

Človek, technika, príroda

FILOZOFICKÉ ASPEKTY VZŤAHU TECHNIKY A PRÍRODY

JÁN LETAŠI, Ústav filozofie a sociológie SAV, Bratislava

LETAŠI, J.: Philosophical Aspects of the Relation of Technology and Nature.

Filozofia 43, 1988, No. 5, p. 528.

In the paper philosophical and methodological problems of the relationship of technology and nature are analyzed above all in the concept of biotechnosphere as the complex of mutual penetration of bio- and technosphere, in the nature of processes which take place in these regions, and in the evolutionary alternatives of nature and civilization on our planet, which aim at the necessity of symbiosis of bio- and technosphere.

Problémy životného prostredia — jeho degradácie, ohrozenia sa začali výrazne prejavovať v šesťdesiatych rokoch tohto storočia. Postupne si ľudstvo uvedomilo *globálny charakter* týchto problémov, ich vzájomnú spätosť a zodpovednosť celého ľudstva za osud planéty Zem, ohrozovanej atómovým overkillom a ekologickým kolapsom i blížiacou sa víziou vyčerpania surovínových zdrojov. Vďaka významným pokrokom vo vede a technike si naliehavejšie uvedomujeme unikátnu hodnotu prírody, často prirovnávanú ku kozmickému korábu, z ktorého ľudstvo zatiaľ nikam nemôže prestúpiť. Napriek intenzívnejšiemu vedomiu nášho sebaohrozenia, napriek mnohým významným iniciatívam, najmä v oblasti odzbrojenia a čiastočne i v oblasti ekologickej, treba konštatovať, že sa ľudstvu zatiaľ nepodarilo uskutočniť *zásadnejší prielom* v ochrane životného prostredia (v organickej i anorganickej zložke prírody). Naopak, zatiaľ stále narastá znehodnocovanie základných podmienok života — vody, vzduchu, pôdy; ubúda zemskej biomasy; energetická a surovínová náročnosť našej vedecko-technickej civilizácie sa znižuje pomaly. Akoby sme už dnes platili úroky prírode za predchádzajúce i súčasné narušovanie biosféry; sme svedkami zvýšeného odumierania lesov a úhynu fauny, najmä v Európe. Akoby nám tým príroda chcela názorne naznačiť, čo znamená „fázová zmena“ systému v ekologicky negatívnom ohľade, ktorú môže zaviniť naša dlhodobá ľahostajnosť voči chemickému a fyzikálnemu znečisťovaniu biosféry a necitlivým zásahom do jej ekosystémov.

Pojem biotechnosféra

Vychádzame zo skutočnosti, že v súčasnosti niet na Zemi oblasti, ktorá by priamo či nepriamo nebola ovplyvňovaná dôsledkami činnosti

ľudí, sprostredkovanej výrobnou i nevýrobnou technikou. Výmena látok medzi človekom a prostredím sa na súčasnej úrovni techniky stáva biologicko-technologickým procesom, ktorý na rozdiel od predchádzajúcich typov vytvára zložitý komplex vzťahov medzi prírodou a technikou civilizáciou, označovaný často ako biotechnosféra.

Vznik a vývoj biotechnosféry sa odohráva v priestore medzi prírodou a spoločnosťou, kde technika, v prehlbujúcej sa kooperácii s vedou, pôsobí ako čoraz účinnejší sprostredkujúci článok či ako medziosféra. Otázky vzťahu prírody a spoločnosti sa v marxistickej filozofickej literatúre obširne rozpracúvali a téma našej štúdie sa k nim obracia vlastne v sprostredkovanej podobe, cez problematiku technickej a biotechnickej sféry. Ak zhrnieme a značne zjednodušíme východisko našich úvah, pokiaľ ide o vzťah prírody a spoločnosti, treba zdôrazniť, že vzťah človeka a spoločnosti na jednej a človeka a prírody na druhej strane nemožno chápať ako dva abstraktné protikladné momenty, úplne izolovane, ako sa to prejavuje napr. v koncepciách naturalistického či sociologického monizmu. Prvý zbavuje prírodu všetkých prvkov, ktoré boli včlenené do sféry spoločenského života, ignoruje akýkoľvek vplyv spoločenskej oblasti na prírodnú a na jej poznávanie oprávňuje výlučne tradičnú prírodovedu. Druhý typ, sociologický monizmus, pripúšťa ako predmet výskumu len spoločnosť, spoločenské vzťahy, „očistené“ od prírodných faktorov a súvislostí. V dôsledku toho sa nevenuje pozornosť závažnej problematike vzájomného pôsobenia prírody a spoločnosti, ich interakcii [2, s. 33]. Človek ako sociálna bytosť má na jednej strane prírodu ako základnú podmienku života, je súčasťou vonkajšej prírody cez svoju „vnútornú“ prírodu (bio-psychickú usporiadanosť). Podobne je to i v prípade sociálneho „organizmu“. Na druhej strane vystupuje príroda ako autonómna oblasť, ktorá existovala ešte pred vznikom spoločnosti a na základe svojej evolúcie určuje fyzikálne, chemické i biologické predpoklady všetkého života. Súčasne je však čoraz viac vtiahovaná do sociálnej sféry, stáva sa objektom spoločenského formovania (vyzbrojeného technikou a účinnými technologickými postupmi), ktoré sleduje a presadzuje spoločensky stanovené ciele a záujmy. Táto *vnútorná protirečivosť východísk* tak prírodnej ako aj sociálnej oblasti sa premieňa do zložitého dialektického vývoja oboch oblastí. „Vnútorná logika samopohybu poľudštenej prírody sa nezhoduje priamo ani s logikou samopohybu „čisto“ prírodného sveta, ani s logikou samopohybu „čisto“ sociálneho sveta“ [2, s. 52—53].

