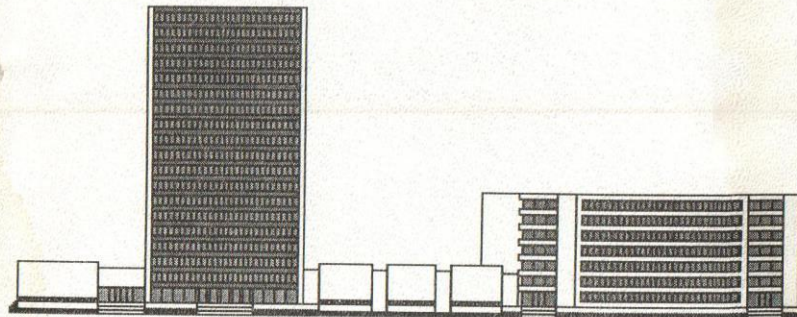


# ASOCIACE STROJNÍCH INŽENÝRŮ



**1900 - 2000**

**100 let**

**FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ**  
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ v Brně

Bulletin Asociace strojních inženýrů vydává pro své členy  
Adresa: ASI, Technická 4, 166 07, Praha 6

**Motto:**

**Poznávat nové je velice záslužné.  
Využívat poznané a zachovávat to pro další pokolení je nezbytně nutné.**

**OBSAH**

<i>Prof. Ing. Jaromír Slavík, CSc.</i> <b>100 let Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně</b> .....	3
<i>Prof. Jan Jerie, DrSc.</i> <b>Trvale udržitelné životní prostředí</b> .....	5
<i>Prof. Jaroslav Bláha, DrSc.</i> <b>Souvislost technické tvorby a výroby</b> .....	23
<i>Ing. Mgr. Josef Kralochvíl</i> <b>Ochrana průmyslového vlastnictví v České republice</b> .....	26
<i>Ing. Václav Cyrus, DrSc.</i> <b>Kongres ASME o spalovacích turbínách a leteckých motorech v Mnichově</b> .....	30
<b>ZPRÁVY Z ČINNOSTI ASI</b>	
Dopisy, náměty, připomínky .....	32
<b>Z ČINNOSTI KLUBŮ</b>	
Klub ASI Brno .....	34
Klub ASI Praha .....	36

**Redakční rada**

Ing. Václav Cyrus, DrSc., Ing. Václav Daněk, CSc., Doc. Ing. Jirí Nožička, CSc.,  
Ing. Josef Vondráček

**100 let Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně**

*Prof. Ing. Jaromír Slavík, CSc.*

19. září 1899 podepsal císař František Josef I. dekret o zřízení c. k. české technické vysoké školy v Brně. Současně s vydáním dekretu byli jmenováni první profesori české techniky – Karel Zahradník, řádný profesor matematiky, Jan Sobotka, řádný profesor deskriptivní geometrie, Jaroslav Jahn, mimořádný profesor mineralogie a geologie a Hanuš Schweiger, mimořádný profesor kreslení. V prvním školním roce české vysoké školy v Brně byla otevřena pouze fakulta stavební.

Z pohledu dnešní doby se zdá tento akt pouze jako administrativní čin, avšak je výsledkem dlouhodobých snah a bojů za zřízení české vysoké školy v Brně. Ilustruje to např. prohlášení městského zastupitelstva, které v roce 1898 říká „...potřebu české univerzity na Moravě nikdy neuznáme... protože existence české vysoké školy v Brně je schopná způsobit újmu prastarému německému charakteru města...“.

Výnosem c. k. ministerstva kultury a vyučování ze dne 19. srpna 1900 je na České vysoké škole technické otevřena Fakulta strojního inženýrství a v téměř roce je na ni zahájeno vyučování pro 23 posluchačů, avšak záhy se stává odbor strojního inženýrství jedním z nejvyhledávanějších oborů na brněnské technice. Od svého počátku je strojní fakulta budována jako škola s moderní koncepcí, otevřená technickému pokroku a úzce spolupracující s praxí. Prvními profesory na Fakultě strojní se stávají špičkoví odborníci z praxe, s vysokou úrovní profesionality a morálky, s celosvětovým rozhledem a s rozsáhlými zkušenostmi s řízením konstrukčních kanceláří, dílen a závodů. Nelze zde vyjmenovat všechny učitele, kteří se zasloužili o budování a rozvoj fakulty. Ze zakládajících profesorů jmenujme alespoň některé: Karel Ryska, Bohumil Vlček, Leopold Grimm, František Hasa, Zdeněk Elger, Jan Zvoniček,

