

GEOGRAFICKÝ ČASOPIS

49

1997

2

*Ján Hanušin, Mikuláš Huba, Vladimír Ira, Ján Lacika, Ján Szóllós**

VÝVOJOVÉ TRENDY VYUŽÍVANIA VYBRANÝCH PRÍRODNÝCH A KRAJINNÝCH ZDROJOV NA SLOVENSKU Z ASPEKTU TRVALEJ UDRŽATELNOSTI

Ján Hanušin, Mikuláš Huba, Vladimír Ira, Ján Lacika, Ján Szóllós: Sustainability aspects of developmental trends in use of selected nature and landscape resources in Slovakia. *Geografický časopis*, 49, 1997, 2, 5 tabs., 25 refs.

The article deals with application of geographically relevant principles, criteria and indicators of sustainability with the aim to evaluate the contemporary state as well as future development trends of selected economic activities (sectors) in the Slovak Republic from the sustainability aspects. These activities (sectors) are connected with exploitation, production, eventually using of non-renewable raw materials (both non-energetic and energetic ones), energy as whole, land use with a special effort to the agriculture and water. The final part of the article is offered to a comprehensive ideas, how to change Slovak economy, eventually society to a more sustainable one.

Key words: development, sustainability, economic activities, sectors, raw materials, energy, land use, water management, geography

ÚVOD

Kolektív riešiteľov z Geografického ústavu SAV rozpracúval v rokoch 1994-1996 projekt s názvom *Metodológia geoekologických a environmentálnych výskumov pre trvalo udržateľný rozvoj*, problémového okruhu s názvom *Metodológia geoekologických a environmentálnych prístupov k regionálnemu rozvoju* (trvalo udržateľný rozvoj, environmentálne plánovanie a management). V rámci projektu sa získali nové poznatky v oblasti štúdia vzťahov medzi produktivitou, stabilitou a udržateľnosťou krajinných systémov a rozpracovanie problematiky princípov a kritérií trvalo udrža-

* Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

teľného rozvoja vo všeobecnej rovine i v aplikácii na vybrané modelové územia. Kolektív pracovníkov toho istého ústavu vypracoval v roku 1995 pod záštitou Spoločnosti pre trvalo udržateľný život (STUŽ/SR) Národnú štúdiu *Smerovanie k trvalo udržateľnému Slovensku*, ktorá je súčasťou celoeurópskeho projektu Priateľov Zeme - Európa (FoEE) a Wuppertálskeho inštitútu z Nemecka - *Towards Sustainable Europe* (Smerovanie k trvalo udržateľnej Európe). Štúdiá sa podrobne zaoberá hodnotením využitia environmentálneho priestoru Slovenska podľa vybraných ukazovateľov a návrhmi na zmeny v jeho využívaní na trvalo udržateľné. Dvaja z pracovníkov ústavu sa zúčastnili na riešení projektu *Trvalo udržateľná stredná Európa* (Sustainable Central Europe) a jeden bol konzultantom projektu *Trvalo udržateľná budúcnosť pre Českú republiku a Slovensko*, na ktorom sa v rokoch 1991-1995 zúčastnil početný interdisciplinárny riešiteľský kolektív koordinovaný Katedrou ekológie PF UP v Olomouci a STUŽ v Olomouci (pozri bližšie Nováček, Mederly a kol. 1996). Zo stránky gnozeologickej vychádza predložený príspevok v prvom rade z výsledkov dosiahnutých v rámci rozpracúvania uvedených štyroch projektov, z metodologickej stránky najmä z projektu *Smerovanie k trvalo udržateľnému Slovensku*. Vzhľadom na zameranie i rozsah štúdie nie je možné prezentovať a zhodnotiť všetky relevantné aktivity, uskutočnené v tejto oblasti na Slovensku, či dokonca v medzinárodnom meradle (pre bližšiu informáciu pozri napr. Huba ed. 1996).

Genézu pojmu a koncepcie trvalo udržateľný/á rozvoj (život, budúcnosť, spoločnosť...), ako aj vzťah tejto koncepcie ku krajinnosyntetickému geografickému výskumu a možnosti jej aplikácie na slovenské podmienky približuje štúdiá *Koncepcia trvalej udržateľnosti vo vzťahu k niektorým geografickým aspektom vývoja Slovenska* (Huba a Ira 1996). Predložená práca je voľným pokračovaním citovanej štúdie s dôrazom na vybrané ekonomické aktivity a posúdenie ich stavu a vývoja prostredníctvom geograficky relevantných princípov, kritérií a indikátorov trvalej udržateľnosti.

VYBRANÉ HOSPODÁRSKE AKTIVITY Z ASPEKTU TRVALEJ UDRŽATELNOSTI

Výber hospodárskych aktivít, resp. prírodných a krajinných zdrojov, použitých ako indikátory využívania environmentálneho priestoru, zodpovedá metodike práce *Smerovanie k trvalo udržateľnej Európe* (FoEE 1995).

Ide konkrétne o neobnoviteľné zdroje (s dôrazom na cement, surové železo, hliník a chlór), energiu (s dôrazom na fosílie palivá, jadrovú energiu, obnoviteľné zdroje energie, primárnu spotrebu energie a emisie CO₂), vodu (s rozlíšením na podzemnú a povrchovú) a využitie zeme (za jednotlivé kategórie). Výhoda použitia týchto ukazovateľov je jednak v ich medzinárodnej porovnateľnosti, jednak v ich výstižnosti pre podmienky Slovenska.

Trvalo udržateľné aspekty využívania neobnoviteľných zdrojov

Na čerpaní neobnoviteľných prírodných zdrojov sa podieľa široká paleta ľudských činností, ktoré možno usporiadať do základnej schémy: **Ťažba - výroba - spotreba**. Analýzy všetkých troch zložiek danej schémy sú základným východiskom pre vypracovanie úspešnej stratégie trvalej udržateľnosti zaobchádzania s týmito zdrojmi.

Ťažba

Slovenská republika patrí medzi krajiny s pomerne malými zásobami nerastných surovín. Zvlášť to platí o palivách a rudných surovinách. Lepšia situácia je so zásoba-

mi nerudných nerastných surovín. Niektoré z nich (magnezit, vápenec) majú dokonca európsky význam. Bohaté sú aj ložiská keramických, tehliarskych a iných stavebných surovín, napríklad dolomitov, bentonitov a zeolitov.

V dôsledku spoločenských a ekonomických zmien a vyčerpania zásob došlo na Slovensku pri väčšine nerastných surovín k utlmeniu, ba až zastaveniu ťažby (tab.1). O viac ako polovicu klesla ťažba azbestu, mramoru, travertínu, dolomitu, kremenca, magnezitu, stavebného kremeňa a tehliarskych surovín a v prípade niektorých rúd a tavného čadiča sa dokonca úplne zastavila. Anhydrid, baryt, diatomit, kamenná soľ, kaolín a štrkopiesky sú jedinými surovinami, ktorých ťažba v sledovanom období narástla. Vo väčšine prípadov však narást nepresiahol 50 percent.

Zo strany priemyselne vyspelých západných krajín sa voči politicky ešte nestabilizovaným a hospodársky ľahko zraniteľným a insolventným postkomunistickým krajinám, teda aj Slovenskej republike, vyvíja spoločensko-ekonomický tlak, ktorý je viac v protiklade než v súlade s filozofiou trvalej udržateľnosti. Práve v oblasti čerpania prírodných zdrojov sa to prejavuje vari najmarkantnejšie. Stredo-východo-európske transformujúce sa krajiny sú kvôli riešeniu problémov svojej insolventnosti a absencii rozvojového kapitálu nútené vo zvýšenej miere exploatovať svoje prírodné zdroje a ich exportom (zväčša v surovinovej alebo polotovarovovej forme) splácať svoje dlhy západným veriteľom. Aj Slovensko patrí ku krajinám, ktoré sa práve takýmto exportným artiklom pokúšajú preniknúť na náročné západné trhy.