Oblasť technického privlastňovania prírody je práve scénou, na ktorej sa prejavuje vzájomné ovplyvňovanie prírodného a spoločenského — prírodných predpokladov a spoločenských cieľov, prostriedkov. Ekologická koncepcia biotechnosféry umožňuje podľa R. V. Garkovenka [2, s. 76—77] zachytiť prvky, vzťahy a procesy, ktoré sa v oblasti interakcie prírody a spoločnosti vyskytujú.

Súčasná spoločnosť nevyhnutne existuje už v prírode, ktorá do seba

včleňuje i určitý stupeň umelého prostredia. Človek je na tejto kultúrno-historicko modifikovanej prírode závislý nielen ako na základnej podmienke života, poskytujúcej vzduch, vodu, potravu (základné zdroje), ale aj ako na výrobnom prostriedku, tesne zviazanom s určitým typom spoločenskej produkcie [1, s. 185—186]. Spoločnosť sa nemôže odpútať od takejto kultúrnej a technicky formovanej prírody, podobne ako slimák od svojej ulity, aby napríklad predišla ekologickému, surovinovému kolapsu a pod. Zničila by si historickým vývojom vytvorené podmienky svojej existencie. Náhle prerušenie doterajšieho vzťahu človeka k prírode by nepochybne vyvolalo aj prudký úpadok súčasnej vedecko-technickej civilizácie. Umelé prostredie je výsledkom predchádzajúcej antropogénnej aktivity, jej „sedimentom“. Platia v ňom rovnaké fyzikálne, chemické a biologické zákonitosti ako v pôvodnej prírode. Oba druhy prostredia — pôvodná, nehumanizovaná a technikou modifikovaná príroda — prechádzajú do seba často nepozorovane, prelínajú sa, takže umelé prostredie, vhodne začlenené do pôvodnej, nekultivovanej prírody (napr. krajina juhočeských rybníkov, odvodňovací systém štiavnických baní a pod.) sa môže nasledujúcim generáciám javiť ako prirodzené, čo je dôkazom citlivého pretvárania krajiny.

Každá etapa kultúrneho a spoločensko-historického vývoja si formovala vzťah k prírode a okolitému prostrediu trochu odlišným spôsobom. Dnes v dôsledku rýchleho tempa zmien v spoločnosti (spoločenské inštitúcie, spôsob života a pod.) i v životnom prostredí stojí prakticky každá generácia pred takouto úlohou. V predindustriálnych etapách bol svet človeka bezprostredne začlenený do prírody, ktorá ho obklopovala, fázovala jeho rytmy, určovala jeho limity. S postupom industrializácie sa tento vzťah v pomerne krátkych časových úsekoch začínal výrazne meniť. Obvyklé adaptačné cykly v predindustriálnych etapách umožňovali ľuďom postupne sa prispôbiť na zmeny prostredia. V období industrializácie sa tieto „skúšobné lehoty“ citeľne skrátili, v dôsledku čoho si človek ťažšie vytváral prirodzené kontrolné väzby (spätné väzby) a mechanizmy, ktoré by korigovali nevhodný vývoj životného prostredia. Z dejín techniky máme viaceré doklady o tom, že človek dosiahol mnohé technické vynálezy cestou pokusov a omylov, pričom nebol schopný teoreticky uspokojivo vysvetliť princípy pôsobenia [3, s. 695]. Ich úspešné uplatnenie v civilizačnom procese bolo nepochybne podmienené i možnosťou postupného dlhodobého overovania, intuitívneho skúšania. V období prudkej industrializácie, v ktorej sa uplatňovala technika, projektovaná a konštruovaná na princípoch mechanizmu a prírodovedy, skúmajúcej predovšetkým izolované elementy, fakty [4, s. 125], sa oveľa ťažšie odhaľovala kvalitatívna rozmanitosť interakcií (fyzikálnych, chemických, biochemických) so zložitými systémami organickej a anorganickej prírody, ťažšie sa zisťovali negatívne následky využívania takejto techniky, i vzhľadom na to, že skúšobné lehoty na posúdenie škodlivosti sa stávali príliš krátkymi. V dnešnej etape vývoja civilizácie, ktorá dis-

ponuje neobyčajne mocným vedecko-technickým a industriálnym potenciálom, si uvedomujeme, ako naliehavo je potrebné cieľavedomé, všestranne odborne, ekonomicky, politicky i eticky posudzované uplatňovanie modernej techniky v prírode a spoločnosti.