Josef Zvoniček, Jan Kieswetter, Josef Kožoušek a další. Díky nim se může škola pyšnit dvěma, ve své době ojedinělými charakteristikami: budováním moderních dílen a laboratoří a úzkou vazbou na průmyslové podniky. To jsou novinky, které v tehdejších rakouském i německém vysokém školství nebyly obvyklé. V rámci jednotlivých ústavů postupně vznikají mechanické dílny, strojně tepelná laboratoř, laboratoř vodních strojů a další. Uvedené trendy charakterizují studium strojního inženýrství na české technice v Brně až do uzavření českých vysokých škol na počátku 2. světové války. V roce 1945 je brněnská technika obnovena ve své původní podobě. Chod fakulty obnovují jednak profesori předválečného období – Prof. František Pišek, patřící k nejznámějším profesorům strojní fakulty s bohatými zkušenostmi z tovární praxe a mimořádnými organizačními schopnostmi, který byl jmenován profesorem v roce 1925. Dále to byl absolvent curyšské techniky Prof. Vladimír Křivánek, který přichází do Brna z oddělení parních turbin Škodových závodů v Plzni. Z pozdější doby jsou to profesori František Sekanina, Jaromír Špunda, Jiří Hauser, Vladimír Souček, Vladimír Chlumský, František Pospíšil, Václav Smolař a Antonín Nedoma. V padesátých letech přichází z konstrukce vodních turbin ČKD Blansko na fakultu Miroslav Nechleba, významný odborník v oboru vodních turbin a indirektní regulace a dále Antonín Němec a Vladimír Horák.

Politickým vývojem po roce 1948 ztrácí, tak jako celé vysoké školství, své akademické svobody a na 40 let zcela podléhá politickým změnám v naší republice, které se v roce 1951 projevují převedením všech technických oborů s výjimkou stavebnictví na nově založenou Vojenskou technickou akademii. Díky usilovné aktivitě Prof. Františka Piška a požadavkům všech velkých strojírenských závodů moravské průmyslové aglomerace se

studium strojího inženýrství vrací v roce 1956 na nově zřízenou fakultu energetickou, o tři roky později vzniká samostatná strojí fakulta.

Současná Fakulta strojího inženýrství úspěšně pokračuje ve své tradici koncepčně moderní instituce, pružně reagující na rozvoj vědy a techniky i potřeby našeho strojírenského průmyslu. Je největší fakultou VUT v Brně. Díky změnám v listopadu 1989 může fakulta svobodně formulovat svůj rozvoj, pedagogickou i vědeckou aktivitu. Fakulta se modernizuje, probíhá transformace studia, otevírá se spolupráce se zahraničními vysokými školami, vědeckými institucemi i průmyslovými podniky. Uskutečňují se reciproční krátkodobé i dlouhodobé zahraniční stáže finančně i organizačně podporované mezinárodními programy TEMPUS, CEEPUS, ERASMUS, SOKRATES, ACTION a dalšími. Svě nezastupitelné místo získala na fakultě vědecká a výzkumná činnost tak jak to odpovídá modernímu pojetí vysoké školy. Pracovníci fakulty se zapojují se zcela mimořádnou aktivitou do výzkumných projektů. Již několik let je fakulta strojí nejvýkonnější fakultou na VUT v Brně i ostatních strojínských fakult v republice. K tomu jí dopomáhá i to, že byla záhy velmi dobře vybavena výpočetní technikou, profesionálními vědeckotechnickými softwary a moderními informačními systémy. Z vědecko-výzkumných aktivit, které dosahují odpovídající úroveň se dá uvést: výpočtové modelování strojírenských výrobních procesů; problematika procesního inženýrství; projektování a konstrukční řešení technických děl s ohledem na minimální dopady na životní prostředí; vývoj autonomních lokomočních robotů; inovace a vývoj motorů pro vozy Škoda; projekt a vývoj ultralehkého letounu KP-2U „SOVA“; mechanické vlastnosti a struktura materiálu; degradační procesy probíhající v materiálech při jejich provozním zatěžování; lomová mechanika a akustika; nanotechnologie a povrchové inženýrství, využití laserových svazků ve strojírenství; iontové svazkové technologie a analýza povrchů a tenkých vrstev; holografické metody; optická tomografie; mechatronika;