Výroba

Priemysel Slovenskej republiky (výroba vrátane spracovania) zdedil veľmi nepriaznivú štruktúru. Mohutná socialistická industrializácia sa sústredila na budovanie ťažkého priemyslu bez väčšieho podielu finalizácie svojej výroby. V roku 1990 sa na tvorbe GDP podieľal strojársky priemysel 14 %, hutnícky priemysel 10% a chemický priemysel 17 %. Slovenský - prevažne ťažký - priemysel má veľmi veľké nároky na energiu a primárne suroviny, ktorými krajina v žiadnom prípade neoplyva. Nosnými odvetviami sú naďalej hutníctvo železa a farebných kovov, chemický priemysel a ťažké strojárstvo. Vo všetkých týchto odvetviach je evidentná závislosť od dovážaných surovín (železné rudy, hliník, farebné kovy, palivá), ktoré sú zväčša dovážané z politicky a ekonomicky nestabilných krajín bývalého Sovietskeho zväzu. Miestne zdroje pre hutnícku výrobu a ťažké strojárstvo sú malé. Evidentná je aj vysoká energetická náročnosť výroby a neracionálne využívanie energie. Ekonomické problémy SR sa často riešia exploatáciou a vývozom jej neobnoviteľných zdrojov.

Špecifická situácia je v oblasti výroby cementu a jeho uplatňovania sa v následných výrobných činnostiach v Slovenskej republike. Vstupujú do nej predovšetkým domáce surovinové zdroje - vápenec. Ťažba suroviny na výrobu cementu v období 1990-1994 mierne poklesla. Ak by ťažba reagovala iba na domácu spotrebu, bol by tento pokles oveľa väčší. Po ukončení výstavby VD Gabčíkovo a v dôsledku výrazného útlmu bytovej výstavby na Slovensku po roku 1989 sa podstatne znížil dopyt po tomto prírodnom zdroji. Pokles je však kompenzovaný výrazne zvýšeným vývozom vápenca, ale najmä cementu (tab. 2).

Prakticky všetky relevantné porevolučné politické sily na Slovensku zatiaľ deklarujú iba také **rozvojové programy transformujúcej sa ekonomiky**, ktoré nesmerujú k trvale udržateľnému využívaniu neobnoviteľných zdrojov. Príkladom sú pokračujúce investície do výroby hliníka na Slovensku za podpory západných bánk a investorov. Podobná situácia je aj v hutníctve železa, ktoré je, a podľa oficiálnych vládnych koncepcií aj má byť, nosným pilierom ekonomickej prosperity krajiny.

Filozofiu trvalej udržateľnosti si neosvojili ani rozvojové koncepcie v oblasti stavebníctva, ktoré uvažujú naďalej s veľkými vodohospodárskymi stavbami, výstavbou diaľnic a inými zámermi, ktoré si vyžadujú nadmerné čerpanie vápenca a výrobu cementu.

Spotreba

Oblasť spotreby postihli v posledných rokoch dynamické zmeny, ktoré sa dotkli okrem iného aj využívania neobnoviteľných prírodných zdrojov. Problémy s transformáciou priemyslu dočasne znížili dopyt po väčšine nerastných surovín a znížená kúpyschopnosť obyvateľstva, resp. radikálne zmeny na medzinárodných obchodných trhoch zas (pravdepodobne len dočasne) podmienili redukciu priemyselnej výroby. Makroekonomické ukazovatele Slovenska od roku 1994 indikujú zmeny týchto tendencií. Treba však upozorniť, že oživenie priemyselnej výroby sa uskutočňuje vo väčšom rozsahu iba v odvetviach surovínovo a energeticky náročných, ktorých nefinalizované produkty zväčša smerujú do zahraničia.

Cesta k trvalej udržateľnosti

V rýdzo teoretickej rovine ani to najracionálnejšie čerpanie rúd, fosílnych palív, stavebných a iných nerastných surovín ešte nesmeruje k trvalej udržateľnosti. Neobnoviteľnosť je vlastnosťou prírodných zdrojov, ktorá determinuje ich postupnú redukciu a v konečnom dôsledku úplné vyčerpanie aj pri veľmi nízkej úrovni ich exploatacie. Úplné zastavenie čerpania týchto zdrojov je v súčasnosti aj blízkej budúcnosti nereálne. Aktuálnejšia je príprava krokov (triedenie, recyklácia, substitúcia, ekologizácia výroby, racionálna spotreba, solidarita, kooperácia atď.), ktoré by dokázali zmierniť súčasný negatívny stav a zmeniť nepriaznivý vývoj v oblasti čerpania neobnoviteľných prírodných zdrojov.

Tab. 1. Ťažba vybraných nerastných surovín v Slovenskej republike (v tis. t)

Rudné nerastné suroviny	1990	1994	Rozdiel	%
Železo a komplexné rudy	1 510	865	- 645	- 43
Antimón	34	0	- 34	- 100
Meď	205	0	- 205	- 100
Olovo+zinok	156	0	- 156	- 100
Ortuf	43	0	- 43	- 100
Zlato+striebro	13	50	+ 37	+ 330
Nerudné nerastné suroviny				
Anhydrid	102	122	+ 20	+ 20
Azbest	95	31	- 64	- 67
Baryt	87	104	+ 17	+ 20
Tavný čadič	29	0	- 29	- 100
Mramor	12	5	- 7	- 58
Travertín	27	13	- 14	- 52
Diatomit	0	4	+ 4	
Dolomit	4 646	1 709	- 2 937	- 63
Kamenná soľ	93	123	+ 30	+ 32
Kaolín	26	40	+ 14	+ 54
Keramické íly	76	59	- 15	- 20
Kremenec	80	24	- 54	- 68
Magnezit	2 084	825	- 1 259	- 60

Mastenec	15	12	- 3	- 20
Perlit	54	28	- 26	- 48
Stavebný kameň	7 829	3 864	- 3 965	- 51
Štrky a piesky	1 172	1 468	+ 296	+ 25
Tehliarske suroviny	1 572	344	- 1 228	- 78
Vysokopercenčný vápenec	5 416	3 864	- 1 552	- 29
Ostatný vápenec	6 147	4 408	- 1 747	- 28
Žiaruvzdorné íly	3	2	- 1	- 33
Zlievárenské piesky	472	458	- 14	- 3

Tab. 2. Dovozy a vývozy vybraných nerastných surovín

Tovar	vývoz 1991	V tonách		dovoz 1994
		dovoz 1991	vývoz 1994	
Síra	0	0	8	16 196
Bentonit	0	0	46 816	6 746
Mramor a travertín	31	4 744	191	5 700
Magnezit	0	0	4 759	3 508
Vápenec	0	0	7 726	37 934
Cement	0	0	1 603 054	9 465
Železné rudy	627	10 293 139	57 997	4 233 539
Medené rudy	0	0	2 054	19 090
Zinkové rudy	0	0	259	0
Hliníkové rudy	0	0	0	191 113
Chrómové rudy	0	0	61	133 239
Surové železo	14 028	0	0	23 278
Výrobky zo železa a nelegovanej ocele	1 817 650	16 960	3 053 392	418 074
Výrobky z legovanej a nerez ocele	5 279	1 298	14 845	22 702
Železný šrot	150 321	1 327	262 578	133 431
Ferozliatiny	85 824	31 174	168 940	34 507
Surový hliník	31 367	30 441	22 853	11 983
Výrobky z hliníka	421	11 612	17 765	15 656
Zliatiny hliníka	8 526	8 341	22 853	11 983
Hliníkový šrot	2 523	47	6 043	177
Chlór	0	0	2 295	10 258
Chlórovodík	2 407	310	4 358	11 113
Chloridy	160	746	365	2 541
Chlórnany	18	24	1 114	5 073
Chlorečnany	0	0	0,3	4 908

Trvalo udržateľné aspekty energetiky a využívania energie

Energia je jedným zo základov pre existenciu a fungovanie ľudskej spoločnosti. Na jej zabezpečenie si preto každá ľudská societa vytvára viac alebo menej prepracované energetické systémy. Energetika Slovenska, podobne ako energetické systémy ostatných priemyselne vyspelých krajín, je založená na eksploatacii neobnoviteľných primárnych zdrojov energie. Prechod ku energetickému systému, založenému na využívaní obnoviteľných zdrojov, je z hľadiska trvalej udržateľnosti nevyhnutný.

