

## 7. Životné prostredie a územný rozvoj Slovenska

### 7.1. Stav ochrany zložiek životného prostredia

#### 7.1.1. Ovzdušie

Znečistenie ovzdušia predstavuje jedno z najvýznamnejších environmentálnych rizík – najmä z toho dôvodu, že sa vyskytuje predovšetkým v urbanizovaných husto zaľudnených oblastiach. Znečistenie má synergický efekt, prejavujúci sa acidifikáciou – zvýšením kyslosti prostredia (so sprievodnými kyslými dažďami a poškodzovaním lesných porastov a kontamináciou pôdy) a nepriaznivými zdravotnými následkami pre obyvateľov žijúcich v postihnutých oblastiach. Najvýznamnejšími látkami zapríčínujúcimi znečistenie ovzdušia sú oxidy síry, dusíka, oxid uhoľnatý, tuhé znečisťujúce látky, ťažké kovy.

Celkovo patrí SR ku krajinám s najväčším regionálnym znečistením ovzdušia a kyslosťou zrážkových vôd v Európe. Územia dlhodobo najviac postihnuté znečistením ovzdušia (vysokou koncentráciou znečisťujúcich látok, trvaním, frekvenciou výskytu alebo spoločným účinkom viacerých znečisťujúcich látok) boli vyhlásené za ohrozené oblasti (v r. 2003 bola ich výmera 4 980 km<sup>2</sup> – 10,2 % rozlohy Slovenska, s počtom 1,81 mil. obyvateľov – čo predstavuje 33,6 % obyvateľov). Je vyčlenených 8 zaťažených oblastí v rámci SR (Bratislavská, Dolnopovažská, Ponitrianska, Pohronská, Jelšavsko-lubenická, Rudniansko-gelnická, Košicko-prešovská a Zemplínska), v ktorých sa pravidelne sleduje imisná situácia a vyhodnocuje sa tzv. index znečistenia ovzdušia.

Vývoj kvality ovzdušia na území SR má v poslednom desaťročí jednoznačne pozitívny trend.

#### Vývoj emisií tuhých znečisťujúcich látok a emisií oxidu siričitého

Od roku 1990 je zaznamenaný plynulý pokles u emisií TZL a SO<sub>2</sub>, v dôsledku poklesu výroby a spotreby energie, ako aj zmenou palivovej základne v prospech ušľachtilých palív s lepšími akostnými znakmi. Podiel na redukcii emisií TZL malo aj zavádzanie odlučovacej techniky, resp. zvyšovanie jej účinnosti. V roku 2006 bol zaznamenaný pokles emisií TZL, ktorý bol spôsobený hlavne rekonštrukciou odlučovacích zariadení v niektorých energetických a priemyselných podnikoch. Príčinou klesajúceho trendu emisií SO<sub>2</sub> od roku 1996 bolo zníženie spotreby hnedého, čierneho uhlia a ťažkého vykurovacieho oleja a používanie nízkošírnych vykurovacích olejov, ako aj inštalovanie odsírovacích zariadení u veľkých energetických zdrojov. Mierne kolísanie emisií SO<sub>2</sub> v rokoch 2001 a 2004 bolo ovplyvnené ich čiastočnou alebo úplnou prevádzkou. Za obdobie rokov 2004-2006 bol zaznamenaný pokles emisií SO<sub>2</sub>, a to hlavne u veľkých stacionárnych zdrojov. Pokles bol v roku 2005 bol zaznamenaný výraznejší pokles emisií SO<sub>2</sub> z cestnej dopravy aj napriek nárastu spotreby pohonných hmôt a bol spôsobený zavedením opatrení týkajúcich obsahu síry v pohonných hmotách.

#### Vývoj emisií oxidov dusíka

Emisie oxidov dusíka (NO<sub>x</sub>) vykazovali v období 1990 - 2004 mierny pokles. Tento trend bol mierne narušený v roku 1995, keď bol zaznamenaný mierny nárast, čo súviselo so zvýšenou spotrebou zemného plynu. V roku 1996 bol opäť pokles emisií

oxidov dusíka, zapríčinený zmenou emisného faktora, zohľadňujúcou súčasný stav techniky a technológie spaľovacích procesov. Znižovanie spotreby tuhých palív viedlo k ďalšiemu poklesu emisií NO<sub>x</sub> od roku 1997. V rokoch 2003 – 2004 sa na znížení emisií výrazne prejavila denitrifikácia u veľkých energetických zdrojov. V roku 2006 bol zaznamenaný výraznejší pokles NO<sub>x</sub>, v dôsledku zníženia objemu výroby a spotreby pevných palív a zemného plynu.