biomechanika; počítačové zpracování digitálních obrazů; vibroizolace a snižování hluků strojů; expertní systémy; průmyslový design a grafika.

Vysoké školy a univerzity nemohou existovat odděleně od společnosti pro kterou byly zřízeny. Nejinak tomu je i u Vysoké školy technické v Brně. Její profesori významným způsobem přispěli k rozvoji technickému i kulturnímu ve všech oblastech života Moravy a to přímo svými pracemi i nepřímo výchovou desetitisíců svých absolventů, kteří si na základě svých vědomostí vydobyli vysoká postavení v hospodářském i společenském životě. S odstupem doby vzpomínají na svá studijní léta a mnohokrát ve své praxi ocenili kvalitu a šíři vědomostí, které na brněnské technice získali. Citujeme z dopisu pana Ing. Miroslava Sigmunda, člena rodiny, která založila světoznámou výrobu vodních pump a čerpadel v Lutíně a tuto výrobu rozšířila těsně před 2. světovou válkou i v Anglii: *....V roce 1930 jsem ve věku 23 let na vašem ústavu absolvoval strojí inženýrství a nyní ve věku 91 roků jako vdovec bilancuji v Anglii svůj život. Měl jsem často příležitost hodnotit kladně vysoký standard technického studia v Brně porovnáním s angloamerickými kolegy a proto rád vzpomínám na váš ústav. ....*

Nelze v tomto krátkém článku vzpomenout všech kdo svou zanícenou, zodpovědnou a vysoce odbornou práci přispěli k rozvoji Fakulty strojího inženýrství i všechny významné práce, které na ní byly vykonány. Cílem bylo vzpomenout stoletého jubilea, které v tomto roce vzpomene a oslaví. Především pak bychom jí chtěli při této příležitosti popřát úspěšnou práci jejich pracovníků v prostředí, které plně chápe důležitost vzdělání a vědy pro rozvoj životní úrovně lidu naší republiky.

Prof. Jaromír Slavík, Csc.  
předseda klubu A.S.I. v Brně

## Trvale udržitelné životní prostředí

Prof. Jan Jerie, DrSc.

### Úvod

Předkládaná studie reaguje na stále častěji kladené otázky o budoucnosti lidstva v souvislosti s poznáním o lokálním i celosvětovém zhoršování podmínek pro existenci a rozvoj života na zemi. Do vědomí stále většího počtu lidí pronikají informace o zhoršování životního prostředí vlivem nejrůznějších činností lidské: průmysl, zemědělství, odpady a další vlivy. Uvažuje se o vyčerpávání průmyslových a energetických surovin, o skleníkovém efektu, o ozonové díře, o zhoršování kvality potravin a vody i dalších hrozbách technické civilizace. Ke starostem o budoucnost přistupují informace o sociálních rozporech v řadě společností, o nerovnoměrném rozdělení spotřeby a bohatství a dalších zdrojích napětí a možných hrozbách konfliktů. Naděje nevyvolávají ani poznatky o tom, že se osobní ambice po zvětšení a rozšíření moci uchylují běžně k rozdmýchávání nejrůznějších rozporů a nevráživosti mezi různými skupinami obyvatelstva a etnickými skupinami spíše, než ke hledání cest pro tvorbu podmínek, které by vedly ke vzájemnému respektu a toleranci a tím zajišťovaly příznivé prostředí pro rozvoj ušlechtilé a uvědomělé lidské společnosti.

Ve snaze o podrobnější prozkoumání naznačených otázek se studie zabývá nejdříve základními potřebami pro život lidí na zemi, studuje pak otázky organizace života společnosti, aby se pokusila o stručný popis vzájemných vztahů člověka a světa. Z takto vytvořených poznatků se nakonec pokouší studie odpovědět na otázku, jaké jsou vůbec možnosti trvalé existence života lidstva na zemi.