V biotechnosfére sa vyskytujú dva základné typy systémov — prírodné a umelé. Ako upozorňuje B. Moldan, výmena látok v rámci prírodných a priemyselných systémov má odlišný charakter. V prírodných systémoch, i v dobre adaptovaných agrikultúrnych systémoch má kolobeh látok (ich metabolizmus) *cyklický* charakter — dochádza v ňom k minimálnym vstupom látok, energie zvonku a takisto k minimálnym výstupom, odpadom. V takýchto cykloch producenti vytvárajú biomasu pre konzumentov, ktorých odpad likviduje tretí článok systému, deštruktory (mikroorganizmy), rozkladajúce všetky organické látky na jednoduché chemické substancie. Na rozdiel od toho je výmena látok v priemyslových, civilizačných systémoch charakterizovaná ako *jednosmerný* prúd. Takéto systémy sú síce vysoko produktívne, každá ich fáza, napr. príprava suroviny, produkcia, konzumpcia konečného produktu, vytvára však nevyužiteľný a často škodlivý odpad, ktorý je väčšinou obrovskou záťažou pre prostredie. Platí to i pre dnešné priemyslové poľnohospodárstvo, ktoré svojou koncentrovanou produkciou vytvára tiež veľké množstvá odpadu — energetické suroviny, umelé hnojivá, pesticídy, a pod. [5, s. 64—65]. Z ekologického hľadiska by bol optimálny taký typ umelého systému, ktorý by minimalizoval všetky látkové toky, používal by len obnoviteľné zdroje a ktorý by dokázal čo najviac obmedziť všetky druhy odpadov vo všetkých fázach látkového kolobehu.

Toto je však ideálny model umelého systému, ktorý by mohol slúžiť len cieľovo-orientčne pri projektovaní a budovaní systémov, optimálne integrovaných do biosféry. Vo vzájomnom vzťahu bio a technosféry je však otázka vzájomnej zladenosti a nadväznosti umelého prostredia a systémov trvale akútnym problémom. Reálny proces vzájomného prenikania a koordinovania biogénnej a technogénnej sféry sa totiž, ako sme spomenuli v úvode, väčšinou výrazne odlišuje od takýchto optimálnych parametrov. Spôsob, ktorý umožňuje odstraňovanie konkrétnych problémov vo fungovaní technických štruktúr a systémov, je však závislý nielen od historicky dosiahnutej úrovne vedy a techniky, ale aj od sociálnych cieľov a hodnôt danej spoločnosti. V socialistickej spoločnosti musí patriť aj príroda k základným spoločenským hodnotám, preto treba venovať jej ochrane a kultivácii zvýšenú pozornosť.

Filozoficko-metodologické problémy skúmania biosféry a technosféry

Skúmanie biosféry ako relatívne autonómneho veľkého systému sa v priebehu vývoja vedeckého poznania vyvíja od začiatočného úzko biologického k stále mnohostrannejšiemu komplexnejšiemu prístupu. Pod-

Ia G. F. Čiřľmihov sa vytvorilo viacero parciálnych koncepcií biosféry, ktoré sa postupne musia integrovať do *jednotnej* koncepcie. Patrí medzi ne: biogeochemická, skúmajúca vplyv živých organizmov na chemický stav povrchových častí Zeme; biogeocenologická, sledujúca procesy samorganizácie a samoregulácie v živých prírodných systémoch; termodynamická, skúmajúca procesy prijímania a premeny slnečnej energie v živých systémoch, ich adaptáciu podľa zákonov termodynamiky, konzervovanie a pretváranie voľnej energie v biomase; geofyzická, odrážajúca predovšetkým vzťahy medzi živou prírodou a klímou; a kybernetická koncepcia, skúmajúca informačnú stránku procesov prebiehajúcich v biosfére (6, s. 91—99). Štúdium biosféry — jej štruktúr, procesov a vzťahov k abiotickému rámcu — si vyžaduje v súčasnosti interdisciplinárny prístup. Nemôžu v ňom chýbať ani spoločenské a technické vedy.

K posunu došlo i v tradičnom biologickom vnímaní biosféry — od agregátu izolovane chápaných organizmov (organizmo-centrický prístup) k systémovému chápaniu vzťahov „organizmus—prostredie“, k organizovaným spoločenstvám vnútri ekosystémov, prostredníctvom ktorých prebieha evolúcia biosféry.