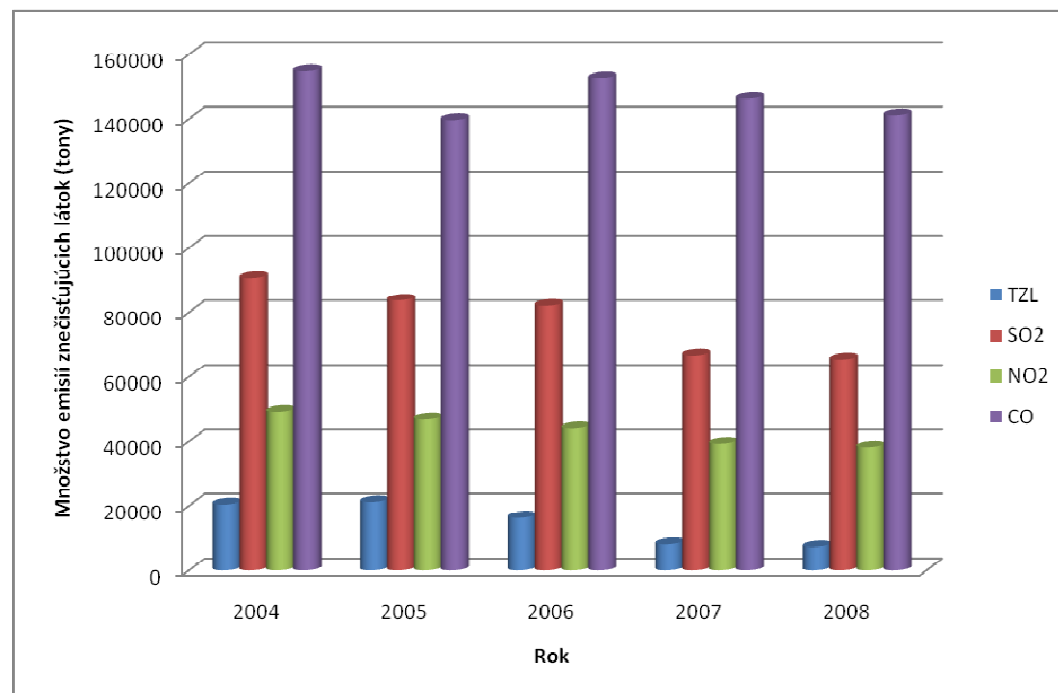
### Vývoj emisií oxidu uhoľnatého

Emisie CO mali od roku 1990 klesajúcu tendenciu, ktorá bola zapríčinená najmä znížením spotreby a zmenou zloženia paliva vo sfére malospotrebiteľov. Vývoj poklesu emisií CO z veľkých zdrojov bol len mierny. Na celkových emisiách sa najvýznamnejšie podieľa priemysel zaoberajúci sa výrobou a spracovaním železa a ocele a v dôsledku toho aj najviac ovplyvňuje tento trend. Zníženie emisií CO v roku 1992 bolo spôsobené práve poklesom objemu výroby v tomto type priemyslu. Po jeho náraste v roku 1993 na úroveň z roku 1989 sa úmerne zvýšili aj emisie CO. V roku 1996 nastal opäť mierny pokles emisií oxidov uhlíka ako následok účinkov opatrení na obmedzovanie emisií CO v najvýznamnejšom zdroji tohto sektora (výroba železa a ocele). Kolísanie emisií v rokoch 1997 až 2004 súvisí s množstvom vyrobeného železa ako aj spotrebou paliva. V roku 2005 bol zaznamenaný pokles emisií CO ale v roku 2006 sa na zvýšení CO podieľal najvýraznejšie sektor výroby železa a ocele, a to v dôsledku zvýšenia spotreby palív.

Tabuľka: Vývoj emisií TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO na území Slovenskej republiky

Látky / Rok	2004	2005	2006	2007	2008
<b>TZL</b>	20417.796	21111.489	16273.221	7996.824	7169.033
<b>SO<sub>2</sub></b>	90584.106	83698.558	82005.387	66571.194	65305.373
<b>NO<sub>2</sub></b>	49170.495	46800.546	44030.005	39258.1	38063.228
<b>CO</b>	154848.029	139640.179	152667.7	146377.023	141048.63

Zdroj: NEIS, [www.air.sk](http://www.air.sk), Inventarizácia emisií stredných a veľkých stacionárnych zdrojov znečistenia ovzdušia SR, 2009



Zdroj: NEIS

### 7.1.2. Vodstvo

Okrem odberov vody a vodohospodárskych úprav vplýva človek na kvantitu a kvalitu vodných zdrojov aj vypúšťaním odpadových vôd do vodných tokov buď priamo alebo cez kanalizačné siete. Pôvodcami odpadových vôd v SR sú najmä priemysel a komunálna sféra (kanalizačné systémy miest a obcí). Nedostatočným čistením sa do povrchových vôd dostávajú vysoké koncentrácie znečisťujúcich látok a látok podporujúcich rozvoj rias a planktónu, čoho dôsledkom je celkové zhoršenie kvality vody v tokoch a stojatých vodách (eutrofizácia). V uplynulom desaťročnom období je celkový objem odpadových vôd vypúšťaných do vodných tokov relatívne stály s miernym trendom znižovania od r. 1994.

V súčasnosti sa SR nachádza v štádiu zmien v hodnotení stavu povrchových vôd podľa požiadaviek rámcovej smernice o vode 2000/60/ES. V minulosti sa ako primárny nástroj používala STN 75 7221, ktorá bola zrušená. V tomto prechodnom období bolo hodnotenie uskutočnené podľa nariadenia vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd, v ktorom je stanovené, že na hodnotenie kvality povrchových vôd sa používajú postupy podľa STN 75 7220 a STN 75 7221.

Všeobecné požiadavky na kvalitu povrchovej vody, podľa nariadenia vlády SR č. 216/2005 Z. z. boli na 100 % splnené v niektorých fyzikálno-chemických ukazovateľoch: celkový organický uhlík, vápnik, sírany, horčík, z mikropopulantom to boli tenzity, kyanidy, meď, nikel, chróm a niektoré špecifické organické látky. Najviac prekračovanými ukazovateľmi boli hliník a selén, ktoré mali 100 % prekročení, ďalej často prekračovanými ukazovateľmi boli AOX, chloroform. Z mikrobiologických ukazovateľov boli často prekračované hodnoty pre fekálne streptokoky, termotolerantné koliformné a koliformné baktérie.

V roku 2007 bolo v SR na základe hydrologického hodnotenia a prieskumov k dispozícii  $76\,830\text{ l.s}^{-1}$  využiteľných množstiev podzemných vôd. V porovnaní s predošlým rokom 2006 bol zaznamenaný mierny nárast využiteľných množstiev podzemných vôd o  $82\text{ l.s}^{-1}$ , t.j. o 0,11 %. V dlhodobom hodnotení nárast využiteľných množstiev oproti roku 1990 predstavuje  $2055\text{ l.s}^{-1}$ , t.j. 2,7 %.