### Základní životní potřeby

S obecným souhlasem se patrně setká výčet základních životních potřeb v této stati rozvedený.

**Vzduch** je zcela základní potřebou pro život člověka. Rozhodující je kyslík, který se

plicemi přivádí do organismu díky vlastnostem hemoglobinu obsaženého v červených krvinkách. Pokles parciálního tlaku kyslíku v atmosférickém vzduchu, k němuž dochází např. ve výšce snížením celkového tlaku vzduchu nebo při spalování plynu v uzavřeném prostoru, klesá radikálně látková výměna v celém organismu, snižuje se svalová výkonnost a klesají výrazně smyslové a duševní schopnosti člověka. Nedostatkem kyslíku je nejdříve ohrožena centrální nervová soustava, takže asi po deseti minutách bez vzduchu dochází k nevratným jejím poškozením a ke smrti

Do vzduchu se ovšem odvádějí nejrůznější odpadní zplodiny. Při dýchání je to oxid uhličitý, který se uplatňuje závažně při soustředění mnoha lidí v uzavřených nedobře větrných prostorách. V zemědělství je živočišná výroba zdrojem nejen značného množství oxidu uhličitého, ale také nemalých množství metanu, který také znečišťuje atmosféru. Při transformaci chemické energie, do níž je uložena sluneční energie ve fosilních i recentních palivech, na energii tepelnou hořením se odvádí do atmosféry především oxid uhličitý  $CO_2$ , ale při nedokonalém spalování také oxid uhelnatý CO a dle složení paliva i oxid siřičitý  $SO_2$  i další zplodiny a vždy i oxidy dusíku  $NO_x$ . V důsledku různých chemických procesů se dostávají do ovzduší další škodliviny jako fluor, fluorované uhlovodíky a další škodliviny, často nebezpečné i ve stopových koncentracích.

Snahy o zajištění podmínek vhodných pro zachování života na Zemi se musí soustřeďovat k důslednému omezování vstupu všech škodlivin do ovzduší s pečlivým hodnocením doby potřebné k jejich přirozenému rozpadu vlivem slunečního záření i dalších faktorů.

**Voda** je další základní podmínkou existence života. Plně platí stará poučka přírodovědců a lékařů „Nihil vivum nisi liquidum“ volně přeloženo „Bez vody není života“. Nedostatek

vody vede v relativně krátké době několika dní k dehydrataci tkání a k neodvratné smrti.

Po Zemi je voda rozdělena značně nerovnoměrně. Ohromná kvanta slané vody v oceánech podmiňují spolu s periodickým přívodem zářivé energie sluneční (vlivem rotace Země) vznik termodynamického oběhu směsi vodní pára / vzduch, kterým se voda z oceánů zvedá do výše, větrem se transportuje nad pevniny a ve formě deště či sněhu dopadá na vyvýšené oblasti souší. Tato voda stéká ve formě povrchových toků zpět do moře, část se jí ovšem opakovaně odpařuje a podmiňuje lokální atmosférické a klimatické jevy, část se vsakuje a vytváří podzemní toky a prameny přirozeně přečištěvané vody, část se využívá při fotosyntéze rostlin, která tvoří první, základní krok v koloběhu života na Zemi. Potenciální energie vodních toků je krátkodobě akumulovanou energií sluneční.

Při osídlování Země využívali lidé přednostně prameny čisté vody a spodní vodu prosakující do studní a vodu vodních toků začali brzy používat jako snadnou pomoc pro odstraňování odpadů všeho druhu. Se vzrůstem počtu obyvatel se brzy přešlo k používání vody povrchových toků, kterou však bylo třeba různým způsobem čistit a zavádět k použití do měst a sídlišť. To ovšem výrazně zvyšuje význam čistoty povrchových toků, které se už nemohou zneužívat k odvádění odpadů všeho druhu. Odpadní vody z měst a sídlišť a odpadní vody z různých technologických procesů v průmyslu se musí často složitě čistit, odpadní produkty zachycovat a vhodně využívat a teprve „vyčištěná odpadní voda“ se může zavádět do povrchového toku. Pro zajištění čistoty vodních toků předepisuje např. řada zemí, aby průmyslové podniky vypouštěly své vyčištěné odpadní vody do veřejných toků nad místem odběru vody pro vlastní technologické potřeby.