V súčasnom prístupe človeka k biosfére treba zdôrazniť dva metodologické princípy, ktorých nerešpektovanie či nesprávne chápanie vyvoláva deformácie nášho vzťahu k prírode. Prvým je princíp *ireverzibility*, nevratnosti procesov, prebiehajúcich v biosfére. Tradičný postoj ľudí k prírode bol ovplyvnený dojmom cyklickosti zmien v prostredí, večného kolobehu, návratov, teda ilúziou relatívnej stability, reprodukovateľnosti prírodného prostredia, podliehajúceho pomalým zmenám. Vedomie individuálnej konečnosti a neopakovateľnosti bolo kultúrne, svetonázorovo kompenzované vedomím rodovej kontinuity. Pokiaľ ide o humanistickú svetonázorovú orientáciu, je to správny postoj. Pri jeho projektovaní na celú oblasť biosféry musíme v súčasnosti burcovať vedomie človeka, aby bol citlivý k prudkým zmenám životného prostredia, ktoré ochudobňujú predovšetkým jeho biologickú rozmanitosť, aby preventívne odstraňoval možné fyzikálne a chemické príčiny takýchto abruptných zmien v charaktere prostredia, kvalite ekosystémov, ktoré následne strácajú schopnosť prirodzenej regenerácie. V procese evolúcie sa, prirodzene, neustále menili oblasti biosféry, postupne zanikali a vznikali nové druhy organizmov, biosféra tu nesledovala dopredu stanovený cieľ. Pochopiteľne, ani dnes nemožno tento proces zastaviť. Ide len o to, aby kvalita zmien, vyvolaných technickou činnosťou človeka nesmerovala k prudkému ochudobňovaniu biologickej rozmanitosti a stability prostredia.

Iný významný princíp, ktorý vedome či skryte orientuje postoj ľudí k prírode, biosfére je princíp *ekologického antropocentrizmu*. Nazdávať sa, že takýto prístup, merajúci negatívnu vplyvu technickej činnosti v biosfére predovšetkým podľa jej vplyvu na človeka ako korunu prírodnej evolúcie, oslabuje pozornosť ľudí voči možnému ohrozeniu os-

tatných prvkov biosféry. Preto by malo dôjsť k obratu v hodnotovej orientácii — v zmysle demokratizácie hodnôt všetkých zložiek prírody, i tých zdanlivo najbezvýznamnejších ako dôležitých indikátorov narušovania kvality životného prostredia.

Význam komplexného vedeckého obrazu o štruktúre, procesoch, aktuálnom stave i vývojových tendenciách častí i celku biosféry je nepopierateľný. Súčasná veda si vybuďovala a systematicky zdokonaľuje pomerne efektívny systém registrovania — *monitorovania* viacerých faktorov biosféry — kvality ovzdušia, vody, pôdy, biologických ukazovateľov. Pri ich kontinuálnom sledovaní sa využíva stále citlivejšia technika, ktorá je zapojená do automatických systémov. Komplementárnou zložkou takých rozsiahlych monitorovacích systémov je i detailný lokálny výskum menších vzoriek životného prostredia. Na základe takýchto poznatkov môžu vedci vypracovať podrobný a komplexný model krajiny, ktorý je nevyhnutným predpokladom na projektovanie a tvorbu rozličných systémov umelého prostredia, rozličných zásahov do prírodného prostredia. Kontinuálne sledovanie a analýza stavu a kvality životného prostredia vytvára predpoklady na jeho optimálne usmerňovanie, formovanie. Citlivé pretváranie prírodného na tzv. umelé prostredie narába s pojmom *ekologickej rovnováhy*, využívaným na hodnotenie stavu a kvality konkrétneho ekosystému a pod. Rovnováha pritom nevylučuje vnútornú variabilitu ekosystémov v biosfére. Ide predovšetkým o dynamickú rovnováhu, ktorá má metodologicky dôležitú rolu najmä v častiach biosféry, ovplyvňovanej ľudskou činnosťou vybavenou technikou.

Ak máme určiť postavenie technickej oblasti v biotechnosfére, nemôžeme zabudnúť na vnútornú protirečivosť oboch komponentov tohto zložitého komplexu — techniky i biosféry. Technika (či už ako konkrétny technický objekt alebo ako súhrn technických systémov) intenzívne ovplyvňuje biosféru. Na druhej strane sa do nej projektujú podmienky, nároky, za akých môže prebiehať integrácia, prerastanie a nadväznosť oboch oblastí. V tomto druhom aspekte možno akceptovať požiadavku, že optimálna technika, presnejšie povedané konkrétny technický objekt, má byť podsystémom biosféry (4, s. 179). Technická oblasť je však podmienená viacerými faktormi — spoločensko-ekonomickými záujmami, cieľmi, kultúrno-historickými vzťahmi a pod.