Kvalita podzemných vôd bola hodnotená podľa Nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu porovnaním nameraných a limitných hodnôt pre všetky analyzované ukazovatele. V rámci kvality podzemných vôd do popredia vystupuje problematika nepriaznivých oxidačno-redukčných podmienok, na čo poukazuje najčastejšie prekračovanie prípustných koncentrácií celkového Fe, Mn,  $\text{NH}_4^+$ . Okrem týchto ukazovateľov došlo k ojedinelému prekročeniu koncentrácií aj zo skupiny fyzikálno-chemických ukazovateľov a to v prípade aniónov  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  a  $\text{NO}_3^-$ . Zo stopových prvkov boli zaznamenané zvýšené koncentrácie Al, As, Pb, Sb. Odporúčaná hodnota percenta nasýtenia vody kyslíkom stanovená v teréne bola dosiahnutá v 54 % vzoriek. Hodnoty pH až na malé výnimky boli v rozmedzí limitných hodnôt Nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z.

Zo všetkých analýz nespĺňalo požiadavky Nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z. 68,98%. Treba poznamenať, že táto hodnota nevyjadruje celkovú kvalitu podzemných vôd v SR. Pozorovacie objekty sú situované vo významných vodohospodárskych oblastiach, ktoré v SR predstavujú najmä oblasti veľkých sedimentárnych paniev a náplavov významných tokov. V týchto oblastiach sú najvhodnejšie podmienky pre osídlenie spojené s poľnohospodárstvom a priemyselnou výrobou. Jednotlivé monitorovacie body sú situované tak, aby

zachytávali pôsobenie výrazných zdrojov znečistenia podzemných vôd. Na druhej strane však uvedený údaj nemožno ani podceňovať, pretože poukazuje na výrazný antropogénny vplyv na kvalitu podzemných vôd najvrchnejších zvodnených horizontov v rámci monitorovaných oblastí. Najnižšia miera znečistenia podzemných vôd bola zaznamenaná v horských a podhorských oblastiach. Relatívne nízky počet prekročení limitných hodnôt (do 50 %) bol zaznamenaný v Turčianskej kotline a mezozoiku Veľkej Fatry, riečnych náplavov Oravy a oblasť vodnej nádrže Orava, riečnych náplavov Belej a oblasť vodnej nádrže Liptovská Mara, riečnych náplavov Hrona, mezozoika Nízkych Tatier a Veľkej Fatry, riečnych náplavov Hornádu od Spišských Vlachov po Družstevnú pri Hornáde, mezozoika Strážovských vrchov, neovulkanitov Pliešovskej kotliny, riečnych náplavov Ondavy od Svidníka po Domašu a Ondavská Vrchovina, riečnych náplavov Torysy od Brezovičky po Prešov.

Z hľadiska kvality podzemných vôd najviac znečistené sú: oblasť pririečnej zóny Dolného Váhu od Galanty po Komárno na západe a oblasť Medzibodrožie a riečne náplavy Roňavy na východe Slovenska. V rámci uvedených oblastí nevyhovovala požiadavkám na pitnú vodu ani jedna odobratá vzorka.

### **7.1.3. Pôda**

V roku 2007 podiel poľnohospodárskej pôdy predstavoval 49,53 % a podiel lesných pozemkov 40,93 % z celkovej výmery SR. Výrazné úbytky poľnohospodárskej pôdy boli spôsobované v SR v období rokov 1999 - 2004 zalesňovaním. V nasledujúcom období sa zvyšovali aj úbytky poľnohospodárskej pôdy na výstavbu, najmä občiansku, bytovú a priemyselnú. V roku 2007 tieto úbytky predstavovali 1398 ha. Na druhej strane dochádza k úbytkom lesných pozemkov a nielen do poľnohospodárskej pôdy, ale aj do nepoľnohospodárskych a nelesných pozemkov.

#### **Chemická degradácia pôdy**

Chemická degradácia pôd je spôsobená vplyvom rizikových látok anorganickej a organickej povahy z prírodných aj antropických zdrojov, ktoré v určitej koncentrácii pôsobia škodlivo na pôdu, vyvolávajú zmeny jej fyzikálnych, chemických a biologických vlastností, negatívne ovplyvňujú produkčný potenciál pôd, znižujú nutričnú, technologickú a senzorickú hodnotu dopestovaných plodín, alebo negatívne vplyvajú na vodu, atmosféru, ako aj zdravie zvierat a ľudí. Medzi závažnú degradáciu pôdy patrí kontaminácia pôd ťažkými kovmi a organickými polutantami, acidifikácia, ale aj alkalizácia a salinizácia pôdy.

#### **Kontaminácia pôd ťažkými kovmi**

Zaťaženie pôd ťažkými kovmi - difúzna kontaminácia poukazuje nato, že za sledované obdobie piatich rokov nastalo v A - horizonte monitorovaných pôd zníženie priemerného obsahu Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn a len mierne zvýšenie priemerného obsahu arzénu. Tento fakt môže byť dôsledkom poklesu vstupných kontaminujúcich zložiek z ovzdušia, z poľnohospodárskej a priemyselnej výroby.

Za sledované obdobie nastalo v B/C horizonte (podornici) monitorovaných pôd zníženie priemerného obsahu Cr, Cu a Ni. Pri prvkoch Pb a Zn nastalo mierne zvýšenie priemerného obsahu. Najväčšie zmeny boli zistené v distribúcii As a Cd, kde došlo k 2 až 3-násobnému zvýšeniu ich priemerného obsahu, čo naznačuje vertikálnu migráciu z A- horizontu do C -horizontu (Kobza a kol., 2002).

