

JOSEF ŠMAJS

## K PROBLÉMU VÝVOJE TECHNOSFÉRY

Malé zamyšlení nad velkým tématem

Současná krize životního prostředí vyzývá filozofii a ostatní společenské vědy k tomu, aby se znovu zabývaly svým předmětem, svou úlohou při rozvoji kultury, svou aktuální společenskou funkcí. Také marxisticko-leninská filozofie, která zkoumá vztah společnosti a přírody v širším rámci historického materialismu, si musí položit otázku, zda řešení některých filozofických problémů je adekvátní očekávané roli filozofie: dnešní ekologické situaci i rozvoji teoretického poznání ve speciálních vědách. Jedním takovým problémem, jehož filozofický koncept neodpovídá potřebám, je pojetí společenské materiální kultury a její nejaktivnější složky — techniky a technosféry.

Naše zamyšlení nad vývojem technosféry sleduje pouze jediný cíl: přispět k filozofické formulaci problému.

\*

V materiálně jednotném a relativně uzavřeném systému, jakým je Slunce—Země, může díky dopadajícímu slunečnímu záření bez výraznějšího omezení narůstat pouze jediná základní fyzikální veličina — *uspořádanost*.

Růstu přirozené uspořádanosti neživých i živých struktur se dosahuje složitými mechanismy evoluce, jejichž podstatu dosud plně neznáme. Výsledek je však zřejmý: je jím *současný stav rozvoje biosféry*, jejíž součástí je i člověk jako biologický druh.

Současně je však zřejmá ještě jedna důležitá skutečnost: člověk jako dílčí prvek a výsledek přirozené evoluce se stal zdrojem a konstitutivním prvkem evoluce umělé, technické, již jakoby přirozená evoluce pokračuje, avšak kvalitativně jiným způsobem. Právě proto lze dosavadní vývoj materiální kultury, zejména však vývoj její nejaktivnější složky, techniky a technosféry, považovat nejen za specifické „pokračování“ přirozené biotické evoluce, nýbrž také za skutečné pokračování přirozené evoluce abiotické, za vývojovou linii, která bezprostředně navazuje na dosaženou úroveň evoluce neživé pozemské přírody.

Výzkumy ukazují, že v materiálně jednotném světě je obecný princip evoluce společný všem složitějším soustavám. Progresivní vývoj reálné

soustavy znamená totiž snížení její entropie ve smyslu neuspořádanosti, vede k hromadění informace, k růstu uspořádanosti. A přestože technická uspořádanost má kvalitativně jiný charakter než uspořádanost přirozená (biotická i abiotická), je podmíněna analogicky: potřebuje nejen příslušný látkový substrát, nýbrž i příslušný energetický a informační zdroj. Jestliže takovým zdrojem pro vývoj veškeré pozemské živé hmoty je sluneční záření, pak bezprostředním zdrojem evoluce techniky je energie a informace „lidská a společenská“. To ovšem na druhé straně není v rozporu s tím, že tato energie a informace svým původem pochází také z přírodní reality: *příroda je látkovým, energetickým a informačním zdrojem člověka a lidské společnosti.*

Ponechme zatím stranou skutečnost, že pojem technosféra je pojmem značně neurčitým a nejednoznačně chápaným a sledujme dosavadní průběh evoluce abiotické techniky.

Nejprve však dvě poznámky k podstatě techniky a k souvislosti techniky s přírodou: 1. Řecká představa o technice jako o lidské dovednosti a zručnosti je dnes víceméně opuštěna a v souladu s dominantní rolí umělého prostředku ve výsledném antropotechnickém systému technikou zpravidla rozumíme nástroj, stroj či složitější soustavu, která jako aktivní prostředek lidské činnosti může uspokojovat různorodé potřeby společnosti a člověka. 2. Technika je výtvořem a nástrojem člověka (součástí jeho specifického adaptivního mechanismu), který ji konstruuje, zdokonaluje a orientuje určitým směrem. Příroda však svou strukturou techniku umožňuje, přijímá a propůjčuje jí svůj materiální substrát, energii, informaci i geografický prostor.

