

Geoetika a jej princípy

Štefan Szabó¹

Geoethics and its principles

Mining and mineral processing belong to the activities with a mostly negative impact on the environment. GAIA hypothesis should help us to understand the basic mechanisms of planetary homeostasis, influenced by human activities. Principles of the geoethics should help to respect the limits of disturbances and loading capacity of ecosystems, which have the essential importance for our survival.

Key words: Geoethics, earth resources, homeostasis, entropy, GAIA hypothesis, sustainable development.

Úvod

Podľa seriózných odhadov premiestňuje ľudstvo ročne na Zemi v súčasnej dobe okolo 4000 kubických kilometrov hmoty, čo je viac než dvojnásobok toho, čo vykonajú prírodné sily (Brown, 1995). Väčšina tohoto transportu hmoty prebieha pri ťažobných a stavebných prácach. Otázkou ostáva, ako posudzovať túto ľudskú činnosť. Odhady naznačujú, že celkový tok surovín svetovou ekonomikou by sa mal zmenšiť na polovicu, aby sa dosiahla trvalo udržateľná úroveň ich využívania. To je možné dosiahnuť jednak šetrením surovín a jednak „dematerializáciou“ spoločnosti a zmenou jej štruktúry smerom k tzv. „post-industriálnej“, „distribuovanej“, alebo „informačnej“ spoločnosti, ktoré boli definované najznámejšími prognostikmi poslednej doby (napr. Toffler, 1981).

Súčasná ekonomika a stav sveta ako taký sú stále výraznejšie ovplyvňované prejavmi globálnej ekologickej krízy (Brown, 1993, 1995). Napríklad americké poisťovne začínajú pod vplyvom pribúdajúcich prírodných katastrof - najmä povodní a veterných smrští, ktoré súvisia s klimatickými zmenami - meniť svoju politiku poisťovania voči takýmto javom. Vedecké a politické kruhy reagujú na situáciu najmä nepreberným množstvom konferencií a sympózií, medzi ktorými bol najznámejší Svetový summit OSN o životnom prostredí a rozvoji 1992 v Rio de Janeiro a jeho hlavný dokument Agenda 21. Na týchto stretnutiach sa stále častejšie ozývajú hlasy, vyzývajúce k prijatiu určitých etických princípov (kódexov), ktoré by tvorili protiváhu silám trhovej ekonomiky, ktorej prvoradým cieľom je zisk.

V oblasti geológie, baníctva a úpravníctva sa v posledných rokoch taktiež živo diskutuje o otázke etiky. Jedným z najaktívnejších propagátorov tzv. geoetiky je Dr. Václav Němec z Prahy. Jeho zásluhou sa od roku 1994 každé dva roky organizuje v rámci sympózia „Hornická Příbram ve vědě a technice“ aj medzinárodná sekcia „Geoetika“ (Němec, 1994, 1996). Ďalším príkladom môže byť zaradenie sekcie geoetiky na 30-tom Medzinárodnom geologickom kongrese 1996 v Pekingu, atď.

Vzťah etiky k neživej prírode

Etika sa definuje ako veda o mravnosti, ako stránke života spoločenského človeka, o pôvode a podstate morálneho vedomia a jednaní. Jednou zo základných etických otázok je, že „ČO JE SPRÁVNE“ - t.j. aké ľudské činnosti sú správne, dobré.

Od najstarších čias až po dnešok sa mnohí významní myslitelia sveta (napríklad sv. František z Assisi, Mahátma Gándí, Albert Schweitzer, Aldo Leopold a Erazim Kohák) zhodujú približne na tej istej definícii: „Správne je to, čo pomáha udržiavať pestrosť a rôznorodosť života. Čo je proti životu a jeho pestrosti, je zlé“ (Leopold, 1968). V tomto ponímaní sa pod životom chápe nielen ľudský život, ale život ako taký, vo všetkých svojich formách. Rozmanitosť života pomáha udržiavať stabilitu prírody a jej procesov - jeho ochudobňovanie preto škodí každému na tejto planéte.