Pre charakteristiku trvalo udržateľných aspektov rozvoja slovenskej energetiky je potrebné poznať bilanciu a súčasnú štruktúru energetických zdrojov vstupujúcich do procesu transformácie, hlavné transformačné procesy, ako aj štruktúru a hlavné trendy spotreby energie.

Z hľadiska prírodných podmienok a súčasných technologických možností krajiny je Slovensko chudobné na primárne energetické zdroje. Nachádzajú sa tu len obmedzené zdroje fosílnych palív, z ktorých najvýznamnejšie sú zásoby málo kvalitného hnedého uhlia a lignitu. Ich ťažba vzhľadom na zmenené ekonomické podmienky od roku 1990 poklesla o vyše 1 mil. ton a v súčasnosti sa stabilizovala na úrovni 3,6 mil. ton (tab. 3). Domáca produkcia však pokrýva len 20 % z celkovej spotreby pevných palív (Ministerstvo hospodárstva 1995). Zásoby ropy a zemného plynu nemajú z hľadiska pokrytia potrieb veľký význam, ich ťažba tiež klesala (tab. 3) a pokrývala v prípade ropy 2,3 % potrieb a v prípade zemného plynu 4 % potrieb. Odhad celkového potenciálu obnoviteľných a druhotných zdrojov energie, ako aj jeho technicky využiteľnej časti sa v jednotlivých prameňoch značne odlišuje a pohybuje sa v rozmedzí od 39,2 PJ/rok až po 143,8 PJ/rok (Bédi et al. 1994). Odhad ich súčasného využitia sa pohybuje v rozmedzí 11,4 - 25 PJ/rok (Gregor, Wild 1994, Ministerstvo hospodárstva 1991). Vlastné primárne zdroje energie pokrývali v roku 1993 (bez započítania využitia obnoviteľných zdrojov) celkovo len 10,7 % potrieb. Zvyšných takmer 90 % potrieb primárnych zdrojov energie bolo krytých nízkodiverzifikovaným importom, keď prakticky všetka ropa a zemný plyn sa dovážajú z jednej krajiny - z Ruskej federácie.

Veľká časť vyprodukovaných a dovezených primárnych zdrojov energie sa transformuje na teplo a elektrickú energiu vo veľkokapacitných elektrárňach a teplárňach.

Konkrétna transformácia kapacít je problémom energetického systému Slovenska. Okolo 50 % elektrickej energie sa ročne vyprodukuje v jednej jadrovej elektrárni v Jaslovských Bohuniciach, 17 % vo vodných elektrárňach a zvyšných asi 33 % v parných elektrárňach. Väčšina transformačných zariadení je technologicky zastaraná, málo efektívna a ich prevádzka má nepriaznivý dopad na životné prostredie.

Proces ekonomickej transformácie, prebiehajúci od roku 1990, priniesol v prvých rokoch pokles spotreby energie o 25 %. Napriek poklesu však spotreba energie na obyvateľa v roku 1995 na úrovni 140 GJ bola po Českej republike najvyššia v strednej Európe. Spolu s hospodárskym rastom nastáva v posledných rokoch aj opätovný rast spotreby energie. Z hľadiska trvalej udržateľnosti nie sú v súčasnosti pri spotrebe energetických zdrojov a energie najdôležitejšie jej priame kvantitatívne charakteristiky, ale množstvo emisií CO_2 , vyprodukovaných pri danej spotrebe energie. Dôležitá je preto zdrojová štruktúra spotreby energie a emisné faktory jednotlivých zdrojov. Produkcia 11 t emisií CO_2 na obyvateľa v roku 1990 (Ministerstvo životného prostredia 1995) vysoko prevyšuje európsky priemer 7,3 t/obyv. v tom istom roku.

Zdedená energeticky a surovinovo náročná štruktúra slovenského priemyslu sa odráža aj v spotrebe energie. Priemysel spotreboval v roku 1995 asi 43 % primárnych energetických zdrojov a 58 % finálnej spotreby energie (Ministerstvo hospodárstva 1995). K vysokej spotrebe energie prispievajú aj nízke netrhové ceny energie, málo stimulujúce realizáciu úsporných opatrení.

Rozvojové koncepcie energetiky sú - podobne ako koncepcie týkajúce sa priemyslu a celého hospodárstva - naďalej určované trvalo neudržateľnou paradigmou, založenou na predstave rozvoja na báze zvyšovania produkcie a spotreby surovín a výrobkov.

Oficiálne koncepcie sú naďalej založené na rozvoji koncentrovaného a centralizovaného energetického systému, založeného na niekoľkých veľkých produkčných zariadeniach. Preferuje sa najmä dostavba Jadrovej elektrárne v Mochovciach.

Evidentné je tiež podceňovanie úlohy a absencia konkrétneho programu rozvoja využívania obnoviteľných zdrojov energie. Z týchto zdrojov sa predpokladá v roku 2010 získavať 39,5 PJ energie, čo je na spodnej hranici ich využiteľného potenciálu.

Z hľadiska trvale udržateľného rozvoja slovenskej energetiky môžeme ako rozhodujúce uviesť riešenie týchto okruhov problémov:

1. Reštrukturalizácia národného hospodárstva, najmä priemyslu, smerom k energeticky a surovinovo menej náročnej výrobe a technológiám. Vyžaduje to prepracovanie existujúcich dlhodobých koncepcií rozvoja priemyslu a energetiky, vypracovanie jadrového variantu jej rozvoja, zmapovanie celkového, ako aj reálne využiteľného potenciálu obnoviteľných a druhotných zdrojov energie, ako aj potenciálu úspor.

2. Využitie potenciálu energetických úspor, ktorý je v slovenskej ekonomike odhadovaný na vyše 30 % (Ministerstvo hospodárstva 1995). Predpokladom pre realizáciu úsporných programov je zrealizovanie cien energie a prijatie niektorých organizačných, legislatívnych a ekonomických opatrení na reálnu preferenciu úspor (DSM, LCP). Dôležitá je tiež technologická modernizácia priemyslu, ako aj výroby, transformácie a distribúcie energie.

3. Modernizácia a zefektívnenie produkcie energie z klasických palív, najmä rozšírením využitia zemného plynu pri produkcii elektriny a tepla budovaním moderných paroplynových zariadení, ktoré by do značnej miery mohli nahradiť produkciu jadrových elektrární a doplnením existujúcich kotolní o kogeneračné jednotky. Potenciál kogenerácie sa odhaduje v energetickej koncepcii na 1400 - 2000 MW (Ministerstvo hospodárstva 1995).

4. Využívanie obnoviteľných zdrojov energie je z hľadiska trvalej udržateľnosti základným trendom vývoja. Najperspektívnejšími zdrojmi sa na Slovensku popri už využívanej hydroenergii javia biomasa a geotermálna energia. Využitie hydroenergetického potenciálu má vzrásť zo súčasných 52,6 % do roku 2010 na 77,4 % (Ministerstva hospodárstva 1995). Hlavnými zdrojmi biomasy sú organická časť komunálnych odpadov, drevný odpad, odpady poľnohospodárskej produkcie, a aj pestovanie energeticky využiteľných rýchloraštúcich drevín. Potenciál jednotlivých obnoviteľných zdrojov dokumentuje tabuľka (tab. 4).