#### **Acidifikácia pôd**

Acidifikácia pôd je na jednej strane dôsledkom prirodzených procesov prebiehajúcich v terestriálnom ekosystéme, na druhej strane acidifikáciu výrazne ovplyvňujú antropogénne vplyvy, predovšetkým fyziologicky kyslo pôsobiace hnojivá a kyslé

atmosférické polutanty (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>).

Vývoj pôdnej reakcie sledovaný poukazoval na malé výchylky smerom k zakysleniu v prípade kambizemí využívaných ako orné pôdy i ako trvalé trávne porasty, pseudoglejov využívaných ako orná pôda a trvalý trávny porast, rendziny využívané ako trvalý trávny porast ako aj v prípade rankra a andozeme.

Acidifikácia pôdy spôsobuje rýchle vyplavovanie živín dodávaných vo forme priemyselných hnojív do pôdy, zvýšenú fixáciu fosforu do foriem neprístupných pre rastliny, zvyšovanie mobility ťažkých kovov. K mimoriadne nepriaznivým dôsledkom acidifikácie patrí aj zvyšovanie mobility iónov hliníka. Rozpustnosť rôznych foriem hliníka je primárne podmienená hodnotami pôdnej reakcie.

### **Alkalizácia a salinizácia**

Opakom acidifikácie je alkalizácia a salinizácia pôd, t.j. zvyšovanie hodnôt pôdnej reakcie. Súčasný vývoj prebiehajúci na našich nížinách poukazuje na zvyšovanie nielen mineralizácie podzemných vôd, ktorá je hlavnou príčinou vzniku soľných pôd a vývoja, ale dochádza aj k postupnému otepľovaniu klímy, čo zvyšuje výpar a akumuláciu solí v pôde zo vzliňajúcej podzemnej vody. Je preto reálny predpoklad postupného rozširovania soľných pôd. Je to o to významnejšie, že salinizácia a alkalizácia pôd výrazne znižujú úrody poľnohospodárskych plodín.

### **Fyzikálna degradácia**

#### **Erózia pôdy**

Najvýznamnejšou formou fyzikálnej deštrukcie pôdy na území SR je erózia pôdy. Vodná erózia je viazaná najmä na poľnohospodársky pôdny fond a to predovšetkým na intenzívne využívané pahorkatinné a podhorské polohy so strmšími svahmi využívanými ako orná pôda. Prvotným faktorom je nesprávne využívanie pôdneho fondu – absencia protieróznych opatrení a nevhodná štruktúra plodín. Pomerne významná je i mechanická degradácia pôdy spôsobená eróziou pasienkov v horských oblastiach, ako aj erózia v intenzívne lesohospodársky využívaných oblastiach. Vodnou eróziou rôznej intenzity je na Slovensku potenciálne ohrozených cca 43,3 % poľnohospodárskych pôd, pričom viac ako 20,3 % poľnohospodárskych pôd je ohrozených extrémnou vodnou eróziou. Priemerný ročný odnos najúrodnejšej vrstvy pôdy (ornice) je 2,8 – 3,0 mil. ton.

Veterná erózia poškodzuje zvyčajne plochy bez vegetačného krytu s piesočnatými pôdami a to predovšetkým v suchších obdobiach roka. Veterná erózia na Slovensku ohrozuje asi 6,4 % poľnohospodárskych pôd, najmä v nížinných oblastiach.

#### **Zhutňovanie pôd**

Zhutnenie pôd je plošne relatívne rozšírenou degradáciou pôd– vzniká dôsledkom utlačenia podpovrchovej vrstvy pôdy dlhodobým používaním ťažkých mechanizmov. Viac ako 30 % pôd na území SR bolo v roku 2004 postihnutých zhutňovaním.

Na základe monitorovania vlastností pôdneho fondu je možné pre súčasnú etapu zovšeobecniť niektoré nepriaznivé trendy vlastností pôd– napr. zhoršovanie fyzikálnych vlastností pôd (najmä černoziemí, hnedozemí a čiernic), znižovanie zásob humusu a obsahu živín a mierne okysľovanie pôd.

Významným sa stáva proces dezertifikácie (rozširovanie, postup púští), ktorý sa vo svete dostáva do popredia záujmu v súvislosti s problémom globálneho otepľovania. Prejavuje sa už i u nás a podľa scenárov Národného klimatického programu je predpoklad, že sa bude prejavovať vo väčšej miere aj v blízkej budúcnosti, hlavne na juhu Slovenska. Sledovanie dezertifikácie je zatiaľ u nás len v počiatočnom štádiu.

#### **7.1.4. Horninové prostredie**

Horninové prostredie je povrchová časť litosféry, ktorej základnými zložkami sú horniny, reliéf, podzemná voda a geodynamické javy.

Vlastnosti zložiek horninového prostredia, tzv. geologické faktory životného prostredia, podstatným spôsobom pozitívne (geopotenciály) alebo negatívne (geobariéry) ovplyvňujú kvalitu životného prostredia, urbanizáciu a vytvárajú limity pre využitie územia a územný rozvoj krajiny.

##### **Geologické potenciály (geopotenciály)**

Medzi najvýznamnejšie geopotenciály patrí nerastné bohatstvo, využiteľné zásoby podzemných vôd, minerálne a geotermálne zdroje.

##### **Nerastné bohatstvo**

Nerastné bohatstvo tvoria ložiská vyhradených nerastov (tzv. výhradné ložiská) vo vlastníctve štátu. Za výhradné ložiská sa považujú aj ložiská nevyhradených nerastov v rozsahu hraníc určeného dobývacieho priestoru. Legislatívne sa ochrana výhradného ložiska proti znemožneniu alebo sťaženiu jeho dobývania zabezpečuje určením chráneného ložiskového územia podľa zákona č. 44/1988 Zb. o ochrane a využití nerastného bohatstva (banský zákon) v znení neskorších predpisov.