Z uvedeného je patrné, jakého úsilí je třeba k dobrému hospodaření vodou a je pochopitelné, že to vyžaduje i nemalá množství energie pro její čerpání, úpravu a čišťení a distribuci.

**Potrava** je také nezbytnou podmínkou zachování života. V jejím opatřování a pravidelnosti není však obsažena taková míra

nezbytnosti jako u vzduchu a vody, neboť člověk vydrží i řadu týdnů bez jídla. Dlouhodobé nedostatky v kvalitě potravy se však projevují trvalými a nevratnými následky v řadě jevů ve vývoji každého člověka a v celém jeho životě. Týká se to obsahu živin, různých stopových látek a prvků, zvláště vitaminů. V počátcích existence lidí na Zemi si člověk opatřoval potravu sběrem rostlinných produktů a lovem zvířat. I dnes je tomu tak v některých oblastech v tropickém pásmu a na dalekém severu. Se zvětšováním populace se ovšem rozvinulo zemědělství, jako účinnější způsob získávání rostlinných produktů a pěstování domácích zvířat, jako účinnější způsob zajišťování bílkovin v potravě.

S populační explozí lidstva (celkový počet lidí na zemi překročil již  $6 \cdot 10^9$  jedinců) a urbanizací (asi 1 / 3 lidí žije již ve městech a velkoměstech s počtem obyvatel přesahujícím  $10 \cdot 10^6$  osob) přešlo zemědělství na velkoprodukcii rostlinných produktů s vysokým stupněm mechanizace a rozvinutým používáním strojních hnojiv a pěstování domácích zvířat na automatizovaný chov užitkových zvířat (produkce vajec a kuřat, velkochovy vepřů, produkce mléka, velkochovy hovězího dobytka atd.). Na tyto primární zemědělské technologie navazuje rozsáhlý potravinářský průmysl, zajišťující nejrůznější úpravy primárních zemědělských produktů a jejich distribuci do prodejní sítě. Toto zprůměrnění zemědělství a úpravy primárních zemědělských produktů a jejich distribuce vyžaduje ovšem značný přísun energie mechanické, tepelné a elektrické i rozvoj dopravy a navazujících průmyslových činností.

**Zdraví** je ovšem podmínkou udržení života jedince i celých populací. Primárním předpokladem je ochrana jedince před různými škodlivými vlivy. A to je ovšem spojeno s obecným seznámením s nimi. Z historie i současnosti je známo, jak těžko se dosahuje toho, aby se každý jedinec uvědoměle před škodlivými vlivy chránil. V historických dobách to byla zásadní neznalost souvislosti mezi škodlivými vlivy a následky na zdraví. Příkladem jsou morové rány v Evropě ve čtrnáctém století, otrava olovem celé populace klasického Říma v důsledku užití oliva na

trubky rozvádějící vodu z akvaduktů po městě, neschopnost společnosti se chránit proti syfilitidě a tuberkulóze v šestnáctém až devatenáctém století a pod. I dnes se jen velmi obtížně přesvědčují lidé o škodlivosti kouření, smrtelnému nebezpečí k němuž vede užívání drog, nadužívání alkoholu a nesmírné obtíže boje proti šíření AIDS.

Individuální péče o zdraví byla postupně doplněna péčí lékařskou a s rozvojem biologických, lékařských, farmakologických a fyzikálních a chemických znalostí skutečně organisovaným zdravotnictvím, které umožňuje dnes v rozvinutých zemích diagnostiku a terapii velkého počtu nemocí, které byly ještě nedávno považovány za neléčitelné. Mezinárodní organizace zdravotnická WHO (World Health Organisation) dosáhla toho, že některé nakažlivé nemoci byly zcela vymýceny (černé neštovic), jiné se dostaly pod kontrolu (malaria, žlutá zimnice, spavá nemoc a další) a dosáhlo se i určitého pokroku v prevenci různých nemocí.