Tab. 3. Ťažba vybraných energetických surovín v Slovenskej republike (v tis. t)

Energetické suroviny	1990	1994	Rozdiel	%
Hnedé uhlie a lignit	4766	3634	1132	24
Ropa	73	67	6	8
Zemný plyn (mil. m3)	444	289	155	35

Zdroj: Aktualizácia energetickej koncepcie SR, návrh, 1995

Trvalo udržateľné aspekty využívania hydrosféry (vodného bohatstva, vodných zdrojov)

Voda je vo všeobecnosti považovaná za obnoviteľnú surovinu (zdroj). V tejto súvislosti sa úvahy o vode a trvalej udržateľnosti môžu zdať bezpredmetnými, realitou však je, že zdroje vody sú v čase a priestore rozdelené nerovnomerne, čím vzniká napätie medzi jej zdrojmi a potrebou. Voda okrem humánnych hygienicko-biologických a priemyselných funkcií má nezastupiteľnú úlohu pri udržiavaní optimálnej

Tab. 4. Potenciál obnoviteľných a druhotných zdrojov energie v SR

Zdroj energie	Energetický potenciál (PJ/rok)	
	celkový	reálne využiteľný v roku 2005
Slnčná energia	50 000	4,9 - 70
Veterná energia	2,125	1,1 - 2,0
Geotermálna energia	55,0	7,8 - 15
Malé tepelné čerpadlá	10	0,0 - 0,7
Malé vodné elektrárne	4,4	2,6 - 4,0
Drevo a drevný odpad	12,3	10,4 - 11,5
Tuhý komunálny a priem. odpad	18,4	3,6
Bioplyn z živoč. výroby	13,7	4,3 - 7,0
Odpadové teplo	285	4,5 - 30
Spolu		39,2 - 143,8

Zdroj: Bédi E. et al. (1994).

existencie prírodných krajinných systémov, preto jej využívanie človekom musí v civilizovanej spoločnosti rešpektovať aj zákonitosti optimálneho fungovania prírodnej krajiny. Ako nenahraditeľné médium praktický vo všetkých zložkách prírodného a socioekonomického prostredia, voda vytvára rozsiahly systém väzieb rôznej povahy, závislých tak od prírodných, ako aj spoločenských procesov. Z týchto dôvodov považujeme za nevyhnutné zaoberať sa vzťahom voda - trvale udržateľný rozvoj.

Prvotným predpokladom pri hodnotení využívania každého prírodného zdroja, vodu nevynímajúc, je jeho bilančné vyhodnotenie, ktoré determinuje akékoľvek ďalšie využitie príslušného zdroja.

Zdroje vody, vytvárajúce sa zo zrážok spadnutých na územie Slovenska, predstavujú asi $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($1,26 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ za rok), čo je autochtónny odtok, teda odtok "vyprodukovaný" tokmi prameniacimi na území Slovenska. Naším územím prechádza hlavné európske rozvodie medzi Baltským a Čiernym morom, ktoré predstavuje z hľadiska možností využitia (zadržania) vôd istú nevýhodu, ktorá sa však niekedy účelovo preceňuje, najmä pri argumentácii o potrebe výstavby niektorých vodohospodárskych diel.

Skutočné vodohospodársky disponibilné zdroje vody na Slovensku sú podstatne vyššie, zväčšené o prietoky hraničných tokov, resp. tokov pritekajúcich zo susedných krajín - alochtónny odtok. Takto chápaný odtok predstavuje asi $1700 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, t.j. $5,36 \cdot 10^{10} \text{ m}^3$ za rok a označujeme ho ako celkový odtok (suma autochtónneho a alochtónneho odtoku).

Výpočtom koeficientu spotreby vody (podiel odobranej a odtečenej vody) sme stanovili stupeň využitia vodných zdrojov alternatívne pre autochtónny a pre celkový odtok. Ak berieme do úvahy, že celkové odobrané množstvo vody na Slovensku r. 1993 bolo $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, potom koeficient pre autochtónny odtok vody je 0,20 a pre celkové zdroje poklesne na hodnotu 0,08, čo pre obidva prípady znamená, že vzhľadom na súčasné odbery a zdroje je situácia na Slovensku z hľadiska ovplyvňovania kvantitatívneho režimu relatívne priaznivá, odbery v rámci územia SR ako celku nemôžu negatívne ovplyvniť odtokový režim. Treba však poznamenať, že napriek tomuto konštatovaniu lokálne, resp. v niektorých obdobiach, dochádza k napätosti bilancie medzi zdrojmi a odbermi vôd. Takáto situácia sa týka najmä pitnej vody,

ktorá tvorí najkvalitnejšiu časť hydrosféry s relatívne obmedzenými zdrojmi.

Z hľadiska trvale udržateľného využívania hydrosféry môžeme na Slovensku ako rozhodujúce označiť dva okruhy problémov:

1. zmeny v kvantitatívnom režime hydrologického cyklu, ktoré sú vyvolané ľudskými zásahmi, meniacimi prirodzené časové a priestorové rozloženie zdrojov vody v krajine. Sem zaradujeme:

- zásahy do odtokových pomerov v krajine,
- vysokú špecifickú potrebu pitnej vody.

2. zmeny v kvalitatívnom režime hydrologického cyklu, meniace (prevažne v negatívnom zmysle) kvalitatívne vlastnosti vôd. Sem zaradujeme nadmerný vstup človekom vyprodukovaných chemických látok do hydrologického cyklu.

Medzi zásahy do odtokových pomerov v najširšom zmysle slova zaradujeme rozsiahle zmeny v charaktere využitia zeme, výstavbu vodných nádrží, úpravy tokov, odvodňovacie stavby. Z hľadiska zmien vo využití zeme bolo na Slovensku rozhodujúce obdobie rokov 1950-1960, kedy došlo k rozsiahlemu sceľovaniu maloblokovej ornej pôdy do veľkých blokov (socialistická kolektívizácia poľnohospodárstva). Narušil sa pôvodný diverzifikovaný charakter využitia zeme, poklesol podiel rozptýlenej zelene a trvalých trávnatých porastov, infiltračná a akumulčná schopnosť krajiny sa znížila, narástla incidencia nežiadúcich procesov (veľké prietoky, odnosové procesy).

Funkciou vodných nádrží v krajine je akumulovať vodu, čím majú plniť rôzne celospoločensky prospešné funkcie (protipovodňová ochrana, výroba el. energie, rezervuáre pitnej vody a pod.). Na druhej strane je každá vodná nádrž zásahom do prírodného prostredia so zvlášť výrazným, zväčša negatívnym, dopadom na hydrobiologické vlastnosti toku a v dôsledku potreby sťahovania obyvateľstva aj zásahom do sociálnej štruktúry územia. Na Slovensku je v súčasnosti 49 vodných nádrží s objemom väčším než 1 mil.m³, s mierou akumulácie 10,4 %. Pri návrhu výstavby ďalších vodných nádrží je potrebné si uvedomiť, že každá z nich sa prirodzeným spôsobom skôr alebo neskôr zanesie a znefunkční. Stane sa, že niektoré z nasledujúcich generácií budú nútené vynaložiť na sanáciu zanesených nádrží nemalé prostriedky bez toho aby profitovali z ich existencie. Preto je potrebné zvážiť aj mieru tohto, nazvime to "generačného egoizmu" a budovať len také vodné nádrže, ktorých funkcia sa nedá nahradiť iným, udržateľnejším riešením.