Podľa Bilancie zásob výhradných ložísk Slovenskej republiky k 1. 1. 2011 (Štátny geologický ústav Dionýza Štúra v Bratislave, Geofond) (ďalej len "Bilancia zásob výhradných ložísk") je na území Slovenskej republiky evidovaných celkom 629 výhradných ložísk.

Na nerastnom bohatstve sa podieľajú energetické, rudné a nerudné suroviny a stavebné suroviny. Slovenská republika má obmedzené zásoby energetických surovín, pričom napr. ťažba ropy pokrýva cca 1 % domácej spotreby a ťažba zemného plynu cca 3 % domácej spotreby. Podľa Bilancie zásob výhradných ložísk je na území Slovenska evidovaných spolu 91 výhradných ložísk energetických surovín s celkovými geologickými zásobami 1 152 mil. ton, z toho cca 471 mil. ton (41 %) sú bilančné zásoby. Geologické zásoby rudných surovín dosahovali k 1. 1. 2011 na 46 výhradných ložiskách 325 mil. ton, z toho vyše 74 % predstavujú nebilančné zásoby. Ako bilančné možno hodnotiť len časti zásob na ložiskách železných rúd (Nižná Slaná – Manó – Kobeliarovo), komplexných železných rúd (Rožňava – Strieborná) a zlatých rúd (Kremnica). Overené zásoby ostatných rudných surovín (Cu, Pb, Zn, Sb, Hg, W) sú v súčasnosti nebilančné. Výhradné ložiská nerudných surovín predstavujú najvýznamnejšiu skupinu surovín v Slovenskej republike – na 492 evidovaných výhradných ložiskách je 14,9 mld. ton geologických zásob. Podiel bilančných zásob na geologických zásobách nerudných surovín je cca 90 %. Najvýznamnejšie zastúpenie spomedzi nerudných surovín má magnezit, menej dolomit, kamenná soľ, bentonit, vápenec a baryt. Špecifickú skupinu výhradných ložísk tvoria ložiská nevyhradených nerastov – stavebné suroviny (stavebný kameň, štrkopiesky a tehliarske suroviny), na ktoré bol určený dobývací priestor. Podľa Bilancie zásob výhradných ložísk je evidovaných 192 výhradných ložísk stavebných surovín. Celkových zásob týchto nerastov je 2483 mil. ton. Bilančných zásob je 2434 mil. ton.

##### **Využiteľné zásoby podzemných vôd**

Podzemná voda je nenahradiiteľnou zložkou životného prostredia. Napriek priaznivým hydrologickým a hydrogeologickým podmienkam pre tvorbu, obeh a akumuláciu podzemných vôd na území Slovenskej republiky je nevýhodou ich

nerovnomerné rozloženie. Najvhodnejšie podmienky z hľadiska množstva podzemných vôd vytvárajú v nížinných oblastiach kvartérne štrkopiesčité sedimenty aluviálnych náplavov a mezozoické karbonatické štruktúry v jadrových pohoriach.

V hydrogeologických celkoch Slovenskej republiky je k 1. 1. 2011 evidovaných a schválených 48 006 l/s-1 využiteľných zásob podzemných vôd. Kvalifikovaný odhad predstavuje 72 000 l/s-1. Z tohto množstva sa na zásobovanie využíva cca 30 %.

### **Minerálne a geotermálne zdroje**

Slovensko je neobyčajne bohaté na výskyt minerálnych prameňov s cca 1100 zaregistrovanými prameňmi a radí sa množstvom, výdatnosťou a chemickým zložením minerálnych vôd medzi najvýznamnejšie štáty sveta.

Ich rozloženie na území Slovenskej republiky je nerovnomerné. Zatiaľ čo minerálna voda v horských a podhorských oblastiach sa na zemský povrch dostáva prirodzenými vývermi, v nížinných oblastiach prevažujú hydrogeologické vrty. Najrozšírenejšie sú na území Slovenska minerálne vody studené, preplynené. Z preplynených vôd sú najpočetnejšie vody uhličité, nazývané kyselky. Podľa obsahu farmakologicky významných prvkov sú na Slovensku najznámejšie vody železnaté. Najbohatšie na množstvo vody sú u nás termálne pramene. Najväčšie množstvo termálnej vody sa využíva v našich svetoznámych kúpeľoch Piešťany.

Značný tepelno-energetický potenciál Slovenskej republiky predstavuje geotermálna energia. Médiom na akumuláciu, transport a exploatáciu zemského tepla z horninového prostredia sú najmä geotermálne vody. V súčasnosti je na Slovensku vymedzených 26 hydrogeotermálnych oblastí, resp. štruktúr, ktoré zaberajú 27 % plošnej rozlohy územia Slovenska, k potenciálnym lokalitám sa radia Košická kotlina, Popradská kotlina, Liptovská kotlina, Dunajská panva a Levická kryha. Vo vybraných oblastiach je doteraz realizovaných približne 120 geotermálnych vrtov, ktorými sa overilo 1802 l.s-1 vôd s teplotou na ústí vrtu 18 - 129 °C.

### **Geologické bariéry (Geobariéry)**

V rámci Konceptie monitorovania životného prostredia pre územie Slovenskej republiky prijatej uznesením vlády SR č. 449/1992, bol 23. júla 1993 schválený projekt geologickej úlohy Čiastkový monitorovací systém geologických faktorov životného prostredia Slovenskej republiky. Účelovo je tento projekt zameraný na tie geologické faktory, ktoré sú vhodné ako vstupné údaje pri riešení problémov životného prostredia.

