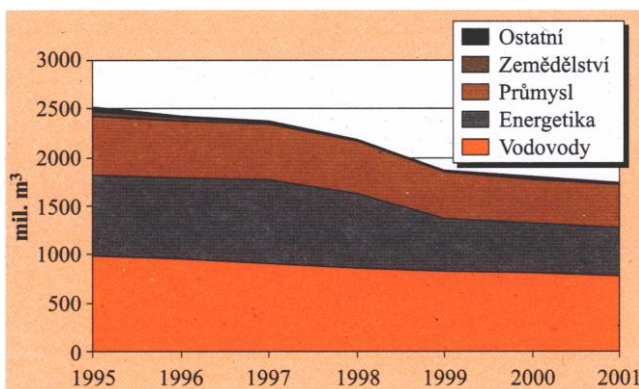


a v Jihočeském kraji (92,8 %), nejnižší na Vysočině (72 %), ve Středočeském (72,5 %) a ve Zlínském kraji (80,1%) (graf 2.9).

**Graf 2.10**  
Míra užití vody, ČR, 1995–2001

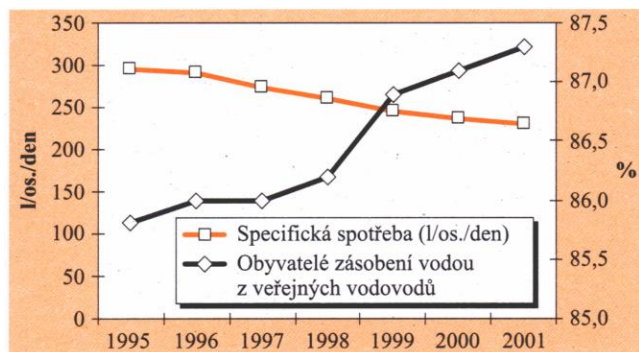


**Graf 2.11**  
Roční odběry vody podle odvětví, ČR, 1995–2001



Zdroj: VÚV TGM

**Graf 2.12**  
Specifická spotřeba vody a podíl obyvatel zásobovaných z veřejných vodovodů, ČR, 1995–2001

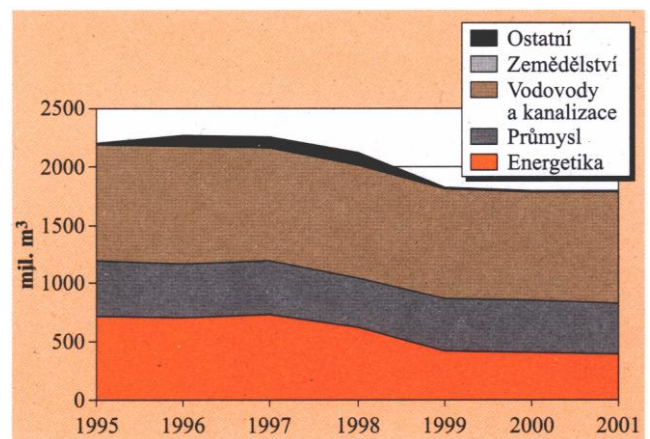


Zdroj: VÚV TGM

V letech 1995–2001 došlo k poklesu odběrů vody podle jednotlivých odvětví cca o 25 %. Tento pokles byl patrný zejména v energetice (graf 2.13). Nároky na zásobování vodou se u jednotlivých odvětví výrazně liší. V současnosti se na odběrech vody nejvíce podílí veřejné

vodovody, ovšem náročné na zásobování vodou jsou také energetika a průmysl. Odběr vody pro zemědělství je poměrně nízký, protože v našich podmínkách není díky příznivým srážkovým podmínkám téměř nutné zavlažovat (graf 2.11). U vypouštění odpadních vod jsou proporce obdobné jako u odběru (graf 2.13). Obdobně jako v případě materiálů a energie je také u vody v rámci každého odvětví třeba zvyšovat efektivitu jejího využívání (ekoefektivita). K tomu by mělo sloužit zejména zavádění nových technologií, které nejsou tak náročné na vstupy vody do výrobního procesu a provádí její důslednou recyklaci.