Počiatky rozsiahlych, dlhodobých a cieľavedomých úprav tokov možno na Slovensku datovať do prvej polovice 19. stor. (úpravy tokov na nižinách územiach). Podiel dĺžky upravených tokov na Slovensku akceleroval najmä v období tzv. socialistickej výstavby. Vrchol sa dosiahol v druhej polovici 80. rokov, kedy bolo upravených 17,3 % dĺžky tokov z celkovej dĺžky asi 49 000 km. Hlavným dôvodom úprav tokov bola snaha o čo najrýchlejšie odvedenie zrážkovej vody z povodia, čo malo zvýšiť stupeň protipovodňovej ochrany územia. Tento trend bol paradoxne do istej miery v protiklade s proklamovanou snahou o akumuláciu vôd na Slovensku ako území na rozvodnicovej polohe, z ktorého voda rýchlo odtieká. Komplex priamych a nepriamych zásahov do odtokového procesu veľakrát s diskutabilným až negatívnym vplyvom, znižujúci prirodzenú akumuláciu schopnosť krajiny si vynútil následné opatrenia, najmä v podobe výstavby vodných nádrží zachytávajúcich zrýchleným odtokom odtečenú vodu. Takto sa zvyšoval podiel umelých, človekom do určitej miery kontrolovaných systémov v krajine, zvyšovali sa nároky na pridanú energiu, znižovala sa prirodzená stabilita krajinných systémov.

Ďalším problémovým okruhom z hľadiska hodnotenia trvale udržateľného využí-

vania vodných zdrojov je špecifická potreba pitnej vody. Ako sme už uviedli, celkové odbery vody nepredstavujú na Slovensku zatiaľ zásadný problém. Odlišná a menej priaznivá situácia je vo vzťahu k pitným vodám vyplývajúca z limitovaných zdrojov podzemných vôd z ich nadmerného odberu, neefektívneho využívania a ohrozenia ich kvality ľudskými aktivitami. Napriek relatívne horším hydrologicko-bilančným a hydrogeologickým pomerom na Slovensku, v porovnaní s niektorými vyspelými stredo európskymi krajinami (Nemecko, Rakúsko) tu bola v r. 1990 špecifická potreba pitnej vody podstatne vyššia (340 litrov/obyvateľa/deň (l/ob./deň) na Slovensku v porovnaní s 260-280 l/ob./deň vo vyspelých štátoch). Ak si uvedomíme, že každé zníženie špecifickej potreby o 1 l/ob./deň predstavuje kapacitu zdroja takmer 5 l.s^{-1} , uvedené rozdiely v neprospech Slovenska predstavujú výzvu pre ďalšie uplatnenie trvale udržateľného prístupu v praxi.

Rovnakým problémom ako udržanie optimálneho kvantitatívneho režimu hydrologického cyklu sa javí udržanie optimálneho kvalitatívneho režimu hydrologického cyklu. Intenzívna, desaťročia trvajúca aplikácia agrochemikálií do poľnohospodárskej krajiny, vypúšťanie nečistených alebo nedostatočne čistených odpadových vôd a v nemalej miere aj znečistenie atmosféry predstavujú negatívny geochemický zásah do hydrologického cyklu. Závažnou skutočnosťou je, že mnohé chemické zlúčeniny antropogénneho pôvodu sekundárne introdukované do krajiny sa vyznačujú schopnosťou dlhodobej rezistencie v prírodnom prostredí (ťažko rozložiteľné látky), čím podmieniajú vytváranie rizikových, ťažko definovateľných druhotných geochemických vlastností krajiny. K zvyšovaniu geochemickej záťaže prispieva aj nízky podiel obyvateľov napojených na kanalizáciu (52 %) a len 51 percentný podiel odpadových vôd čistených s dostatočnou účinnosťou.

Keď vychádzame z naznačených problémových okruhov, považujeme z hľadiska podpory a rozvoja trvale udržateľných trendov v hospodárení s vodou a v racionálnom využívaní vodného bohatstva za rozhodujúce:

- postupne znižovať špecifickú potrebu pitnej vody (voda vyrobená) na úroveň pod 300 l/ob./deň, (s perspektívou poklesu na hodnoty 260-270 l/ob./deň), t.j. za necelých 20 rokov do r. 2015 dosiahnuť napr. úroveň Rakúska alebo Bavorska z r.1991.

Keď vychádzame z priority znižovania špecifickej potreby vody, je potrebné:

- priblížiť cenu pitnej vody pre obyvateľov jej skutočnej trhovej cene, doriešiť problematiku vlastníctva a kompetencií v prevádzke vodovodov a kanalizácií, znížiť straty v rozvodných sieťach pitnej vody na 15-20 % a perspektívne na 12-15 %, t.j. na úroveň Rakúska, resp. Nemecka z r. 1991, zintenzívniť využívanie jestvujúcich vodárnskych nádrží;

- zabezpečiť, aby podniky, resp. odberatelia pitnej vody, ktorí ju môžu nahradiť úžitkovou vodou, uvoľnili zdroje prechodom na odbery úžitkovej vody;

- zabezpečiť ochranu vodných zdrojov zracionalizovaním hospodárenia v krajine (najmä v poľnohospodárskej a lesnej krajine), vytvárať podmienky pre prirodzené zdržiavanie vody v krajine a spomalenie odtoku všade tam, kde je to možné. Revitalizovať nevhodné melioračné zásahy v povodiach a na vlastných tokoch;

- zásadne sprísniť dodržiavanie legislatívnych noriem týkajúcich sa ochrany vôd;

- priebežne organizovať a podporovať osvetu týkajúcu sa racionálneho používania vody a hospodárenia s ňou.

Trvalo udržateľné aspekty stavu a vývoja využitia zeme

Mozaika využitia zeme odráža kvalitatívne a kvantitatívne aspekty zhodnotenia priestorových sociálno-ekonomických aktivít človeka na zemskom povrchu. Zároveň odráža aj vplyv človeka na prostredie a spôsob využívania v čase.

V súčasnosti (k 1.1.1996) na území Slovenskej republiky dominuje vo využití zeme poľnohospodárska pôda, ktorá predstavuje takmer polovicu územia krajiny (49,9 %). Viac ako tri pätiny poľnohospodárskej pôdy tvorí orná pôda, na ktorú pripadá 30,2 % z celkovej rozlohy SR, trávne porasty pokrývajú 17,1 % územia, ovocné sady 0,4 %, záhrady 1,6 % a vinice spolu s chmelnicami 0,6%. Lesné pozemky pokrývajú dve pätiny (40,6 %) rozlohy štátu, zastavané plochy 2,6 % a vodné plochy 1,9 % s vysokým podielom rozsiahlych umelých vodných plôch (vodné nádrže). V r. 1996 zaberala poľnohospodárska a lesná pôda spolu 90,5 % územia Slovenska.

Za posledné desaťročia došlo k výraznejším štrukturálnym zmenám. Od roku 1966 sa rozloha poľnohospodárskej pôdy znížila z 2 652 tis. ha na 2 446 tis. ha v roku 1996, a to najmä v dôsledku záberu pre výstavbu a prevodom na lesné pozemky. V rámci poľnohospodárskej pôdy došlo k výraznému úbytku najmä ornej pôdy (z 1 724 tis. ha v r. 1966 na 1 479 tis. ha v r. 1996), ovocných sádov a lúk. Za obdobie 1966-1993 sa rozloha lúk zredukovala o 67 353 ha, čo spôsobilo zánik mnohých vzácnych ekosystémov. Výrazný je pokles biodiverzity a simplifikácia genofondu (Mariothová 1995).

Mierny nárast podielu plôch trvalých trávnych porastov po r. 1989 bol spôsobený vplyvom zmien v poľnohospodárstve. Rozloha lesných pozemkov vzrástla z 1 847 tis. ha v roku 1966 na 1 992 tis. ha v roku 1996. Rozloha zastavaných plôch za obdobie 1966-1993 vzrástla takmer o 10 tis. ha a dosiahla hodnoty 128 267 ha, čo predstavuje 0,024 na 1 obyvateľa.