Vzestupnou linii historického vývoje abiotické techniky zachycujeme zpravidla trojicí pojmů: *instrumentalizace, mechanizace, automatizace.* Každou vyšší úroveň technického pokroku, např. mechanizaci či automatizaci, můžeme sice považovat za dialektickou negaci úrovně kvalitativně nižší (instrumentalizace, mechanizace), avšak nelze říci, že vstřebala všechny její pozitivní momenty a že nižší úroveň plně překonala. Protože kvalitativně vyšší úroveň techniky vzniká nejen aplikací jiného technického principu, nýbrž nutně vede i k vytvoření kvalitativně odlišného spojení člověka s technikou (k vytvoření nového antropotechnického systému), nižší úroveň je překonávána pouze v několika charakteristikách (které ovšem společností preferuje): ve schopnosti přetvářet vnější přírodu, zvyšovat produktivitu lidské práce, násobit rozsah přirozených lidských schopností a vloh. Z hlediska ostatních funkcí a vlastností zůstává však každá historicky dosažená úroveň techniky, a to zejména úroveň nejnižší, i nadále člověku a kultuře přiměřená. Adjektivum nižší se totiž v daném kontextu vztahuje pouze na jednu složku výsledného antropotechnického systému — na umělý technický prostředek. A protože v principu platí, že čím jednodušší je technika, tím více technologických funkcí musí ve výsledném systému vykonávat člověk sám, je zřejmé, že *nejnižší je z jiného hlediska současně nejvyšší.*

Instrumentální antropotechnický systém je tedy také nejsložitějším, funkčně a energeticky nejdokonalejším systémem, a to proto, že umělý instrument nese, oživuje a v každém okamžiku vede živé lidské individuum — vysoce uspořádaný a s biosférou optimalizovaný přirozený bio-

logický systém. Tato technika je ovšem „optimální“ i tím, že její umělá složka vznikala dostatečně dlouhým procesem přizpůsobování všem faktorům prostředí: parametrům lidského těla, vnějším přírodním podmínkám, materiálně technické bázi společnosti, společenským poměrům a vztahům, hodnotám atp. Praktické osvojení nového technického principu nemůže tedy okamžitě integrovat všechny přednosti předcházející (empiricky modifikované) úrovně rozvoje techniky a reálný technický pokrok nutně korigují podobné živelné mechanismy, jimiž bez vědomého účelu konstituovala rozmanité pozemské struktury, zejména struktury živé, sama příroda. A to i přes to, že bezprostřední funkční součástí instrumentální i mechanické techniky musí být lidské individuum a že skutečným konstitutivním prvkem techniky není příroda, nýbrž lidská a společenská subjektivita. I přes to, že lidská abiotická *technická tvořivost začíná* — na rozdíl od přírody — nikoli na úrovni atomů a molekul, nýbrž tam, kde přírodní evoluce relativně skončila: *na úrovni viditelných přírodních předmětů*.

Jednou vytvořenou a vnějšími podmínkami dostatečně prověřenou techniku nelze tedy negovat ani teoretickým způsobem, ani její kvalitativně vyšší úrovní či jinou formou stejné technické kvality. Technika, podobně jako živá příroda, neroste jen po jediné vývojové linii, ani pouze vertikálně. Podléhá objektivní tendenci vytvářet stále specializovanější a diferencovanější formy, tendenci vstupovat do stále složitějších funkčních systémů. Její vývoj směřuje k co největší organizovanosti a k co nejrozmanitější skladbě. Nové formy techniky vyplňují nejen objektivně existující mezery v souhrnu aktivních prostředků lidského působení na vnější svět, nýbrž i mezery ve funkčním systému technosféry. Obsahují volné technické, technologické, a „sociokulturní“ niky podobné jako rostlinné a živočišné druhy ve vývoji živé pozemské přírody. Obecně přitom platí, že příslušná úroveň, forma či element techniky vzniká, reprodukuje se a rozvíjí se potud, pokud trvají společenské a lidské potřeby, které uspokojuje.