**Graf 2.13**  
Vypouštění odpadních vod do vod povrchových, ČR, 1995–2001



Zdroj: VÚVTGM

**Globální vodní stres**

V roce 2025 budou až 2/3 světového obyvatelstva žít v území podrobených mírnému až vysokému vodnímu stresu. Vodní stres je definován takto:

- nízký: z celkové disponibilní vody je odebíráno méně než 10%
- mírný: je odebíráno 10% až 20%
- mírně vysoký: je odebíráno 20% až 40%
- vysoký: je odebíráno více než 40%

V roce 2001 bylo v ČR odebráno 10,8 % z celkového disponibilního množství<sup>15</sup>, což představuje průměrnou hodnotu pro země OECD. ČR se tedy pohybuje na hranici nízkého a mírného vodního stresu. Snížení z hodnoty 12 % za rok 2000 je způsobeno především zmenšením celkových odběrů (o 3,4 %) a dále vyšším odtokem z území ČR (o 7,6 %).

Positivní je, že dochází ke snižování ztrát ve vodovodním řadu (jen v pražské vodovodní síti se ztratí, ještě než dorazí ke spotřebiteli, okolo 50 % vyrobené pitné vody), i když toto zlepšení je třeba přičítat spíše celkovému snížení spotřeby vody. Poklesy odběrů zdů-

<sup>15</sup> Celkové disponibilní množství vody zahrnuje povrchový a podzemní (základní) odtok současnými dostupnými technologiemi.

## II. ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

vodňované omezování produkce v průmyslu a energetice a šetřením vodou v domácnostech, se však pomalu zastavují. S nižšími odběry vody souvisí i vyšší koncentrace znečištění v odpadních vodách (nedochází k takovému „ředění“). To se nepříznivě promítne i do vyššího podílu znečištění v odpadním kalu a jeho snížené možnosti využití v zemědělství.

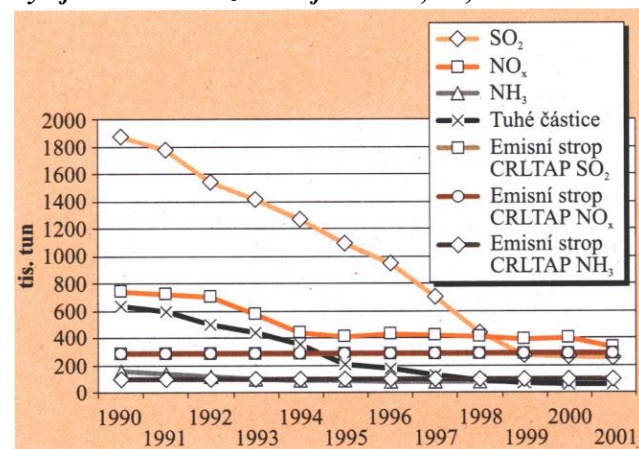
### 2.3 ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ

#### Emise

Za posledních deset let poklesly emise všech hlavních znečišťujících látek (oxidů síry, amoniaku, tuhých částic, oxidů dusíku, uhlovodíků, těžkých kovů, persistentních organických polutantů)<sup>16</sup> (graf 2.14).