Prostriedky dnešnej techniky, zapojené do spoločenskej produkcie, predstavujú zložité *systémy* technických štruktúr (strojov, zariadení, procesov (8, s. 146), ktoré na seba úzko nadväzujú a vo svojich funkciách sa navzájom predpokladajú. Reguláciu a kontrolu takýchto zložitých systémov môže človek uskutočňovať len ako spoločenský subjekt — v plnej dialektickej zložitosti tohto pojmu — v procese komplikovaného spoločenského a technologického sprostredkovania a rozhodovania. Hoci mnohé momenty a funkcie techniky možno interpretovať antropologicky (predlžovanie, umocňovanie, nahradzovanie prirodzených

funkcií človeka], treba si uvedomiť i niektoré simplifikácie a nebezpečia, vyplývajúce z takého sugestívneho výkladu — totiž ilúziu, že človek ovláda techniku vždy *bezprostredne* a individuálne [7, s. 98]. Vývoj techniky presúval postupne ťažisko od relatívne *izolovaných* technických prvkov, objektov (nástroje, stroje) na *systémy* technických objektov a na celé *komplexy vzťahov* medzi takýmito systémami a ich okolím, prostredím. Ovládanie takého komplexu je obyčajne činnosť, sprostredkovaná množstvom medzičlánkov a vzhľadom na svoju vnútornú zložitost' býva často vystavovaná nebezpečeniu porúch s negatívnymi ekologickými následkami. Na techniku možno teda hľadiť nielen z hľadiska optiky veľkých systémov a štruktúr, globálne ovplyvňujúcich rozličné prírodné procesy či oblasti prírody (napr. zvyšovanie CO₂ v atmosfére, porušovanie ozónovej vrstvy a pod.), ale aj z hľadiska skúmania i menších technických jednotiek v ich vzťahu ku konkrétnemu prostrediu, v ich začlenenosti do väčšieho systému, v ich funkčnosti pre individuálneho človeka a pod. Oba pohľady by mali byť komplementárne, aj keď systémové hľadisko, prístup vidí techniku, jej vnútornú štruktúru i vonkajšie vzťahy a následky jej činnosti mnohostrannejšie, komplexnejšie.

Špecifickosť vývoja technickej sféry

Technický objekt, systém predstavuje celistvú štruktúru, ktorá býva „priesečníkom“ viacerých charakteristík, spredmetňujúcich kvalitatívne rozmanité nároky, požiadavky na technickú činnosť. V ich „priestore“ musí technická štruktúra, konštrukcia realizovať konkrétny cieľ, plniť určitú funkciu. Nestačí teda vyvinúť akýkoľvek *technický funkčný* objekt, jeho fungovanie sa posudzuje podľa kritérií napr. jednoduchosti konštrukcie, výkonnosti, spoľahlivosti prevádzky, úspornosti materiálov a energie, ekologickej nezávadnosti (ktorá môže predstavovať opäť množstvo fyzikálnych, chemických limitov pre procesy, využívané v takomto technickom systéme), ergonomických, estetických a pod. Okrem kritérií vlastnej prevádzky technického objektu môžu vstupovať do hry vonkajšie ekonomické kritériá, špecifikujúce podmienky výroby takého výrobku — materiálové možnosti, sériovosť, kooperačné vzťahy, odberateľské možnosti a i. Pri riešení konkrétnych technických problémov dochádza teda bežne k mnohorakej „kolízii záujmov“, ktoré musia byť postupne zladované, optimalizované v najadekvátnejšom modeli. Výsledný produkt takéhoto hľadania predstavuje väčšinou kompromis medzi spoločenskými cieľmi, potrebami a spoločensky i prírodou stanovenými limitmi a spoločenskými i prírodnými materiálnymi možnosťami.

Proces *optimalizácie* technických objektov, systémov býva zložitý, často dospeje vývinová trajektória určitého technického princípu pôsobenia k limitu svojej účinnosti a treba hľadať iné technické riešenie, napr. problém prenosu informácií prostredníctvom elektroobvodov, rá-

diových vln a v súčasnosti optických káblov. Potreba určitej technickej funkcie v dejinách vývoja techniky obyčajne pretrváva, len spôsob, akým technickým princípom sa realizuje, sa mení, rozmanite kombinuje. Progres v technickej sfére sa väčšinou neuberá lineárnym spôsobom, nezodpovedá mnohým simplifikujúcim schémam z histórie techniky i VTR, v ktorých sa sleduje izolovane len trajektória individuálnej technickej inovácie, technického princípu. Reálny progres je omnoho zložitejší, rozmanitejší než iba punktuálne, náhle prelomy novej techniky a technológie. O zmenách vo vede, ktoré majú takýto prelomový charakter, platí, že „chybné a neúplné poznanie, ktoré sa už raz prekonalo, sa na aktuálnej úrovni vedy nereprodukuje“ (3, s. 711). V technickej oblasti nedochádza k takému typu vývoja, aby jeden druh techniky absolútne vytlačil, „zrušil“ predchádzajúci. K tomuto záveru dospelo viacero autorov, ktorým sa podarilo hlbšie zachytiť zložitú dialektiku vývoja v technike — u nás J. Šmajš (3), v NDR napr. H. Wendt (12), E. Jobst (13). „Pri vzniku novej kvality stará okamžite nezaniká, naopak ‚boj‘ nového so starým je podstatným prvkom vývojových procesov“ (12, s. 335). Jednak sa nová, progresívnejšia technika musí vyrábať prostredníctvom starej; vedľa seba paralelne existuje často stará i nová technika, presnejšie jej princípy, pretrvávajúca technika môže do seba integrovať niektoré progresívne prvky novej. Vývoj v technickej sfére sa realizuje v dialektickej interakcii revolučných i evolučných faktorov. Po určitom období „zápasu“ o spoločenské uplatnenie, v ktorom dominantný technický princíp ovládne určitú oblasť výrobnéj či nevýrobnéj techniky, dôjde k prerozdeleniu sfér pôsobnosti a ku *koexistencii* historicky odlišných typov techniky (3, s. 711—712, 716).