Medzi najzávažnejšie geobariéry, ktoré v poslednom období negatívne ovplyvňujú urbanizáciu a životné prostredie patria svahové deformácie – zosuvy, záplavy a znečistené horninové prostredie.

### **Svahové deformácie – zosuvy**

Svahové deformácie predstavujú najrozšírenejšiu geobariéru, ktorá obmedzuje alebo až znemožňuje využívanie územia. Podľa Atlasu máp stability svahov Slovenskej republiky

v M 1:50 000 (Martinčeková Šimeková et al., 2007) bolo zaregistrovaných 21 190 svahových deformácií, ktoré pokrývajú 5,25 % z rozlohy Slovenska. V roku 2010 bol na území Slovenskej republiky zaznamenaný mimoriadny vývoj svahových porúch, ktorý bol podmienený extrémne vysokými úhrnmi zrážok. V desiatkach obcí, najmä východného Slovenska, si situácia vyžiadala vyhlásenie havarijného stavu. Celkovo bolo zaregistrovaných 577 nových svahových deformácií s plochou 293,37 ha.

## **Znečistené horninové prostredie**

Z hľadiska priorít medzi významné aktivity vlády Slovenskej republiky v oblasti životného prostredia patrí odstránenie environmentálnych záťaží, ktoré zvyšujú kontamináciu pôdy, horninového prostredia a podzemných vôd.

Na základe výsledkov projektu „Systematická identifikácia environmentálnych záťaží v Slovenskej republike“ realizovaného počas rokov 2006 – 2008 Slovenskou agentúrou životného prostredia sa na území Slovenska identifikovalo 1819 lokalít v súčasnosti prezentovaných v Informačnom systéme environmentálnych záťaží. Približne 1200 z nich stále predstavuje závažné nebezpečenstvo pre zdravie človeka a životné prostredie, z toho 100 je vysokorizikových.

## **7.2. Odpadové hospodárstvo**

Základom stratégie hospodárenia s odpadmi v SR je integrovaná koncepcia, ktorej prioritou je predchádzať vzniku odpadov, maximálne ich využívať a zhodnocovať a správne zneškodňovať spôsobom neohrozujúcim zdravie ľudí a životné prostredie.

POH SR spracovaný na roky 2006 – 2010 je v poradí štvrtým programom, ktorého úlohou je nadväzovať na POH SR do roku 2005 prijatého uznesením vlády č. 180 v roku 2002, poskytnúť komplexný pohľad na ďalší rozvoj odpadového hospodárstva v SR nadväzujúce na výsledky dosiahnuté v predchádzajúcom programovacom období a s ohľadom na všetky zmeny, ktorými prešla SR v procese budovania odpadového hospodárstva.

Pri spracovaní nového POH SR boli rešpektované zásady prípravy národných plánov odpadového hospodárstva odporúčané Európskou komisiou GR pre životné prostredie v metodickú príručku vydanú v máji 2003 (spracovanou Európskym tematickým centrom pre odpady a materiálové toky). Zásady spracovania sa uplatnili tak v procese analýzy aktuálneho stavu odpadového hospodárstva dosiahnutého v roku 2005, ako aj pri navrhovaní cieľov a opatrení POH SR pre roky 2006 – 2010.

Podľa regionálneho informačného systému v odpadoch (RISO) v roku 2007 bolo v SR vyprodukovaných spolu 10,93 mil. t odpadov, z toho bolo ostatných 8,74 mil. t., v tom komunálne 1,67 mil. t. Nebezpečné odpady predstavovali objem 0,53 mil. t.

Z celkového množstva odpadov vyprodukovaných v roku 2007 v SR sa až 45 % zneškodňovalo skládkovaním. V roku 2007 bolo v SR prevádzkovaných 151 skládok odpadov vyhovujúcich legislatívnym požiadavkám. Z toho na odpad, ktorý nie je nebezpečný bolo určených 123 skládok, na inertný odpad bolo 15 skládok a nebezpečný odpad sa skladoval na 13 skládkach.

Podľa údajov z RISO bolo v roku 2004 v SR prevádzkovaných 40 spaľovní, pričom spaľovne komunálnych odpadov boli 2, spaľovne priemyselných odpadov bolo 13, spaľovne odpadov zo zdravotnej starostlivosti bolo 21 a zariadenia na spoluspaľovanie odpadov boli 4. Spaľovaním bolo v roku 2004 zneškodnených 4,8 % z celkového množstva odpadov.

Podľa údajov ŠÚ SR v SR vzniklo v roku 2007 1,67 mil. t komunálneho odpadu, pričom priemer na obyvateľa a rok predstavoval 309 kg odpadu. Podiel vyseparovaných zbieraných zložiek KO sa pohybuje v rozmedzí od 2 % (Košice) do 5 % (Bratislava).

Od roku 2003 sú k dispozícii údaje o vzniku odpadov podľa dvoch kategórií odpadov - pre nebezpečné odpady (N) a ostatné odpady (O). Avšak aj v období po roku 2003 sú bilancie vzniku odpadov ovplyvnené postupným zjednocovaním národného

prístupu k vykazovaniu množstiev vznikajúcich odpadov s prístupmi v EÚ.

Odpady možno členiť podľa viacerých kritérií: kategórií odpadov, ekonomických činností, územného výskytu a osobitná pozornosť sa venuje skupine komunálnych odpadov a odpadov, na ktoré sa zameriava pozornosť z hľadiska zhodnocovania (predstavujú významné zdroje druhotných surovín). Osobitne sú uvedené aj odpady, ktoré si vyžadujú osobitnú pozornosť pri nakladaní.