Graf 2.14

Vývoj emisí hlavních znečišťujících látek, ČR, 1990–2001



Zdroj: ČHMÚ, MŽP

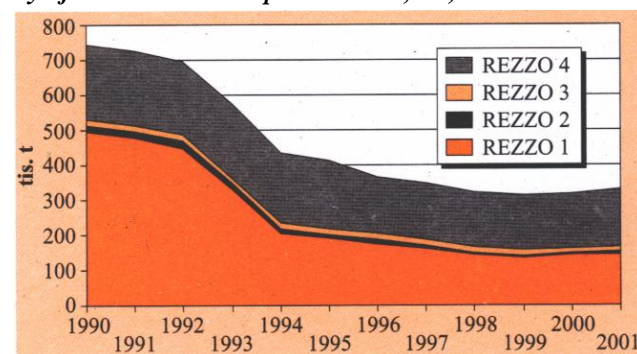
Pokles emisí oxidu siřičitého o 80–90 % v relativně krátké době několika málo let nemá ve světě obdoby. Tohoto snížení bylo dosaženo především odsířením všech nejvýznamnějších zdrojů znečišťování ovzduší – elektráren a velkých tepláren – a dále rozsáhlou plošnou plynofikací obcí a měst. V současné době už nedochází ani k překračování krátkodobých emisních limitů oxidů síry (pouze ojediněle byla v oblasti s dříve nejhorší kvalitou ovzduší – severozápadní oblasti – v ročním aritmetickém průměru zaznamenána koncentrace vyšší než 25 mikrogramů na m<sup>3</sup>).

Optimistické údaje o poklesu emisí oxidů dusíku v první polovině 90. let byly ve velké míře zapříčiněny změnou metodiky ve sledování a výpočtu emisí z mobilních zdrojů (doprava) pomocí „emisních faktorů“, které musí být vždy po určité době uzpůsobeny struktuře vozového parku (počet vozidel vybavených katalyzátorem stoupl z necelého jednoho procenta v roce 1990

na téměř 42 % v roce 2001). Všude na světě však představuje snižování emisí oxidů dusíku těžko řešitelný problém, nedaří se je účinně snižovat a zejména ovzduší ve velkých městech je touto škodlivinou významně zatíženo. Navíc vzrůstá objem automobilové dopravy, která je u nás největším producentem těchto škodlivin. Emise z mobilních zdrojů stagnují až mírně rostou, jejich relativní podíl na celkových emisích se výrazně zvýšil díky omezení emisí oxidů dusíku ze zdrojů stacionárních (viz graf 2.15).

Graf 2.15

Vývoj emisí oxidů dusíku podle REZZO, ČR, 1990–2001



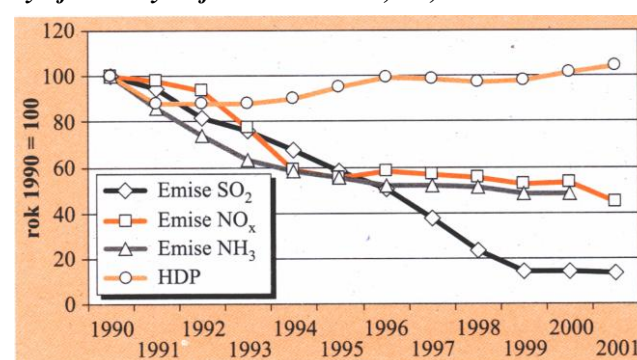
Zdroj: ČHMÚ, MŽP

Po celá devadesátá léta docházelo k poklesu emisí amoniaku, které již v roce 1993 dosáhly emisního stropu pro Českou republiku podle úmluvy CLRTAP<sup>17</sup>. Tento pokles je mimo jiné možné přičíst snižování stavu hospodářských zvířat ve sledovaném období.

Srovnání zátěže prostředí (vývoje emisí znečišťujících látek do ovzduší) a růstu HDP (odpoutání křivky environmentálního „zla“ a „dobra“) vynívá poměrně příznivě (tzn. HDP roste a znečištění klesá) (viz graf 2.16). V mezinárodním srovnání na tom však ČR nijak zvlášť dobře není: ze srovnávaných zemí produkuje největší množství emisí oxidů dusíku na osobu (graf 2.17).

Graf 2.16

Vývoj emisí okyselujících látek a HDP, ČR, 1990–2001



Zdroj: ČHMÚ, MŽP

<sup>16</sup> Oxidům síry, dusíku a amoniaku říkáme zároveň tzv. „okyselující látky“, a to proto, že v souvislosti s vymýváním z atmosféry způsobují okyselování vod a půd neboli acidifikaci.

<sup>17</sup> CLRTAP je Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší přesahujícím hranice států z r. 1979 k omezení acidifikace, eutrofizace a přzemního ozónu.