Do jisté míry paradoxní je dopad zlepšené zdravotní péče a osvěty v řadě rozvojových zemí (Afrika, Indie, Jižní Amerika, .....). Úspěch zdravotnické osvěty a péče se projevil v krátké době radikálním poklesem kojenecké úmrtnosti, ale to přispělo spolu s dalšími vlivy k populační explozi v řadě regionů, kde děti sice neumírají v prvním roce života, ale umírají v deseti letech hladem a žizní i v důsledku válečných střetů, k nimž tam dochází v míře odpovídající účinnosti moderních zbraní, které se dostávají do rukou tamním populacím, zmitaným kmenovými nenávistmi

**Oděv** má pro život širokých populací nesporně zásadní význam v mírném pásmu a v oblastech arktických a antarktických, zatímco v tropickém pásmu není jeho význam tak rozhodující. Jako materiál se v tropickém a mírném pásmu odedávna uplatňovaly produkty rostlinné, v oblastech mírného pásma a blíže k pólům převládaly materiály kožené a kožešiny, ať už opatřované lovem nebo zemědělsky rozvíjenou živočišnou výrobou. V současné době k tomu přistoupily syntetické materiály průmyslově vyráběné na základě chemických technologií uplatněných na

zpracování těžené ropy a zemního plynu, případně plynů, získaných zplyněním těžného uhlí.

Ve zpracování příslušných materiálů nahradila konfekční, do značné míry automatizovaná výroba, založená na aplikaci statisticky zpracovaných výsledcích antropologických měření, dříve tradiční výrobu ruční. Tim je i tato oblast do velké míry závislá na energeticky náročném výrobě průmyslově.

**Přístřeší**, zajišťující ochranu před nepřízní počasí, má dominantní význam v mírných pásmech a v oblastech blíže k pólům. V tropických oblastech se omezuje na ochranu proti dešti a větru a nadměrnému oslunění. Vlastní přístřeší byla vždy budována s využitím přírodních materiálů, zčásti na basi rostlinné, zčásti na basi minerální. Dnes jsou obě oblasti vysoce průmyslově rozvinuté, u minerálních stavebních hmot s vysokým energetickým vkladem jak při těžbě, tak při následné výrobě převážně keramických polotovarů. Významná role připadá i kovovým materiálům konstrukčním. Ve vybavení obydli hraje stále významnou roli železo, které je doplněno kovem a syntetickými materiály.

V zajištění tepelné pohody obydli jsme svědky přechodu od lokálních řešení k řešení centralizovaným, postupně vázaným na kogenerační zpracování primárních energetických zdrojů s významným úsilím o automatickou regulaci lokální tepelné pohody a omezováním tepelných ztrát zlepšováním kvality tepelných izolací. Uplatňuje se postupně i snaha o snižování spotřeby primárních energetických surovin přímým využíváním slunečního záření, případně energie větru v lokálních aplikacích.

#### Organizace života společnosti

Zajišťování nezbytných potřeb pro život lidí, zvláště těch skutečně si navzájem blízkých a k sobě nějak vázaných, vedlo velmi brzy k záměrné jejich organizovanosti a dělbě úkolů a dílčích odpovědností. Tuto oblast života můžeme opět rozdělit do celé řady složek a zkoumat a uvědomovat si jejich zvláštní význam pro postupný vývoj lidstva a pro možnost zajištění podmínek pro jeho trvalou existenci na Zemi.

**Právo a spravedlnost** a z něho vyplývající organizační řád společnosti jsou jen ratifikovanou formou nejhlubšího přesvědčení o tom, jaký je základ obecného pořádku a mravnosti směřující k zajištění bezpečné a úspěšné cesty v životě každého jedince. Rozvíjení těchto zásad vede zákonitě k formování státu zahrnujícího širší společenství lidí společného zájmu a životního stylu a jeho ústavy jako pregnantního vyjádření zásad, z nichž tato složka organizace lidské společnosti vychází.

**Vzdělání mladé generace** je ovšem podmínkou toho, aby byly tyto zásady organizace života společnosti spolehlivě přenášeny do budoucnosti a trvale zachovávány a prohlubovány.