¹ Ing. Štefan Szabó, CSc. Katedra dobývania ložísk a geotechniky Fakulty BERG Technickej univerzity, Park Komenského 19, 043 84 Košice
(Recenzovali: RNDr. Václav Němec a Doc. Ing. Pavol Rybár. Revidovaná verzia doručená 10.12.1997)

Ako však chápať pojem „správneho činu“ vo vzťahu k neživej prírode, ktorá zahrňuje vodu, pôdu, horniny, minerály a vzduch? Čiastočne na to odpovedal už v roku 1556 Georgius Agricola v preslávanej knihe „De re metallica libri duodecim“, v ktorej nazhromaždil množstvo argumentov proti baníctvu (z ktorého sám neskôr zbohatol): „Najsilnejším argumentom proti baníctvu je, že polia sú ničené ťažbou, pred čím boli Taliani v minulosti chránení zákonom, takže nikto by nemal kopať kvôli kovom a poškodzovať tak úrodné polia, vinice a olivové sady. Aj lesy a sady sa rúbajú, pretože baníctvo potrebuje nekonečné množstvo dreva na výstuže, stroje a tavenie rudy. Keď sú vyrúbané lesy a sady, zmiznú aj zvieratá a vtáci. Mnohé z toho slúžilo človeku ako významný zdroj potravy. Keď je ruda čistená, voda, ktorá je k tomu použitá, otravuje potoky a riečky a buďto vyhubí alebo vyženie ryby...“.

Samozrejme, ľudstvo nemôže v súčasnosti jestvovať bez toho, aby využívalo nerastné (zemské) zdroje. Akceptovanie etických princípov vo vzťahu k neživej prírode by však mohlo ovplyvniť, koľko a akých nerastov sa spotrebuje a pre aké účely.

Využívanie zemských zdrojov z pohľadu hypotézy GAIA

Jednotlivé ekosystémy (napr. lesy, lúky, jazerá) sa udržiavajú prostredníctvom autoregulačných mechanizmov v stave dynamickej funkčnej rovnováhy. Tento princíp živých systémov sa nazýva homeostáza a platí pre jednotlivé bunky, organizmy, ekosystémy a zrejme aj pre planétu Zem ako takú.

Anglický nezávislý vedec J. Lovelock vo svojej „Hypotéze GAIA“ definoval nový prístup k chápaniu evolúcie Zeme, kde geologický aj biologický vývoj sú nerozlučne spojené (Lovelock, 1984). Významná časť nerastných surovín, ktoré sa v súčasnej dobe ťažia, vznikla za priamej alebo nepriamej spoluúčasti organizmov (najmä mikroorganizmov). Za typické môžeme považovať najmä ložiská vápencov a dolomitov, kriedy, fosílnych palív a kaustobiolitov, minerálnych solí, oolitických železných a mangánových rúd, atď.

Že tieto ložiská boli vytvorené, to nie je náhoda, ale výsledok spontánnej autoregulácie prostredia na úrovni planétarnej homeostázy. Ťažobná a priemyselná činnosť však zasahuje do týchto funkcií v dnešnej dobe už na globálnej úrovni.

Napríklad, teplota povrchu Zeme sa udržiava v stave dynamickej rovnováhy najmä reguláciou obsahu CO₂, metánu a ďalších skleníkových plynov v atmosfére. Svietivosť Slnka počas existencie Zeme neustále vzrastá (asi o 25% počas celého obdobia). Homeostáza musela na túto vonkajšiu zmenu reagovať snahou znižovať množstvo CO₂ v ovzduší. Jednou z možností je fixovať uhlík v dreve stromov, z ktorých sa dostáva do pôdy (z tohoto pohľadu je jasné, aké nebezpečenstvo v sebe nesie globálne odlesňovanie). Druhou možnosťou bolo „skryť“ obrovské zásoby uhlíka do ložísk fosílnych palív (deje sa to aj dnes pri tvorbe rašeliny). Využívanie zásob uhlia aj ropy je teda vlastne otváraním „konzerv“ CO₂, ktoré mali ostať navždy zatvorené.