Emise oxidu siřičitého ( $SO_2$ ), oxidů dusíku ( $NO_x$ ) a amoniaku ( $NH_3$ ) způsobují pokles přirozené schopnosti přírody neutralizovat kyselé srážky (acidifikaci) a nepřirozené zvyšování úživnosti vod (eutrofizaci).

Oxid siřičitý vzniká při spalování fosilních paliv s obsahem síry (uhlí, ropa) a po uvolnění do ovzduší se postupně oxiduje až na kyselinu sírovou. Převážně s deštěm se tyto látky dostávají na zem. Tomuto jevu se říká kyselá atmosférická depozice a mezi její následky patří mimo jiné i odumírání lesů.  $SO_2$  se podílí také na vzniku aerosolových částic, které mají nepříznivý vliv na zdraví. Oxidy dusíku  $NO$  a  $NO_2$  souhrmně označované zkratkou  $NO_x$  vznikají také při spalování fosilních paliv, ale zejména při vysokých teplotách za přítomnosti vzduchu, kdy se vzdušný dusík oxiduje. Omezení jejich emisí je proto daleko těžší. Podobně jako v předchozím případě vzniká oxidací v atmosféře kyselina dusičná, která je jedním z hlavních činitelů kyselé atmosférické depozice. Velmi významnou roli hraje i fotolýza  $NO_2$ , která může iniciovat vznik fotooxidačního smogu.

Na acidifikaci se podílí také amoniak, jenž se do atmosféry dostává rozkladem organické hmoty (např. při chovu hospodářských zvířat) a redukcí  $NO$  a  $NO_2$ . Plynný amoniak reaguje v atmosféře s kyselinami (sírovou, dusičnou) na dusičnany a sírany, které se atmosférickou depozicí dostanou do půdy, kde dochází k echemickým reakcím, jejichž výsledkem je výrazné půdní okyselení. Méně důležitým zdrojem amoniaku je výroba průmyslových hnojiv.

Tuhé částice jsou emitovány nejen při spalovacích procesech na bázi pevných paliv, ale také při provozu některých technologií, stavební činnosti, povrchové těžbě či otěrem automobilových pneumatik. Suspendované částice s velikostí průměru do  $10 \mu m$ , označované zkratkou  $PM_{10}$ , jsou velmi nebezpečné, protože při dýchání vnikají až do plic a zvyšují výskyt respiračních onemocnění i dalších chorob. Suspendované částice mnohdy obsahují některé zdraví škodlivé látky, například karcinogenní polycyklické aromatické uhlovodíky, azbest či těžké kovy (olovo, kadmium, rtuť). Specifickým problémem suspendovaných částic je jednak vznik „sekundárních částic“ (konverze plynných emisí na pevné), jednak vznik „sekundární prašnosti“ (sedimentované částice se prouděním vzduchu znovu dostávají do vzduchu).

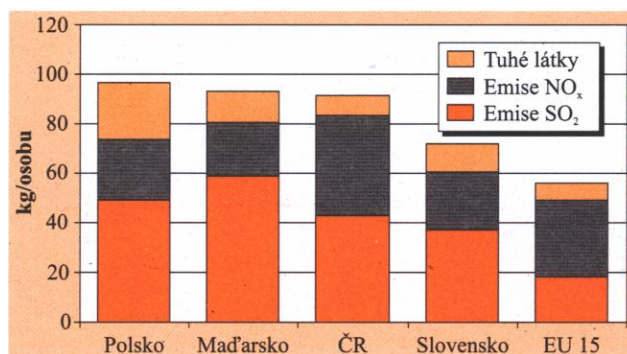
V hodnotách emisí  $SO_2$  na jednotku HDP je ČR jednoznačně nejlepší ze všech zemí Visegrádské čtyřky, i když s vyspělými evropskými zeměmi se zatím srovnávat nemůžeme. Situace u emisí oxidů dusíku je opačná, ČR tam dopadá nejhůř (graf 2.18).