Na rozdiel od prírodnej evolúcie, ktorej adaptačné mechanizmy mali na svoje konštituovanie dostatok času, prebieha dnešné technické overovanie a testovanie obyčajne v *časovom strese*. Napriek tomu, že náklady na testovanie predstavujú často viac ako 1/3 nákladov na technický výskum a vývoj, keďže sa usilujeme o optimálne overovacie lehoty, je u mnohých produktov, najmä v oblasti chemizácie poľnohospodárstva a potravinárskeho priemyslu, farmaceutického priemyslu často veľmi ťažko určiť, po akej dobe pôsobenia sa môže prejavíť negatívny efekt, do akého množstva interakcií vstupuje konkrétna chemická látka a pod. Ako sa uvádza v mnohých prameňoch, ročne sa aplikujú veľké množstvá nových chemických látok, z ktorých len v prípade malého množstva sú známe prípustné limity koncentrácie (5, s. 119; 2, s. 116), celkovo však postupne rastie podiel nákladov do tzv. defenzívneho výskumu (na ekologicky adekvátne technológie) i do investícií na zníženie negatívnych následkov v životnom prostredí (5, s. 95—96).

V dnešných súvislostiach, zdá sa, sú totiž rovnako závažné oba varianty klasickej Marxovej otázky: že je totiž dôležité, akým spôsobom ľudia produkujú, ale aj čo ľudia produkujú a akým spôsobom produkované spotrebujú. V spoločensko-prírodnom metabolizme je povaha lát-

kového substrátu technických objektov dôležitá, aby sa tieto po opotrebovaní mohli bez problémov recyklovať do látkového kolobehu. Technická činnosť pracuje vždy s určitou paletou rizikových faktorov. Na rozdiel však od predchádzajúcich období v dejinách techniky, keď sa negatívne dôsledky odhaľovali prevažne cestou pokusov a omylov, takpovediac na tele prírody, súčasné vedecko-technické poznanie, uplatňujúce komplexnejšie a efektívnejšie prístupy sa usiluje znížiť rizikové momenty techniky na minimum, a to v predstihu. Rozširovanie a prehľbovanie vedeckých poznatkov o procesoch, stavoch a vlastnostiach materiálov, využívaných v technike, o vplyvoch na okolie technického systému umožňuje ďalšiu precizáciu podmienok technickej činnosti; hľadajú sa cesty pre projektovanie techniky bez negatívneho vplyvu na životné prostredie. Charakteristickým znakom súčasných vedecko-technických prístupov by nemal byť len „odstraňujúci princíp“, ktorý „hasí“ ekologickú či inú nehodu a kompenzuje jej negatívne dôsledky, naopak, mal by prevládať „preventívny princíp“, ktorý by umožňoval v predstihu zistiť a zabrániť krízovým stavom systému biotechnosféry. Účinnosť spätnej väzby v modernej technike neobyčajne vzrástla na základe dokonalejšej senzibility meracej techniky, možnosti kontinuálneho monitorovania stavov umelých i prírodných systémov a výkonnej informačnej siete, spracúvajúcej množstvo informácií o interakcii technických objektov a prostredia. Veľkou výhodou súčasného výskumu vo vede a technike je, že vďaka výkonnej elektronike dokáže pomerne zložito modelovať možné stavy a procesy testovaného technického systému, jeho reakciu na podmienky prostredia, okolia a naopak odpoveď okolia, vývoj stavu jeho kvality na výstupy, dôsledky činnosti technického objektu.