Napriek znižovaniu rozlohy poľnohospodárskej pôdy, porovnania súčasnej spotreby potravín s odporúčanými dávkami zodpovedajúcimi zdravej výžive, ukazujú potenciálnu sebestačnosť v poľnohospodárskej produkcii (Huba et al. 1995). Nadspotreba mäsa a tukov na jednej strane, znižujúca sa spotreba mlieka, mliečnych výrobkov a nedostatočná spotreba ovocia a zeleniny na strane druhej, si vyžadujú reštrukturalizáciu vo využití zeme v prospech sádov, trvalých trávnych porastov, ako aj ornej pôdy určenej na pestovanie zemiakov a zeleniny.

STAV A PERSPEKTÍVY TRANSFORMÁCIE SLOVENSKEJ SPOLOČNOSTI NA SPOLOČNOSŤ TRVALO UDRŽATELNÚ

Celkovo možno konštatovať, že trendy vývoja Slovenska z hľadiska trvalo udržateľného vývoja spoločnosti, napriek niektorým čiastkovým pozitívam a početným proklamáciám, nezodpovedajú potrebám a možnostiam.

Geograficky relevantné pozitíva recentného vývoja

1. Podarilo sa znížiť znečistenie životného prostredia vo väčšine ukazovateľov.

1.1 V prípade znečistenia ovzdušia sa to týka najmä polietavého prachu, CO₂, SO₂ a plyného chlór,

1.2 Pri vodách BSK₅,

1.3 V prípade pôdy sa výrazne zredukovalo množstvo rezíduí cudzorodých látok, pochádzajúcich z priemyselných hnojív, spotreba ktorých poklesla v období 1990 - 1994 približne 6-násobne.

2. V súvislosti s poklesom výroby, ale aj zlepšením starostlivosti o životné prostredie, sa znížila celková záťaž životného prostredia aj v iných oblastiach, čo sa prejavilo napr. znížením emisnej záťaže lesov, zvýšením biologickej diverzity poľnohospodárskej krajiny, čiastočnou revitalizáciou a zlepšením architektonicko-urbanistickej podoby sídel, najmä čo sa týka ústupu od komplexnej bytovej výstavby na báze prefabrikátov a zvýšenia obnovy a zlepšenia údržby stavebných objektov (napr. cirkevných stavieb).

3. Znížila sa spotreba surovín a energie (týka sa väčšiny nerastných surovín, energie, vody...).

4. Zaviedli sa niektoré opatrenia, ktoré buď vyplývajú z novoprijatej environmentálnej legislatívy, alebo z uvoľnenia podnikateľských aktivít, zo zvýšenej starostlivosti zo strany miest a obcí, alebo z iniciatívy mimovládnych organizácií (napr. triedenie a recyklácia komunálneho odpadu, náhrada chlórového bielenia kyslíkovým v priemysle papiera a celulózy, meracie a regulačné zariadenia v hospodárení s vodou a energiou, programy odpadového hospodárstva, technologické zmeny proefektívneho a proenvironmentálneho charakteru v čiernej i farebnej metalurgii ai.).

5. Zvýšila sa miera informovanosti o životnom prostredí, o.i. aj v dôsledku zakotvenia povinnosti informovať verejnosť o stave životného prostredia a príčinách tohto stavu v Ústave SR, v zákone o životnom prostredí, ako aj v niektorých zákonoch odvetvového charakteru.

Geograficky relevantné negatíva a riziká recentného vývoja

1. Niektoré ukazovatele znečistenia životného prostredia stagnujú a niektoré sa dokonca zhoršujú (emisie sírovodíka, NO_x, podiel sledovaných vodných tokov, zaradených do dvoch najvyšších kategórií znečistenia...). Od roku 1995 (vrátane) dochádza ku všeobecnému zhoršeniu ukazovateľov znečistenia ovzdušia.

2. Neznížila sa merná spotreba energie na jednotku hrubého domáceho produktu. V ostatných dvoch rokoch došlo k opätovnému nárastu spotreby energie, pričom tento sa viazal práve na energeticky najnáročnejšie odvetvia (v súvislosti napr. s rozšírením výroby hliníka v Žiari nad Hronom). Nežiadúci je tiež rastúci trend využívania elektrického vykurovania v domácnostiach, keďže ušľachtilejšia forma energie (elektrická) sa tak spotrebúva na úkor menej ušľachtilej (tepelnej).

3. Slovensko neustúpilo od jadrovej cesty rozvoja energetiky. Naopak, v najbližších rokoch hrozí paralelná prevádzka zastaralej Jadrovej elektrárne (JE) v Jaslovských Bohuniciach a minimálne dvoch blokov dosiaľ rozostavanej JE Mochovce.

4. Výrazne sa zvýšil stupeň motorizácie a v niektorých smeroch sa zvýhodnila individuálna automobilová doprava voči verejnej.

5. Podstatne sa zvýšila frekvencia používania "obalov na jedno použitie".

6. Niekoľkonásobne sa zvýšil vývoz surovín a nízkofinalizovaných výrobkov (potovarov).

7. Frekventovane sa vyskytujú prípady účelovej manipulácie s informáciami o životnom prostredí.

Predpokladané vývojové trendy indikátorov trvalej udržateľnosti

Podľa názoru autorov štúdie jestvuje viacero scenárov vývoja Slovenska z aspektu trvalej udržateľnosti/neudržateľnosti. S rizikom určitej miery zjednodušenia možno predpokladať tieto alternatívy:

1. Pokračovanie v trendoch extenzívneho rozvoja z obdobia 1948 - 1989 so zachovaním surovinovo a energeticky extrémne náročnej štruktúry priemyslu i celého národného hospodárstva, závislej navyše v rozhodujúcej miere od minimálne diverzifikovaného dovozu primárnych surovín. Kompenzovanie dočasného poklesu domácej spotreby vývozom surovín a nízkofinalizovaných výrobkov. V takých oblastiach, ako je jadrová energetika, čierna a farebná metalurgia či ťažká chémia využitie nových "výhodných" možností dovozu relatívne zastaralých technológií, najmä z krajín Európskej únie. Návrat k priemyselnému poľnohospodárstvu i priemyselnému stavebníctvu uplynulých desaťročí. Nepožadovanie striktného dodržiavania environmentálnych noriem, kompatibilných s legislatívou EÚ, resp. odsúvanie časových horizontov, kedy sa tieto normy stanú v SR záväznými. Zvýhodňovanie veľkospotrebiteľov energie priamymi či nepriamymi dotáciami cien energie. Zvyšovanie zahraničnej i "vnútornej" zadlženosti a viazanie úverových kapacít na úverovanie trvalo neutržateľných aktivít v oblasti centralizovanej energetiky, vodohospodárskej výstavby, výstavby diaľnic a pod.

Takýto trend sa môže z krátkodobého hľadiska javiť ako nádejný, a v niektorých makroekonomických ukazovateľoch môže vykazovať pozitívne hodnoty, avšak zo strednodobého až dlhodobého hľadiska ho nemožno hodnotiť inak ako neutržateľný.

2. Snaha o vybudovanie modernej trhovej ekonomiky "na obraz" súčasnej situácie v priemyselne vyspelých krajinách. Zvýšenie efektívnosti v narábaní so surovinami a energiou. Investovanie do podstatného skvalitnenia infraštruktúry. Presunutie ťažiska tvorby HDP z priemyslu na služby. Investovanie (za pomoci zahraničného kapitálu) do sofistikovanejších odvetví a systematické reštrukturalizovanie súčasnej nevyhovujúcej odvetvovej štruktúry národného hospodárstva. Z hľadiska trvalej udržateľnosti môže takýto prístup priniesť viaceré pozitíva, charakterizovateľné o.i. pojmom odpojený rast (rast HDP sprevádzaný poklesom spotreby surovín a energie, ako aj znečistenia životného prostredia). Na druhej strane môže intenzívny rozvoj niektorých ekonomických aktivít (budovanie infraštruktúry, rozvoj automobilizmu, nové odvetvia priemyselnej chémie, opätovný nárast spotreby priemyselných hnojív, expanzia nevratných obalov, rozvoj negatívnych spotrebných návykov a pod.) predstavovať nové riziká.