Podobným príkladom sú ložiská solí. Bakteriálne spoločenstvá aj v súčasnej dobe vytvárajú v oblastiach lagún základy budúcich ložísk kamennej soli a tak vlastne udržiavajú slanosť morí na viac-menej konštantnej úrovni.

Pri regulácii teploty Zeme majú nezastupiteľnú úlohu aj oceány, ktoré fungujú ako obrovské pumpy - výmenníky CO₂. Nezastupiteľnú úlohu pri tomto procese majú napríklad jednobunkové riasy *Emiliania huxleyi*. Oni totiž vo svojich schránkach, tvorených z CaCO₃ viažu CO₂, ktorý by inak unikol do atmosféry. Ťažba a spracovanie organických vápencov a ich transformácia napríklad na cement však takisto poškodzuje homeostázu Zeme. Znečisťovanie oceánov má samozrejme obdobný dopad. Podobný význam pri regulácii teploty Zeme majú mraky, vznikajúce najmä nad oceánmi. Aby sa mohli vytvoriť mraky, musia sa v atmosfére nachádzať tzv. nukleačné činidlá. Takýmto činidlom môže byť napríklad dimetylsulfid, ktorý vylučujú niektoré morské organizmy, najmä riasy. Havárie tankerov s ropnými látkami tak môžu napríklad nepriamo ovplyvniť tvorbu mračien, albedo efekt Zeme a teda klímu ako takú.

Z uvedených príkladov je jasné aj jedno zo základných posolstiev hypotézy GAIA, ktorým je výzva na prechod od mechanistického (lineárneho) spôsobu chápania prírody smerom k systémovému a celostnému prístupu.

Etika Zeme z pohľadu termodynamiky

Podľa J. Lovelocka, najúplnejšou charakteristikou života ako takého je, že život ide „proti prúdu času“ (Lovelock, 1994). Z hľadiska termodynamiky vesmír neustále zvyšuje v čase mieru svojej entropie, to je znižuje usporiadanosť hmoty a smeruje k nastoleniu absolútneho „chaosu“, končiaceho „tepelnou smrťou“ vesmíru. Život má tendenciu úplne opačnú - neustále znižuje mieru

svojej vnútornej entropie a smeruje k neustále vyššej organizovanosti hmoty. Živé organizmy pritom produkujú entropiu do svojho okolia - a to najmä vo forme tepla a „odpadu“, ktorý v skutočnosti nie je odpadom, pretože je to iba jeden článok v kolobehu prvkov na Zemi. Krava napríklad udržiava nízku mieru svojej vnútornej entropie vďaka tráve, ktorú požíera. Zároveň však produkuje teplo, CO₂ a lajná. Rozdiel medzi trávou a lajnou pritom povedzme z chemického pohľadu nie je až taký veľký. Podstatný rozdiel je však v usporiadanosti hmoty (a teda v miere entropie), alebo inak povedané - v množstve informácií. Zelené rastliny vďaka fotosyntéze dokážu znižovať entropiu a udržiavajú tak „harmóniu sveta“.

Využívanie nerastných surovín a energie má vyslovene entropický charakter. Človek tak ťažbou a spracovávaním surovín prispieva obrovskou mierou k neprirodzenému zvyšovaniu vonkajšej entropie najmä takými produktmi, akými sú chemické odpady, CO₂ a infračervené žiarenie a tým vlastne pôsobí proti životu ako takému.