Dlouhodobým cílem naší republiky je snižovat celkově emise látek znečišťujících ovzduší, zejména oxidu siřičitého, oxidů dusíku, těkavých organických látek (VOC) a amoniaku tak, aby byly dodrženy hodnoty národních emisních stropů v r. 2010 podle protokolu CRLTAP, upřesněné Evropskou komisí. Dalším cílem

je omezit emise těch znečišťujících látek, u kterých dochází k překračování imisních limitů (zejména tuhé látky, polycyklické aromatické uhlovodíky, benzen, arsen, nikl, kadmium). Zvýšenou pozornost je nutno věnovat především prekurzorům ozónu - oxidům dusíku a těkavým organickým látkám, protože imisní zátěž území České republiky ozónem má plošný charakter. Největší problémy z hlediska znečištění ovzduší přetrvávají v Praze a v Moravskoslezském kraji.

Graf 2.17

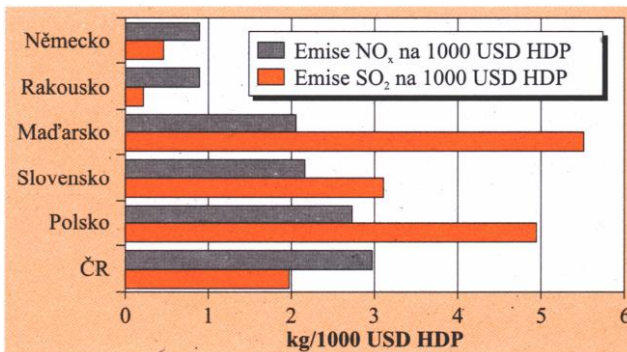
Měrné emise hlavních znečišťujících látek, mezinárodní srovnání, 1999



Zdroj: MŽP

Graf 2.18

Emise okyselujících látek na HDP, mezinárodní srovnání, konec 90. let



Zdroj: MŽP

## Imise

### Index kvality ovzduší

Ke zmapování územního rozložení znečištění ovzduší vyvinul Státní zdravotní ústav index kvality ovzduší, který zahrnuje znečišťující látky, pro které byly právní úpravou devadesátých let stanoveny imisní limity – oxid siřičitý, prašný aerosol, oxidy dusíku, oxid uhelnatý, olovo a kadmium v aerosolu. Jak je patrné z grafu 2.19, v devadesátých letech prakticky vymizela zátěž obyvatel vystavených nejvyšší V. třídě znečištění ovzduší. Naopak přibývalo stále více lidí žijících v prakticky čistém ovzduší (třída kvality ovzduší I a II).

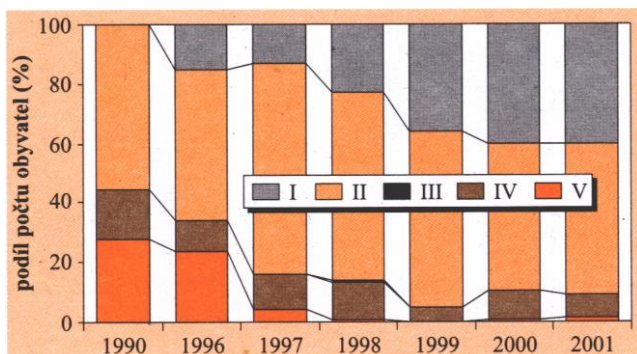
## II. ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Po roce 1999 se však příznivý vývoj obrací k mírnému zhoršování, přibývá lidí vystavených IV. třídě kvality ovzduší.

Blíže v pohledu na jednotlivé komponenty indexu můžeme konstatovat, že imise oxidu siřičitého (roční aritmetický průměr a 95 % kvantil) od roku 1994 nepřekračovaly limity v žádném regionu. Snižující se trend imisních hodnot se však v roce 2001 zastavil a projevila se spíše stagnace.