Nemůžeme proto očekávat, že rychlý rozvoj vědeckotechnické revoluce, mikroelektroniky a robotiky plně nahradí starší historické formy abiotické techniky. Nelze očekávat, že hodnotová rehabilitace a kvalitativně nová fáze vývoje biotické linie technického pokroku (dnes zejména moderní biotechnologie) zcela nahradí a zatlačí zatím dominantní linii abiotickou, již vděčíme za rychlý rozvoj technických civilizací v posledních dvou stoletích.

Všeobecně uznávaný názor, že existují tři kvalitativně odlišné úrovně abiotického technického pokroku — instrumentalizace, mechanizace, automatizace — je sice správný, avšak zjednodušený a relativní.

Historická zkušenost ukázala, že po nástupu kapitalismu produktivní instrumentální technika (v řemesle a manufakturách) nejprve rychle ustupovala účinnější technice mechanické (továrním strojům — prvkům kvalitativně vyšší úrovně rozvoje technosféry), avšak že později bylo dosaženo jisté rovnováhy a specifické koexistence obou úrovní technického pokroku: úrovně instrumentální, kde je nástroj i nadále připojen na energetickou a funkční bázi člověka (biosféry), a úrovně mechanické, jež má energetickou a funkční bázi již převážně technickou. Současně s tím došlo k živelnému rozdělení sfér působnosti obou úrovní technického pokroku, při

němž se prosadila převaha a větší produktivní síla techniky mechanické. Potom se však počal uplatňovat zvláštní evoluční mechanismus, který původní příroda vzhledem k mezidruhové informační bariéře může využívat pouze částečně a jen ve směru času: protože „genetickou informaci techniky“ vytváří, zapisuje a obhospodařuje člověk, jednou objevené technické principy a prvky se mohou aplikovat nejen směrem dopředu, tj. u nově vznikající techniky vyšší úrovně, nýbrž i směrem dozadu, při zdokonalování techniky historicky starší a „překonané“. Konkrétně to znamená, že na jedné straně probíhá dílčí a víceméně spojitě zlepšování jednou zavedené techniky, které relativně končí svéráznou krystalizací „plně“ optimalizovaných forem, a na druhé straně vznikají kvalitativně nové modifikace a přeměny: vedle „soupeření“ dochází k prolínání a pozitivní technické symbióze všech existujících úrovní a forem technického pokroku. Technická tvořivost společnosti se s každým nově objeveným technickým principem potenciaálně rozšiřuje, osvojení nových jevů a procesů umožňuje zdokonalování, rušení a neustálé předělávání umělých technických prvků. Úhrnná rychlost evoluce techniky roste.

První „evolučně úspěšná“ úroveň abiotické techniky, instrumentalizace, která ještě netvořila funkčně samostatné technické systémy, nýbrž představovala zdokonalení a prodloužení přirozených lidských pracovních orgánů, nebyla kvalitativně vyšší úrovní mechanické techniky plně nahrazena a překonána. Na jedné straně se zachovaly a dodnes dále reprodukují a zlepšují všechny osvědčené instrumentální formy (např. původní sady řemeslnického nářadí, nástroje pro vybavení domácností a pro potřeby běžného života, nástroje hudební, umělecké, lékařské atp.), a na druhé straně se instrument, který původně fungoval jen díky připojení k živému lidskému organismu, podařilo aplikovat v umělém mechanickém systému a připojit jej na energetickou a funkční bázi továrního stroje.

Ovšem také kvalitativně nový mechanický princip, který se v přírodě v čisté podobě téměř nevyskytuje, prokázal svou univerzálnost. V průmyslové revoluci vznikají velké mechanické pracovní stroje a tovární strojové soustavy s mechanickým rozvodem energie od centrálního zdroje (parního stroje), ale později se nejen mění struktura továrny (konstruktér mechanických rozvodů energie je vystřídán výpočtářem elektrických obvodů — Wiener), nýbrž mechanický princip se uplatňuje také při konstrukci mechanických nástrojů pro ruční práci, při jejich nové specializaci a diferenciaci.