Aby sa zabránilo tomuto pokračujúcemu narušovaniu harmónie prírody, je potrebné obmedziť činnosti produkujúce vonkajšiu entropiu. Aby sa znížila produkcia vonkajšej entropie, je potrebná zmena orientácie spoločnosti na využívanie miestnych obnoviteľných zdrojov - derivátov slnečnej energie. Tieto zdroje sú na rozdiel od neobnoviteľných zdrojov rozložené na Zemi pomerne pravidelne. Ich potenciál však nemôže naplniť potreby centralizovaných foriem spoločnosti, ktoré sú závislé od koncentrovaných potenciálov, akými sú napríklad ložiská fosílnych palív. Z tohoto pohľadu je preto decentralizácia spoločnosti zrejme nevyhnutná.

Etika Zeme z pohľadu neobnoviteľnosti nerastných surovín

Jedným z najdôležitejších atribútov ložísk nerastných surovín je ich neobnoviteľnosť. To znamená, že každé jedno ložisko je unikátnym prírodným výtvorom, ktoré sa po vyťažení už nikdy neobnoví. Je to porovnateľné s vyhubením určitého organického druhu, ktorého evolúcia sa už na Zemi nikdy nezopakuje.

Ako už bolo spomenuté v úvode, súčasné tempo transformácie nerastných surovín človekom nemá obdobu v dejinách ľudstva. Napríklad, odborníci odhadujú, že za jediný rok vyťažíme zo zemských hĺbín také množstvo uhlia, ropy a zemného plynu, aké sa v geologických dobách tvorilo počas dvoch miliónov rokov (Tiberg, 1992). Aj preto viacerí „zelení“ ekonómovia navrhujú, aby sa do ceny nerastných surovín zahrnula aj položka, ktorá vyjadruje úbytok týchto zdrojov (Meadows, 1996). Neudržateľný úbytok zdrojov ide samozrejme na úkor budúcich generácií, ktoré sa k problematike ešte nemôžu vyjadriť a ich mienka sa preto neberie do úvahy.

Je jasné, že reálne fungovanie ľudskej spoločnosti v súčasnej dobe nemôže byť zabezpečené bez ťažby a spracovania nerastov. Etický princíp však káže, aby sa tieto neobnoviteľné nerastné zdroje využívali čo najdokonalejšie. V praxi to znamená jednak recyklovanie surovín a ich šetrenie a jednak čo najúplnejšie využitie ložísk a vyťaženej suroviny, vrátane zabráneniu „rabovania“ ložiska a podobne.

Princípy geoetiky

V nasledovnom texte je uvedený návrh princípov geoetiky, ktoré vychádzajú z analýzy literatúry a rešpektujú nielen potreby ľudí, ale aj „potreby“ životného prostredia a Zeme ako takej.

- Ťažba nerastných surovín by mala byť zakázaná v oblastiach, ktoré sú kľúčové z hľadiska ekologickej stability Zeme (dažďové pralesy, oceány).
- Ťažba nerastných surovín by mala byť zakázaná v posledných neporušených prírodných oblastiach (napr. Antarktída).
- Výrazne by sa mala obmedziť ťažba a transformácia surovín, ktoré prispievajú k zvyšovaniu entropie Zeme (najmä fosílna palivá).
- Klásť maximálny dôraz na rekultiváciu a revitalizáciu oblastí, postihnutých ťažbou.
- Zriedkavé suroviny (alebo suroviny z chránených prírodných oblastí) nahradiť hojnejšími surovinami.
- Nahradiť, pokiaľ je to možné, neobnoviteľné zdroje surovín obnoviteľnými (produktmi fotosyntézy).
- Klásť maximálny dôraz na využívanie miestnych zdrojov a obmedziť globálny tok surovín, ktorý spôsobuje (najmä pri transporte) ďalšie znečisťovanie prostredia (napr. ropné havárie).
- Maximálne zvýšiť vyťažiteľnosť ložísk nerastných surovín a zaručiť ich optimálne využitie.
- Zamerať pozornosť na využitie odpadov, zlepšenie recyklácie a opätovného využitia surovín (vrátane „ťažby“ a spracovania skládok odpadov a hald).
- Účinnejšími a úspornejšími technológiami znížiť spotrebu neobnoviteľných zdrojov.