Pozitívny trend znižovania množstva nebezpečných odpadov treba spájať so zlepšovaním technologickej úrovne u väčšiny odvetví priemyslu a vplyvu preventívnych opatrení realizovaných cez programy dobrovoľných nástrojov environmentálnej politiky a ich nástrojov, ako napr. projektov čistejšej produkcie atď..

Ciele na zlepšenie hospodárenia s odpadmi v SR na obdobie do roku 2010:

- dosiahnuť materiálové zhodnotenie pre 70 % odpadov vo vzťahu k množstvu odpadov
- zvýšiť energetické zhodnocovanie odpadov na úroveň 15 % vo vzťahu k celkom vzniknutým odpadom
- znížiť množstvo skládkovaného odpadu na 13 % pre celkom vzniknutý odpad
- v roku 2010 spaľovať odpad výlučne s energetickým zhodnocovaním
- do roku 2010 dosiahnuť 50 %-tný podiel materiálového zhodnotenia komunálnych biologicky rozložiteľných odpadov.

V SR rádioaktívne odpady (RAO) v roku 2004 produkovali jadrové elektrárne v Jaslovských Bohuniciach, jadrová elektráreň Mochovce a tzv. inštitucionálne RAO – uzavreté žiariče, ktoré sú rozptýlené na viac ako 80 miestach v SR. Vyprodukované kvapalné a pevné RAO sú skladované vo vyprojektovaných priestoroch v jednotlivých jadrových zariadeniach.

Na základe prepočtov sa v súčasnosti predpokladá, že bloky jednotlivých JE za projektovanú dobu svojej životnosti vyprodukujú 2 500 t VJP (vyhoreté jadrové palivo) a 3 700 t RAO, ktoré v zmysle platnej legislatívy nebude možné uložiť do RÚ (Republikové úložisko) RAO. Predpokladá sa, že VJP a tento druh RAO sa budú ukladať do hlbinného úložiska (HÚ). Projektové práce na výstavbe hlbinného úložiska v SR sa začali v roku 1996. Na základe hodnotenia existujúcich geologických údajov bolo identifikovaných 15 území potenciálne vhodných pre HÚ, v roku 2004 boli zredukované na 4 v dvoch možných hostiteľských prostrediach, ktoré boli navrhnuté pre detailnejší výskum. SR sa však aktívne podieľa aj na spolupráci krajín pri vývoji regionálneho hlbinného úložiska v rámci 6. rámcového programu EÚ.

### **7.3. Hluk a žiarenia**

Hlukové zaťaženie prostredia je dnes fenoménom, ktorý je sprievodným javom mnohých aktivít človeka. Je produkován najmä v priemyselných prevádzkach, doprave, v energetickom a ťažobnom priemysle. Z regionálneho hľadiska je najvýznamnejším zdrojom hluku doprava. V rámci monitoringu je uskutočňované meranie hladiny hluku v blízkosti hlavnej komunikačnej siete vo vybraných mestách. Najväčší podiel na hluku má cestná doprava (76 %), nasleduje železničná (14 %) a letecká doprava (10 %). Podľa poznatkov zdravotníctva hluková hladina 65 dB(A) predstavuje hranicu, od ktorej začína byť negatívne ovplyvňovaný vegetatívny nervový systém.

Monitorovanie hluku z cestnej dopravy na území Slovenska sa začalo realizovať v roku 1985 vo všetkých okresných mestách. V roku 2004 sa monitorovanie realizovalo na vzorke 341 624 obyvateľov. Z výsledkov monitoringu hluku z dopravy na území

SR v roku 2004 vyplýva, že zo sledovanej vzorky obyvateľov je približne 28 % vystavených hlukovej záťaži v intervale 55 až 75 dBA, z toho najvyššej úrovni 75 dBA je vystavených cca 0,44 % obyvateľstva. Hluku viac ako 65 dBA, kedy začína byť ovplyvnený nervový systém, bolo vystavených viac ako 5,5 % obyvateľov sledovanej vzorky.

Žiarenie z prírodných zdrojov a radónové riziko – najvýznamnejší zdroj ožiarenia obyvateľov predstavuje radón a produkty jeho rádioaktívnej premeny (cca 43 %). Z tohto dôvodu sa venuje problematike prírodnej rádioaktivity a radónového rizika osobitná pozornosť. Na území SR bola stanovená prípustná hodnota objemovej aktivity radónu pre bytové priestory, zavedený bol monitoring a spracované boli mapy radónového rizika pre celé územie.

Výsledky sledovania objemovej aktivity radónu (OAR) v bytovom fonde SR poukazujú na skutočnosť, že oblasti postihnuté najväčšou OAR sú na území východného Slovenska - v oblasti Slovenského Rudohoria. Najvyššie hodnoty ekvivalentnej objemovej aktivity radónu (EOAR) boli zaznamenané v starších nepodpivničených rodinných domoch, predovšetkým v prízemných miestnostiach. Aritmetický priemer EOAR predstavuje  $48 \text{ Bq.m}^{-3}$ , pričom je podstatne vyšší pre rodinné domy (priemer  $125 \text{ Bq.m}^{-3}$ ) ako pre viacbytové domy (priemer  $22 \text{ Bq.m}^{-3}$  EOAR). Na základe tejto skutočnosti možno predpokladať, že hlavným zdrojom radónu v bytovom fonde SR je radón v pôdnom vzduchu súvisiaci so zvýšenou koncentráciou uránu v geologickom podloží a s geologickou štruktúrou územia. Vysoké hodnoty rádia a radónu vo vodách sú zaznamenané vo viacerých termálnych a minerálnych vodách. Najväčší počet vôd s vysokými hodnotami radónu sa vyskytuje vo vodách jadrových pohorí a kryštalinika Veporských a Stolických vrchov.