Je to zejména obecný instrumentální princip — připojení nástroje k lidskému organismu a jeho operativní ovládnutí lidskou vůlí — jenž příznivě působí na snahy využít přenosnou a mobilní mechanickou techniku v rámci převážně řemeslné práce, na úsilí využít ji v dopravě, zemědělství, vojenství, ve sféře společenské a osobní spotřeby atp. Tento princip také pozitivně ovlivňuje technický vývoj směrem k miniaturizaci, nové diferenciaci i víceúčelovosti mechanické techniky.

Analogická situace vzniká také později, v souvislosti s nástupem vědeckotechnické revoluce. Obecný princip automatické regulace, který je ovšem principem přírodním i technickým, umožňuje nejen vznik produktivní samočinné techniky velkého i malého provedení (plně automatizovaný tovární provoz, robot či manipulátor), nýbrž i rychlý rozvoj techniky

bezprostředně neproduktivní — *kulturní a spotřební* (techniky, která přímo uspokojuje lidské potřeby jako kterýkoli jiný spotřební předmět).

Vedle této nejvyšší úrovně abiotické techniky, která se vyznačuje tím, že hlavní obslužné funkce, původně vykonávané člověkem, byly již do technického systému vestavěny způsobem konstrukce, se dílčí prvky automatické regulace pohotově využívají i na úrovni osvědčené techniky mechanické a instrumentální: žádná dosažená úroveň rozvoje techniky plně později nezaniká; technický svět roste do výšky, šířky i hloubky. Současně se zužováním či rozšiřováním funkční niky dílčích technických prvků dále probíhá zaplňování mezer uvnitř horizontálně i vertikálně uspořádané technosféry.

Vzniká stále rozsáhlejší energeticky a funkčně propojená umělá soustava, na jedné straně s objektivní tendencí k dalšímu růstu a kvalitativnímu rozvoji, a na druhé straně s tendencí k vnitřní integritě, „soběstačnosti“ a rovnováze. Vzniká soustava, která je sice prostřednictvím člověka částečně připojena na dopadající energii slunečního záření a dosaženou úroveň rozvoje živé přírody, ale která již z velké části funguje na plně technické bázi. *Vedle látkové, energeticky a informačně „soběstačné“ biosféry, která pracuje pro všechno živé, vzniká nesoběstačná technosféra, která ovšem pracuje pouze pro člověka.* Dominantní postavení látkově a energeticky náročné mechanické techniky v jejím rámci je zřejmé z následující úvahy.

Při náležitém stupni abstrakce zjišťujeme, že na bázi fosilních paliv, tj. fakticky díky nerovnováze biosféry ve starších geologických dobách, vznikly a dosud se rozvíjejí *dva velké globální mechanické systémy*: 1. *Převážně stacionární systém*: tepelná elektrárna — rozvodná soustava elektrické energie — pracovní stroje a spotřebiče všeho druhu; 2. *převážně mobilní systém*: rafinérie ropy — společenská síť čerpadel ropných produktů — mobilní pracovní stroje a dopravní prostředky.

I když jde o kategorizaci schematickou, je nesporné, že zejména tyto dva velké systémy roztáčejí kola téměř veškeré mechanické techniky celého světa a že energeticky i systémově integrují také ostatní abiotickou techniku a technologii. Protože oba tyto systémy vznikly a rozvíjejí se díky neobnovitelné energii, nemají zatím žádnou přirozenou negativní zpětnou vazbu s živou přírodou. Spíše naopak. Mají s ní zpětnou vazbu pozitivní: v závislosti na růstu populace (a ostatních společenských faktorech) stále rychleji rostou, a svým chodem, požadavky na energii, suroviny, přírodní média i geografický prostor vyvolávají neúměrně *vyšší zátěž přírodního prostředí*.

Vrátíme-li se k obecnému problému evoluce techniky můžeme konstatovat, že dnešní prvky technosféry je velmi obtížné jednoznačně zařadit do jedné ze tří základních historických úrovní technického pokroku. Stále častěji se setkáváme s technikou, která je částečně automatizovaná a která má formu jen víceméně mechanickou či instrumentální: např. ruční elektrická vrtačka s plynulou regulací otáček, moderní osobní automobil, domácí automatická pračka, televizor atp.