V technike sa okrem funkčného, konštrukčného a procesuálneho momentu nevyhnutne uplatňuje aj spoločenský faktor, tzn. ako sa v technike spredmetňujú určité sociálne ciele, potreby, hodnoty, záujmy, prípadne, ako sa ju darí s nimi zosúladiť. Táto stránka techniky je rovnako významná ako jej konštrukčno-technologické východiská. Vyjadruje sa vo viacerých parametroch — ekonomických, ergonomických, estetických, ekologických — pokiaľ príroda predstavuje i určitú spoločenskú hodnotu, a pod. Premieta sa do technických noriem, hodnotenia, posudzovania technických projektov i materiálnych technických produktov a procedúr, technológií. Rozpracúvaním a prehľbovaním tejto stránky technického poznania sa posilňuje predovšetkým jeho *strategický rozmer*. Totiž nie všetko technicky realizovateľné je aj spoločensky žiadúce, akceptovateľné a ekonomicky únosné. Pojmy a predstavy ekonomickej rentabilnosti a technologickej progresívnosti nadobúdajú v procese hodnotenia technických charakteristík nový obsah podobne ako mnoho tradičných parametrov techniky. Uplatňujú sa pri nich komplexnejšie kritériá na posúdenie technickej vyspelosti výrobku, najmä na hodnotenie jej väzieb na prostredie. K produkovaniu a uplatňovaniu eko-

logicky nevyhovujúcej techniky a technológie dochádza často v dôsledku nesprávnej ekonomickej politiky, uprednostňujúcej bezprostredné a krátkodobé výhody pred dlhodobými prednosťami kultivácie prírody a v dôsledku presadzovania súkromných a parciálnych spoločensko-ekonomických záujmov — súkromný zisk a pod. Príklad nesprávneho spoločenského cieľa, realizovaného neadekvátnymi technickými nákladmi a prostriedkami uvádza B. Commoner — v USA sa v honbe za „spoločnosťou prebytku“ za 25 povojnových rokov zvýšilo znečistenie prostredia desaťnásobne, zatiaľ čo produkcia vzrástla za toto obdobie len o 40 % [6, s. 29]. Dôsledky techniky, technickej činnosti v prírode súvisia s konštrukčne a technologicky realizovanými princípmi, parametrami technického objektu, systému a z technologической disciplíny pri uplatňovaní techniky v životnom prostredí. Preto má filozofické a metodologické domýšľanie spoločenských, vrátane ekologických aspektov techniky, ktoré spomínané technické princípy spoluformujú, svoje odôvodnenie. NePOCHYBNE technika, využívaná v spoločenskej produkcii, v spoločenskom organizme vždy veľmi výrazne *katalyzovala* problémy doby, tak ako dnes naliehavo naskočí problémy ekologické.

Pri filozofickej reflexii globálneho charakteru súčasných problémov civilizácie si treba dôrazne pripomenúť, že oddeľovanie oboch oblastí — prírody a techniky, bio- a technosféry, aj keď môže byť metodologicky funkčné, potrebné a prechodne užitočné, nesmie zanedbať skutočnosť, že naša civilizácia (spoločensko-ekonomicky, politicky, historicko-kultúrne vnútorne diferencovaná) žije *v jednom* (hoci fyzikálne, chemicky, biologicky rozmanitom) prostredí našej planéty. Prebiehajú v ňom dva relatívne autonómne druhy evolúcie — prírodná, živelné prebiehajúca už vyše 3 miliardy rokov a sociálna (civilizačná), neporovnateľne mladšia, ktorá sa vyčlenila z prvej a usiluje sa dosiahnuť uvedomelé riadenie svojich procesov. Obe navzájom tesne a zložito integrujú. Kríza biosféry môže podstatne ovplyvniť sociálny rozvoj planéty, ktorý je možný len ako čiastkový moment všeobecného rozvoja života na Zemi. Súčasná vedecko-technická civilizácia dokáže výrazne zasiahnuť do prírodnej evolúcie. Hoci človek vykročil za hranice svojej planéty do kozmu, Zem mu bude na dlhé obdobia jeho civilizačného a biologického vývoja prirodzenou a jedinou základňou. Z tohto zorného uhla nadobúdajú otázky obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov, zväčšujúceho sa deficitu v kvalite životného prostredia, a teda aj v kvalite našej civilizácie podstatne iný význam. Aké sú alternatívy vývoja vzťahu techniky a prírody, aké sú možnosti pre hľadanie a vytváranie ekologicky citlivej techniky?

Akokoľvek sugestívny je typ vízie o autotrofnosti technickej civilizácie, o možnosti nahradiť prírodné systémy technickými (umelá syntéza potravín, čistenie vody, regulácia plynného zloženia atmosféry a pod.), ani najvyvinutejšia technika by nedokázala nahradiť mnohostranné funkcie biosféry. Moderná veda a technika neustále zintenzívňujú proces hľadania kompenzačných riešení na odstránenie negatívnych

ekologických dôsledkov. Na odľahčenie biosféry môže ľudstvo postupne využívať niektoré fyzikálne a biochemické efekty a produkty umelých systémov. Nemôže si však dovoliť vydať akýsi bianko šek na technologický pokrok v nádeji, že ten už zo „záhrenia“ či z Aladinovej lampy vytiahne na svetlo také zázračné vedecké objavy a technické riešenia, ktoré by pozitívne ovplyvnili doterajší vzťah civilizácie a prírody. Takýto technologický fatalizmus, hoci optimistický, by bol dnes nebezpečným reliktom minulého storočia.