3. Prechod na trvalo udržateľnú cestu rozvoja národného hospodárstva i spoločnosti ako celku. Charakterizuje ju synergický efekt tzv. efektívnejšej revolúcie v narábaní so surovinami, energiou, ale aj výrobkami a odpadmi na jednej strane a fenoménu rozumnej dostatočnosti v spotrebe na strane druhej.

Cielové horizonty takéhoto prístupu, odvodené od konceptu tzv. environmentálneho priestoru, definovaného ako prípustné množstvo surovín, energie, priestoru a pod., ktoré môže spotrebovať obyvateľ, resp. krajina bez toho, aby žili na úkor celoplanetárneho environmentálneho priestoru, definoval a rozpracoval Wupertálsky inštitút v Nemecku pre vyššie spomínanú kampaň Priateľov Zeme - Európa (FoEE 1995). Nejde pritom len o vyčerpanie či znehodnotenie samotných prírodných a krajinných zdrojov, ale aj, a neraz najmä, o jeho environmentálne dôsledky (produkcia znečistenia, redukcia biodiverzity, prekračovanie medzí únosnosti/zaťažiteľnosti ekosystémov, devastácia krajiny), ako aj sociálnoekonomické dôsledky (napr. ohrozenie možností alternatívneho regionálneho rozvoja v budúcnosti). Potrebné zmeny produkcie a spotreby dané stanoveným environmentálnym priestorom približuje tabuľka 5., vypracovaná pre vybrané ukazovatele na základe už citovanej celoeurópskej metodiky.

Tab. 5. Využívanie zdrojov v SR (1990), environmentálny priestor, redukčné ciele pre r. 2010 a redukčná kvóta pre rok 2010

Zdroj	Súčasn ^é využívanie na osobu a rok	Environmen- tálny priestor na osobu a rok	Potrebná zmena (%)	Cieľ pre rok 2010 os/rok	Cieľ pre rok 2010 (%)
Emisie CO ₂ * ¹	11,0 t	1,7 t	- 85	5,4 t/os/rok	- 51
Primárna spotreba energie * ²	178,4 GJ	60 GJ	- 66	90,4 GJ/rok	- 49
Fosilné palivá	147,4 GJ	25 GJ	- 83	80,6 GJ/rok	- 45
Jadrové palivo * ³	26,6 GJ	0 GJ	- 100	0 GJ/rok	- 100
Obnoviteľné zdroje * ⁴	2,1 GJ	35 GJ	+ 1566	9,9 GJ/rok	+ 356
Neobnoviteľné suroviny * ²					
Cement	754 kg	80 kg	- 89,4	527,8 kg/os/rok	- 30
Surové železo * ²	672 kg	36 kg	- 94,6	456,96 kg/os/rok	- 32
Hliník * ²	5,68 kg	1,2 kg	- 79,0	4,15 kg/os/rok	- 27
Chlór (kypalný) * ⁵	3,54 kg	0 kg	- 100	0 kg/os/rok	- 100
(plynný)	23,14 kg	0 kg	- 100	11,67 kg	- 50
Využitie zeme	0,9297 ha	-	-	0,9263 ha	- 0,37
Zastavané plochy * ⁶	0,0243 ha	0,0513 ha	rezerva	0,0513 ha	rezerva
Vodné plochy	0,0179 ha	-	-	0,0179 ha	0
Chránené územia * ^{2,*7}	0,0470 ha	0,093 ha	+ 97,9	0,0926 ha	+ 97,9
Nechránené lesné plochy * ^{2,*8}	0,3299 ha	0,296 ha	- 10,3	0,3239 ha	- 10,3
Orná pôda * ²	0,2861 ha	0,10 ha	- 10,0	0,2861 ha	0
Trvalé trávne porasty * ²	0,1048 ha	0,09 ha	0	0,1048 ha	0
Drevo * ⁴	0,99 m ³	0,56 m ³	- 44,4	0,56 m ³ /os/rok	- 10
Podzemná voda	128,0 m ³	-	- 20	109,0 m ³	- 15
Povrchová voda	256,0 m ³	-	- 12	225,3 m ³	- 12

Zdroje:

*¹ Pre rok 1990 (Zdroj: Prvý národný panel o klimatickej zmene. Ministerstvo životného prostredia SR et al, 1995).

*² Pre rok 1990 (Zdroj: Štatistická ročenka Slovenskej republiky, 1994).

*³ Pre rok 1990 (Zdroj: Energetická koncepcia pre Slovenskú republiku do roku 2005. Ministerstvo hospodárstva SR, 1991).

*⁴ Pre rok 1991 (Zdroj: Energetický sektor Slovenska. EC Energy Centre Bratislava, 1994)

*⁵ Štatistický úrad Slovenskej republiky, 1995.

Poznámky:

*⁶ 1993.

*⁷ Národné parky a štátne prírodné rezervácie.

*⁸ Lesné plochy mínus územie národných parkov a štátnych prírodných rezervácií.

- Ostatné údaje o súčasnom využívaní sú z roku 1990.

ZÁVER

Na záver je potrebné zdôrazniť, že uvedený koncept nepokrýva vyčerpávajúcim spôsobom problematiku v celej jej komplexnosti, ale zameriava sa len na už charakterizovaný prístup, ktorý pracovne označujeme ako "indikátorový", pričom sa narába len s veľmi limitovaným počtom indikátorov, založených len na báze tzv. tvrdých dát. Tento prístup sa bude v rokoch 1997 - 1999 podrobnejšie rozpracúvať na Geografickom ústave SAV v rámci vedeckého projektu *Geograficky relevantné kritériá a indikátory trvalo udržateľného vývoja*.

Výhodou tohto prístupu je, že umožňuje všeobecné predstavy o trvalej udržateľnosti do určitej miery parametrizovať, kvantifikovať, merať, vzájomne porovnávať a pod. Medzi jeho nevýhody patrí skutočnosť, že opisovanú realitu zákonite redukuje o často významné dimenzie, ktoré dosiaľ nie sú, a snáď ani nikdy nebudú plne kvantifikovateľné. (Pozri bližšie Kozová, Spáčilová a Huba 1994). Medzi také patrí o.i. aj axiologická problematika. Nemenej významné poznatky než tzv. indikátorový prístup by zrejme priniesol výskum zameraný na tzv. hodnotové aspekty trvalej udržateľnosti, ktoré vychádzajú z predstavy hodnôt zlučiteľných s predstavou trvalo udržateľného spôsobu života (pozri napr. Vavroušek 1994). Tento smer výskumu však presahuje rámec výskumného zamerania autorského kolektívu tohto príspevku.