- Vytvoriť reálnu cenovú politiku surovín (t.j. do ceny nerastnej suroviny zahrnúť aj položky na: rekultiváciu a revitalizáciu územia, liečenie chorôb z povolania u baníkov, liečenie chorôb obyvateľov súvisiacich s ťažbou a spracovaním surovín, atď.).

Princípy geoetiky sú vo svojej podstate podporované aj nastupujúcou postindustriálnou (informačnou) spoločnosťou, ktorá je založená omnoho viac na informáciách než na surovinách. Jeden z najslávnejších žijúcich prognostikov sveta Alvin Toffler to vyjadril slovami: „*Pokiaľ musíme presúvať suroviny, akými sú bauxit, nikel alebo meď z jedného konca planéty na druhý, znamená to, že máme nedostatok informácií, ako tieto suroviny nahradiť miestnymi zdrojmi (napr. špeciálnymi plastmi, pozn. autora)*“ (Toffler a Tofflerová, 1996).

Záver

Jedným zo základných pravidiel v ekológii je, že ekosystém, ktorý sa nedokáže vysporiadať so svojim vlastným odpadom, je nahradený iným ekosystémom. V ľudskej spoločnosti je odpad dôsledkom transformácie zemských zdrojov do foriem, ktoré sa buď nezapájajú do prirodzeného kolobehu prvkov alebo (v tom horšom prípade) sú silne toxické a v prírode nejestvujú organizmy, ktoré by tieto látky v prijateľnom čase dokázali zneškodniť. Treba si uvedomiť, že pokiaľ ľudstvo nedokáže v krátkej dobe modifikovať jednak svoju spotrebu, technológie a štruktúru spoločnosti, tak bude nahradené „iným ekosystémom“. Princípy geoetiky by práve preto mohli byť určitou pomôckou pri definovaní stratégií v oblasti ďalšieho využitia zemských zdrojov.

Literatúra

- Agricola, G: De re metallica libri duodecim. *Roma 1556*.
- Brown, L.: State of the World 1993. *Washington, World Watch Institute, 1993*.
- Brown, L.: State of the World 1995. *Washington, World Watch Institute, 1995*.
- Leopold, A.: A Sand County Almanac. *Oxford, Oxford University Press, 1968*.
- Lovelock, J.: Gaia: Živoucí planeta. *Praha, Mladá fronta, 1994*.
- Lovelock, J.: Gaia: Nový pohľad na život na Zemi. *Prešov, ABIES, 1994*.
- Meadows, D.H. et al.: Překročení mezí. *Praha, Arge, 1996*.
- Naess, A.: Ecology, Community and Lifestyle. *Cambridge, Cambridge University Press, 1989*.
- Němec, V.: Nerostné bohatství a etické problémy s jeho využíváním. In: Němec, V. (Red.): *Hornická Příbram ve vědě a technice, sekce Geoetika. Zbor. Ref. HPVT Příbram, 1994, nečíslované*.
- Němec, V.: To the development and perspectives of geoethics. In: Němec, V. (Red.): *Hornická Příbram ve vědě a technice, sekce Geoetika. Zbor. Ref. HPVT Příbram, 1996, nečíslované*.
- Rybár, P.: Zemské zdroje, ich využitie a ochrana. *Acta Montanistica Slov., 2, 1996, s. 117 - 130*.
- Tiberg, N.: The Prospect of Sustainable Society. *Uppsala, The Baltic University, 1992*.
- Toffler, A.: The Third Wave. *New York, Bantam Edition, 1981*.
- Toffler, A. a Tofflerová, H.: Vytváranie novej civilizácie. *Bratislava, Open Windows, 1996*.