**Graf 2.19**

*Vývoj podílu počtu obyvatel žijících na území s výskytem jednotlivých tříd kvality ovzduší, ČR, 1990–2001*



Zdroj: ČHMÚ

V případě oxidů dusíku došlo po roce 1997 k zastavení mírně rostoucího trendu a v některých oblastech byl v období 1998–2000 zaznamenán mírný pokles. V roce 2001 se znečištění touto látkou výrazně nezměnilo, v Praze mírně pokleslo. Co se týče celkového prašného aerosolu, situace je podobná od roku 1998. Za období 2000–2001 došlo na většině území ke stabilizaci, avšak na Ostravsku a v severních Čechách se projevilo mírné zvýšení.

V roce 2002 byly v rámci transpozice právních předpisů Evropských společenství vyhlášeny nové imisní limity pro ochranu zdraví člověka pro suspendované částice velikostní frakce PM<sub>10</sub>, oxid siřičitý, oxid dusičitý, oxid uhelnatý, benzen, amoniak, polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH), vyjádřené jako benzo(a)pyren, ozón, olovo, kadmium, rtuť, arsen a nikl. K těmto imisním limitům byly stanoveny lhůty, do kterých je nutno zajistit jejich plošné dodržování (rok 2005 nebo 2010). Dále byly vyhlášeny imisní limity pro ochranu vegetace a ekosystémů pro oxid siřičitý, oxidy dusíku a ozón. Pro oblasti České republiky, na kterých bylo zjištěno překročení limitních hodnot, byly vyhlášeny „oblasti se zhoršenou kvalitou ovzduší“ a zahájena příprava nápravných programů. Za plošný problém lze v České republice považovat znečištění ovzduší suspendovanými částicemi, PAH a ozónem. V ostatních případech se jedná o problém spíše lokální (bodový) nebo nebylo překročení limitních hodnot vůbec zjištěno.

### 2.4 PŮDA



Zemědělská půda<sup>18</sup> tvoří asi 54 % rozlohy České republiky a už vzhledem k této velikosti není tento sektor zanedbatelný. Výměra zemědělského půdního fondu dlouhodobě klesá bohužel nejčastěji ve prospěch antropogenních ploch (blíže v kapitole Krajina). Stále je značně vysoký podíl zornění, který patří k nejvyšším v Evropě, ale pozitivní je jeho snižování ve prospěch zatravněných ploch, které jsou méně náchylné k erozi. K roku 2001 měla zemědělská půda tuto strukturu: 75 % orná půda, 24 % trvalé travní porosty a 1 % chmelnice a vinice.

Rozhodující část zemědělské půdy v ČR je dosud obhospodářována v nevhodně velkých celcích neoddělených výraznými plochami stálé zeleně, které by jako biokoridory a biocentra mohly být součástí územních systémů ekologické stability (ÚSES). 46 % zorněné zemědělské půdy je významně ohroženo vodní erozí.

*Ekologické zemědělství produkuje vysoce hodnotné a kvalitní potraviny v důsledku silného omezení vstupů syntetického původu do agrosystému. Vyznačuje se šetrným nakládáním s přírodními zdroji, s omezením či zákazem používání látek a postupů (umělá hnojiva, pesticidy, veterinární léky, zákaz používání GMO aj.), které nadměrně zatěžují životní prostředí, chovem hospodářských zvířat v souladu s jejich etologickými požadavky a přirozenými způsoby chovu, s omezeným využíváním veterinárních léčiv, šetrnými zpracovatelskými postupy. Konvenčním zemědělstvím je myšleno intenzivní hospodaření na orné půdě a pastvinách s využitím umělých hnojiv, ochranných látek, těžké mechanizace atd. Zemědělci, kteří chtějí označovat svoji produkci jako produkt ekologického zemědělství s garantovanou značkou BIO, jsou podrobeni nezávislé kontrole.*

*Mezi cíle v ČR patří podpora ekologicky šetrných způsobů hospodaření a zvýšení podílu ekologicky obhospodářovaných ploch do roku 2005 alespoň na 6 % a do roku 2020 minimálně na 10 % z celkové výměry zemědělské půdy.*

<sup>18</sup> Zemědělská půda je souhrnem druhů pozemků sloužících zemědělskému výrobnímu procesu a tvoří ji následující kultury: orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, sady, louky a pastviny.