LITERATÚRA

- BÉDI, E. (1994). *Energetické rezervy Slovenska*. Bratislava (Fond pre alternatívne energie SZOPK).
- FEDERÁLNÍ STATISTICKÝ ÚŘAD (1992). *Štatistická ročenka '91 ČSFR*. Praha (SEVT).
- FRIENDS OF THE EARTH - EUROPE (1995). *Towards Sustainable Europe: summary*. Brussels (Friends of the Earth - Europe).
- GREGOR, R., WILD, M. (1994). *Energy sector of Slovakia*. Bratislava (European Communities Energy Centre).
- HUBA, M., ed. (1996). *Ponovembrové Slovensko V*. Bratislava (EuroUniPress a STUŽ).
- HUBA, M., IRA, V. (1996). Vzťah medzi produktivitou, stabilitou a sustainabilitou na príklade urbánnej krajiny. In Huba, M., ed. *Ponovembrové Slovensko V*. Bratislava (EuroUniPress a STUŽ), pp. 23-38.
- HUBA, M., IRA, V. (1996). O koncepcii trvalej udržateľnosti vo vzťahu k niektorým geografickým aspektom vývoja Slovenska. *Geografický časopis*, 48, 285-299.
- HUBA, M., HANUŠIN, J., IRÁ, V., LACIKA, J., SZÖLLÖS, J. (1995). *Towards Sustainable Slovakia. National Report*. Bratislava (STUŽ).
- IRA, V. (1995). Trvalo udržateľný rozvoj/život - časovopriestorové komparácie. In Huba, M., ed. *Ponovembrové Slovensko III*, Bratislava (EuroUniPress a STUŽ), pp. 28-30.
- KOLEKTÍV AUTOROV (1991 a 1995). *Bilancia zásob nerastných surovín Slovenskej republiky*. Bratislava (Geofond).
- KOZOVÁ, M., SPÁČILOVÁ, R., HUBA, M. (1994). *Metodická príručka k hodnoteniu návrhov rozvojových koncepcií z hľadiska ich vplyvov na životné prostredie (Zákon NR SR č. 127/1994 Z.z.)*. Bratislava (MŽP SR).
- MARIOTHOVÁ, M. (1995). Možnosti rozvoja biogeografického výskumu v intenzívne využívaných oblastiach. In Trizna, M., ed. *Vybrané problémy súčasnej geografie a príbuzných disciplín*. Bratislava (Prírodovedecká fakulta UK), pp. 43-48.
- MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR (1995). *The first national communication on climate change*. Bratislava (MŽP SR).
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR (1991). *Energetická koncepcia pre Slovenskú republiku do roku 2005*. Bratislava (MH SR).
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR (1995). *Aktualizácia energetickej koncepcie pre Slovenskú republiku do roku 2005 s výhľadom do roku 2010*. Bratislava (MH SR).

- NOVÁČEK, P., MEDERLY, P. et al. (1996). *Strategie udržiteľného rozvoje*. Olomouc (PF UP a STUŽ).
- PEARCE, D. ed. (1993). *Blueprint 3: Measuring sustainable development*. London (Earthscan Publications).
- ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR (1995). *Zahraničný obchod - Importy - Exporty 1991 - 1994*. Bratislava.
- ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR (1994). *Štatistická ročenka Slovenskej republiky 1994*. Bratislava (Veda).
- ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR (1995). *Štatistická ročenka Slovenskej republiky 1995*. Bratislava (Veda).
- ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR (1996). *Štatistická ročenka Slovenskej republiky 1996*. Bratislava (Veda).
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1992). *Agenda 21, A/Conf. 151/4.*, Rio de Janeiro, New York, (UNCED, UNO).
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1992). *Declaration from Rio de Janeiro on Environment and Development*. Rio de Janeiro, New York, (UNCED, UNO).
- VAVROUSEK, J. (1996). Hľadání hodnot slučitelných s trvale udržitelným způsobem života. In Huba, M., ed. *Ponovembrové Slovensko V*. Bratislava (EuroUniPress a STUŽ), pp. 9-12.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987). *Our Common Future*. Oxford (Oxford University Press).
- Zákon o životnom prostredí č. 17/1992 Zb.

Ján Hanušin, Mikuláš Huba, Vladimír Ira, Ján Lacika, Ján Szöllös

SUSTAINABILITY ASPECTS OF DEVELOPMENTAL TRENDS IN USE OF SELECTED NATURE AND LANDSCAPE RESOURCES IN SLOVAKIA

In the years 1994-1996 the research team of the Institute of Geography of the Slovak Academy of Sciences has been working out the projects "Methodology of geo-ecological and environmental research for sustainable development". The authors of paper have been involved in other projects (Towards Sustainable Slovakia - prepared under the auspices of the Society for Sustainable Living/SR as a part of the European project of Friends of the Earth-Europe and the Wuppertal Institute in Germany Toward Sustainable Europe, Sustainable Development for Central Europe and Sustainable Future for the Czech Republic and Slovakia).

The contribution uses the results reached by the quoted four projects. Genesis of the notion and concept of the term sustainable development (life, society...) and the relation of this concept to landscape-synthetic geographical research and the possibilities of its application to the Slovak reality is enlightened by the study "On Sustainability Concept in Relationship to Several Geographical Aspects of the Development of Slovakia" (Huba M., Ira, V., 1996). Presented work is a follow-up of the cited study emphasizing the chosen economic activities and estimation of their state and development by means of geographically relevant principles, criteria and indicators of sustainability.

The authors of the study focused their attention to the assessment of the contemporary situation and trends of development in use of the natural and landscape sources of four sectors of the Slovak economy from the point of view of sustainability. In relation to extraction, processing and use of non-renewable non-energetic raw material resources they conclude, besides other, that in purely theoretical level not even the most rational use of the ores, fossil fuels, construction and other raw material represents a guarantee of sustainability. Impossibility of renewing the natural sources is the factor determining their gradual and complete exhaustion even at a very low level of their use. The total stoppage to use of these resources, is however, unrealistic. Preparation of the steps (classification, recycling, substitution, ecologisation of production, rational consumption, cooperation, etc.) that may palliate the contemporary negative situation and the unfavourable development would be the way.

As far as the energy production and consumption are concerned, the process of economic transformation under way since 1990 brought about in the first years a drop of energy consumption by 25%. In spite of it, energy consumption per capita in 1995 at the level of 140 GJ was following the Czech Republic the highest in the Central Europe and one of the highest in Europe. Along with the economic growth the energy consumption grows. From the point of view of sustainability at the present time its direct quantitative characteristics are not so important as the amount of CO₂ emissions produced alongside. Source structure of energy consumption and emission factors of single sources should be therefore taken into consideration. Production of 11 t CO₂ emission per capita in 1990 highly exceeds the European means of 7.3 t in the same year.

An inherited energetically and materially demanding structure of the Slovak industry is reflected also in energy consumption. The industry consumed in 1995 about 43 % of primary energy resources and 58 % of final energy consumption (Ministry of Economy, 1995). The low market prices, failing to stimulate savings contribute.

As far as the water economy is concerned, in spite of relatively worse hydrologic-balance and hydrogeological situation in Slovakia as compared to advanced Central European countries (Germany, Austria) there is a substantially higher specific need of drinking water (340 l/inhabitant/day in Slovakia compared to 260-280 l/inhabitant/day in advanced economies). If we realize that any lowering of the specific need by 1 liter/inhabitant/day represents a resource capacity of almost 5 l.s⁻¹, the quoted differences unfavourable for Slovakia represent another challenge for further application of sustainable principle.

The same as maintaining the optimum quantitative regime of the hydrological cycle also the maintaining of its optimum qualitative regime is a problem. Intense, decades lasting application of agrochemicals into the agricultural landscape, discharge of uncleansed or insufficiently treated waste waters and also considerable air pollution represent a negative impact on environment. Geo-chemical load is even higher by the low share of population using sewage (52 %) and only 51 % share of waste water efficiently treated.

At the present time the agricultural land dominates in the use (49.9 %). More than three thirds of agricultural land consist of arable land. The forest lots cover two fifths (40.6 %) of the State's area. In spite of lowering the area of agricultural land, comparison of the contemporary food consumption with the recommended rates corresponding to sound nutrition show potential self-sufficiency in agricultural production. Over-consumption of meat and fat on the one side, lowering consumption of fruit and vegetable on the other will require restructuring in the use of land in favour of the orchards, permanent grass lands, as well as the arable land used for growing the potatoes and vegetable.

As far as the outlooks of transition to sustainable agriculture In Slovakia concerns, despite of comparably favourable conditions organic (eventually alternative) agriculture is not sufficiently developed.

Conclusion of the study is assessment of the situation and outlooks of transition of the Slovak society to a sustainable one.

Tab. 1. Extraction of chosen mineral ores in the Slovak Republic

Tab. 2. Import and export of chosen minerals

Tab. 3. Extraction of chosen energetic raw material in the Slovak Republic

Tab. 4. Potential of renewable and secondary energy sources in the SR

Tab. 5. Use of resources in the SR (1990), environmental space, reduction target for 2010 and reduction quota for 2010

Translated by H. Contrerasová