Jak jsme již částečně naznačili, nedochází však pouze k prolínání a symbióze jednotlivých historických úrovní technického pokroku. Z hlediska dalšího vývoje technosféry je patrně významnější, že souběžně s tím

dochází také k prolínání a symbióze dvou relativně samostatných „historických typů“ technosfér: starší a primitivnější technosféry „instrumentální“, jejíž energetickou a funkční bází je (prostřednictvím člověka) biosféra, a technosféry historicky mladší, plně technické, jejíž integrující bází tvoří stále ještě mechanická technika.

Avšak také další skutečnost je ekologicky významná. Technickým osvojením elektromagnetických jevů a dalších přírodních procesů na úrovni krystalů, molekul a atomů se evoluce abiotické techniky „obráceným směrem“ pohybu přibližuje výchozí úrovni i konečnému bodu přirozené evoluce pozemské přírody. Dnešní mikroelektronika jako nejvyšší dosažená úroveň vývoje abiotické techniky a technologie se svou strukturální i funkční stránkou částečně podobá nejsložitěji organizované hmotě ve vesmíru — *lidskému mozku*. Lze ji proto považovat nejen za logické završení dosavadního vývoje klasické abiotické techniky, nýbrž i za jakýsi spojovací článek mezi tradiční technikou a „biotechnikou“, za *prostředek pro symbiózu* obou kvalitativně odlišných evolucí — *biosféry a technosféry*.

Přestože energetická báze i látkový substrát mikroelektroniky a živé hmoty je odlišný, prvky technického systému se z hlediska velikosti, spotřeby energie, a tím i složitosti uspořádání, seberegulace a relativní autonomie poprvé přibližují prvkům systému biologického. Tato skutečnost má minimálně tři důsledky: 1. vznikají technické předpoklady pro to, aby se energetickou bází části nejvyspělejší abiotické techniky stala přirozená ekosystémová energie — sluneční záření i jeho četné biotické formy včetně lidských bytostných sil; 2. praktické aplikace mikroelektronických prvků u tradiční produktivní techniky zvyšují její nezávislost na člověku, její účinnost, spolehlivost a hospodárnost — vedou k ohleduplnější exploataci vnější přírody; 3. aplikace mikroelektroniky v terciární oblasti, u techniky spotřební a kulturní, za příznivých společenských podmínek vedou k ohleduplnější a smysluplnější „exploataci“ kultury — k optimálnějšímu rozvoji společnosti a člověka.

Mikroelektronická technika má schopnost nahrazovat a násobit lidské smyslové a intelektuální funkce, schopnost převzít řídicí operace různé úrovně složitosti. Její dnešní rozvoj umožňuje optimálně centralizovat i decentralizovat řízení, a lze jej chápat nejen jako důležitý technický nástroj pro řešení ekologických problémů, nýbrž i jako specifickou součást lidské kvalifikace pro to, aby mozek člověka, obdivuhodný výtvar přírody, původně určený pro řízení motoriky příčné pruhovaného svalstva, mohl vážně aspirovat na kvalitativně složitější úkoly: na konstituování optimálně fungujícího umělého prostředí; na vytváření podmínek pro kompatibilitu technických a živých soustav; na řízení společnosti a kultury v globálním měřítku.

## ZUM ENTWICKLUNGSPROBLEM DER TECHNOSPHERE

Der Artikel behandelt die allgemeine Problematik der Entwicklung der Technik und der Technosphäre. Der Autor erklärt, daß in der materiell-einheitlichen Welt des allgemeine Evolutionsprinzip für die Entwicklung aller komplizierten Systeme gilt. Er zeigt, daß zwischen der Entwicklung der Biosphäre und der Technosphäre nicht nur wesentliche qualitative Unterschiede existieren, sondern auch zahlreiche Isomorphen. Bei der Interpretation der realen technischen Entwicklung wird das Durchdringen und die positive technische Symbiose aller historischen Ebenen der Entwicklung der Technik (Instrumentierung, Mechanisierung, Automatisierung) betont. Gleichzeitig wird auch das Problem der perspektiven Funktionseinheit der Biosphäre und der Technosphäre gelöst.