Ľudstvo sa musí dnes postupnými a kontinuálnymi zmenami usilovať o optimálnu *symbiózu* bio- a technosféry. Musí všestranne a do hĺbky poznávať prírodu, musí ju kultivovať ako partner a hospodár a súčasne projektovať a budovať ekologicky citlivú, ohľaduplnú techniku. Vedľa „humanizovanej techniky“, tzn. takej, v ktorej človek nie je púhym prívesom, doplnkom stroja, by sa mala presadzovať aj „ekologizovaná technika“, pre ktorú by príroda nebola doplnkom, ale naopak nenahraditeľným „priestorom“, v ktorom vedecko-technická civilizácia musí pôsobiť. Tento priestor kladie na vývin technosféry viaceré typy limitov — limity zdrojov, ekologické i technologické limity. Moderná technika by mala minimalizovať nároky na spotrebu materiálov a energie, minimalizovať či vylúčiť škodlivý odpad a mať vysoké nároky na kvalitu, trvanlivosť, spoľahlivosť a údržbu svojich produktov. Vnútorňá protirečivosť týchto nárokov v rámci súčasných možností vedy a techniky je zjavná. Človek musí hľadať cesty ako prostredníctvom technickej invencie a hlbšieho vedeckého poznania optimalizovať tvorbu a využívanie techniky v reálnych limitujúcich podmienkach. Rozdielnosť podmienok pri uplatňovaní techniky si žiada využívať rozličné stratégie, reagujúce na konkrétnu situáciu, predovšetkým však preventívny prístup voči nežiadúcim dôsledkom na prírodu.

Pozitívny vývoj biotechnosféry si nemožno predstaviť bez vytvorenia potrebných sociálnych predpokladov. Treba súhlasiť s N. F. Rejmersom, že „súčasná ‚ekologická revolúcia‘ nespočíva v tom, že sa bude viac pretvárať príroda, ale v tom, že sa podstatne zmenia technické, sociálno-ekonomické a iné spoločenské mechanizmy“ [2, s. 161]. Potrebu komplexného obratu nastolil už Engels, keď povedal, že na ovládanie a usmernenie účinkov výrobnéj činnosti bude treba „úplný prevrat nášho doterajšieho spôsobu výroby a s ním i celého spoločenského poriadku“ [10, s. 460]. Komplexná realizácia tohto cieľa ostáva našou trvalou úlohou.

LITERATÚRA

1. Človek i príroda. Moskva 1980.
2. Filosofskie problemy globalnoj ekologii. Moskva 1983.
3. ŠMAJS, J.: K marxistické interpretaci společenské a přírodní stránky techniky. In: Filozofický časopis, 1986, č. 5.

4. MAMEDOV, N. M.: Ekologičeskaja problema i techničeskije nauki. Moskva 1982.
5. MOLDAN, B.: Přežije technika rok 2000? Hledání ekotechniky. Praha 1985.
6. Metodologičeskije aspekty issledovanija biosfery. Moskva 1975.
7. LETAŠI, J.: Človek a jeho zodpovednosť za životné prostredie. In: HAJKO, D. a kol.: Človek v socialistickej spoločnosti. Bratislava 1983.
8. DUDA, E.: Technika vo svete človeka. Bratislava 1985.
9. NAZAROV, A. G.: V mire „mirovych zagadok“. Posleslovije. In: ABARAŠEV, I.: Mirovyje zagadki segodnia. Moskva 1986.
10. MARX, K. — ENGELS, F.: Spisy. Zv. 20. Praha 1966.
11. GORIUNOV, V. P.: Technika i priroda. Leningrad 1980.
12. WENDT, H.: Evolution und Revolution in der technischen Entwicklung der Gegenwart. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 1985, č. 4.
13. JOBST, E.: Der Fortschritt und die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Philosophen und Technikwissenschaftlern. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie 1985, č. 4.

ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ СООТНОШЕНИЯ ТЕХНИКИ И ПРИРОДЫ

Ян Леташи

В статье анализируются философские и методологические проблемы соотношения техники и природы прежде всего в понятии биотехносферы как взаимно перерастающих комплексов биосферы и техносферы, в характере процессов, протекающих в этих областях, и эволюционных альтернатив природы и цивилизации в рамках нашей планеты, направленных на неизбежный симбиоз био- и техносферы.

PHILOSOPHISCHE ASPEKTE DES VERHÄLTNISSES VON TECHNIK UND NATUR

Ján Letaši

In der Studie werden philosophische und methodologische Probleme des Verhältnisses von Technik und Natur analysiert, namentlich im Begriff der Biotechnosphäre als eines sich überlappenden Komplexes von Bio- und Technosphäre, in der Natur von Prozessen, die in diesen Bereichen stattfinden sowie von evolutionären Alternativen der Natur und Zivilisation innerhalb unserer Planete, die auf die Notwendigkeit der Symbiose von Bio- und Technosphäre hindeuten.