Radiačné žiarenie a bezpečnosť – jadrové elektrárne všeobecne predstavujú potenciálne riziko úniku rádioaktívnych látok. Závažným problémom je i likvidácia vyhoreného paliva a vyradenie elektrární z prevádzky a ich likvidácia.

Taktiež radiačná situácia na území Slovenska v súvislosti s činnosťou jadrových elektrární je pravidelne monitorovaná. Zatiaľ nedošlo k zisteniu závažných odchýlok obsahu rádionuklidov v ovzduší – ich úroveň je stabilizovaná. V okolí JE Jaslovské Bohunice je dlhodobo prevádzkovaný monitoring radiačnej situácie. V JE Mochovce bol v priebehu roka 2004 dokončený pohavarijný monitorovací systém, čím bola ukončená realizácia všetkých bezpečnostných vylepšení v 1. a 2. bloku závodu JE Mochovce. Počas odstávky boli realizované investičné projekty s cieľom kontinuálneho zvyšovania jadrovej bezpečnosti, ktoré vyplynuli z prevádzkových skúseností.

Popri prevádzkovému riziku jadrových elektrární je najväznejším problémom z environmentálneho hľadiska tzv. zadná časť palivového cyklu jadrovej energetiky (odstavenie a likvidácia jadrových elektrární a bezpečné uloženie jadrového odpadu).

## **7.4. Zdravotný stav a ochrana zdravia obyvateľstva**

Zdravotný stav slovenskej populácie nie je priaznivý. Súčasná situácia je ovplyvnená nezdravým životným štýlom, stavom organizácie zdravotníctva a nepriaznivými podmienkami jeho financovania, čiastočne zhoršenou kvalitou životného prostredia v niektorých regiónoch, nezamestnanosťou a nevhodnými bytovými podmienkami časti populácie.

Dôležitým demografickým ukazovateľom je stredná dĺžka života pri narodení, ktorá vyjadruje počet rokov, ktorých sa dožije novorodenec za predpokladu zachovania úmrtnostnej situácie v období jej výpočtu. Hoci sa postupne vek dožitia u nás zvyšuje

(v roku 2007 70,51 roka u mužov a 78,08 roka u žien), v európskom porovnaní sa Slovensko radí medzi priemerné krajiny.

Štruktúra chorobnosti obyvateľov Slovenska sa už dlhší čas zásadnejšie nemení. Najvýznamnejšími skupinami chorôb sú chronické neinfekčné ochorenia, kardiovaskulárne a nádorové ochorenia. Z celkového počtu úmrtí v SR v roku 2004 bol podiel piatich dominantných skupín ochorení a ich poradie nasledujúce: 1. choroby obehovej sústavy, 2. nádory, 3. choroby dýchacej sústavy, 4. úrazy, 5. choroby tráviacej sústavy. Pri chorobách obehovej sústavy išlo o 0,5 % zvýšenie, v nádoroch o 0,97 %, pri chorobách, dýchacej sústavy o 7,5 % a pri úrazoch o 2 % oproti predchádzajúcemu roku. Dojčenská úmrtnosť vzrástla zo 7.6 ‰ v roku 2003 na 7.9 ‰, no v porovnaní s rokom 2000 dojčenská úmrtnosť poklesla o 14.2 %.

Predčasná úmrtnosť je spôsobovaná okrem tradičných rizikových faktorov pravdepodobne aj menej preskúmanými rizikovými faktormi, ktoré ju zosilňujú (chronický nízky príjem ochranných faktorov zo zeleniny a ovocia, zlý psychický stav obyvateľstva). Je pravdepodobné, že jednou z hlavných príčin krátkej dĺžky života v SR je nezdravý životný štýl najmä u mužskej populácie a u skupín obyvateľstva s nízkym vzdelaním. Dôležitú úlohu v nepriaznivom vývoji zdravotnej situácie obyvateľov SR zohrali ekonomické, psychosociálne a demografické podmienky. So zdravotným stavom obyvateľstva je úzko spojená aj oblasť výživy. Kým v minulosti bola pre obyvateľov Slovenska typická veľmi nevhodná štruktúra výživy (najmä vysoký podiel živočíšnych tukov, cukrov a alkoholu), ekonomická transformácia a zmena cenovej štruktúry potravín zlepšila celkové zloženie stravy (prudko klesla spotreba masla a zvýšila sa spotreba rastlinných olejov, zeleniny a ovocia – najmä južného ovocia). Výnimkou je pokles spotreby mlieka a mliečnych výrobkov. V celkovej štruktúre výživy je ešte potrebné zvýšiť spotrebu rýb, ovocia, mliečnych produktov a naopak podstatne znížiť spotrebu mäsa a alkoholických produktov.

Súčasná zdravotná politika je výsledkom neujasnenosti, nedôslednosti a nezhody koncepcií doterajších politických reprezentácií v zdravotnej i sociálnej oblasti. Problémy zdravotníctva nie je možné zúžiť len na oblasť financovania. Nedostatočne je akceptovaný "netrhový" princíp zdravotníctva, ktorý spočíva v tom, že zdravotnícke služby by sa mali poskytovať nielen podľa ponuky a dopytu, ale predovšetkým podľa potrieb populačných celkov a mali by byť v súlade s ekonomickými možnosťami spoločnosti. Nedostatočne rozvinutá oblasť informatiky a štatistiky nevytvára dostatočne kvalitnú základu pre rozhodovacie procesy. Otvorenou otázkou zostáva definovanie štandardného modelu zdravotnej starostlivosti.

Na základe environmentálnej regionalizácie Slovenska je možné konštatovať, že v roku 2004 žilo v narušenom prostredí cca 33 % obyvateľstva Slovenska, pričom viac ako štvrtina obyvateľov (27 %) žije v silno narušenom prostredí.