**Uchovávání a rozvoj znalostí a dovedností** i důležitých technologií má svůj nesmírný význam pro život budoucích generací a tím vlastně podmiňuje vytváření prostředí příznivého pro udržení života lidstva. Z historie je známo, jak někdy utajování znalostí o důležitých technologiích vedlo k úpadku podobně, jako zničení podkladů o dosaženém stupni poznání. Klasickým příkladem je zničení knihovny alexandrijské, s jeho důsledky pro celé středomoří.

**Rozvoj poznání, věda a výzkum** mají v této souvislosti v moderních průmyslových společnostech tím větší význam. Vedou k objevování nových funkčních vztahů ve všech oblastech života lidí a projevují se nezdědkou ve zcela nových souvislostech. Za našeho života v průběhu dvacátého století jsme byli svědky mnoha zcela zásadních změn. V devatenáctém století byly objeveny příčiny řady smrtelných nemocí, mikroorganismy a viry (Pasteur) a ve dvacátém století se podařilo úspěšně řadu těchto nemocí léčit a dokonce některé nakažlivé nemoci zcela vymýtit (pravé neštovice) díky působení Světové zdravotnické organizace (WHO) i vlivem našich českých vědců (prof. Raška). Výsledkem pokroků fyziky a chemie vznikly zcela nové možnosti diagnostické (Rentgen, ultrazvuk, neutronová absorpční resonance s využitím supravodivých elektromagnetů a chladicích heliových turbinek z PB Velká Bíteš ke zkapaňování helia, tomografie atd.). Poznání

radioaktivity (Mme. Curie a další) a další poznání z oblasti mikrosvěta vedlo k uvolnění obrovských kvant energie vázané v jádře atomu, jednak v atomové pumě, jednak při řízeném štěpení uranu v jaderných reaktorech. Každý nový poznatek otevírá řadu otázek a vede k novým možnostem poznání a novým aplikacím. Poznání o vzniku vesmíru a času (Hubble, Hawking) přivádí nás k hlubšímu pohledu ve vztahu k životu a samé existenci lidí i k otázkám vztahů v životě společnosti. Aplikace digitální technologie v číslicových počítačích a v řadě dalších elektronických zařízeních otevírá nové cesty do budoucnosti.

**Osvěta a šíření informací** v celé společnosti dostává v naší éře života společnosti nová měřítka anečkané zesílený význam. Poznání o tom, jaký dopad na možnost života na Zemi má rostoucí počet obyvatel naší planety, jak je nutné hospodařit s vyčerpátnými zásobami všech možných zdrojů na zemi, ukazuje lidstvu hrozivé možnosti, jak by mohlo ve své touze po moci a nejrůznějších výhodách zničit samo sebe! Poznávání těchto skutečností se šíří velmi pomalu, neboť jde o poznatky vyvolávající obavy a starost o budoucnost a svědčící o tom, že více nesmírného vzrůstu a rozsahu všech výhod, které nabízí rozvoj techniky je zcela nereálná! Naopak je čím dál jasnější, že budoucnost musí být naplněna v mnoha směrech skromností, tolerancí a úsporami všeho druhu, nemá-li vyústit do scénářů katastrofických.

**Kultura a mravnost** doprovázejí člověka v průběhu vývoje lidské společnosti jako pozitivní složka celé existence. Jejich rozvoj není obecně vázán na nadměrné prostředky hmotné a vyžaduje jen široké proniknutí do celého života, má-li dosáhnout toho, aby se staly tyto složky života dominantním prvkem života lidí.

**Obchod** je jedním z nejstarších prostředků výměny statků i poznatků mezi různými skupinami lidí a může přispívat k rozvoji tolerance, ale i ke vzniku antagonismů, neboť svádí k nadužívání nerovných podmínek mezi těmi, kdo prodávají a kdo kupují.

**Průmysl** má jako prostředek k rostoucímu využívání znalostí a prostředků nesmírný

význam v životě společnosti. Ten význam může vést jak k pozitivním, tak i k negativním výsledkům. Může zajišťovat zlepšení a zkvalitnění podmínek života, ale současně tím, že podmiňuje intenzivní čerpání zdrojů a produkuje zvětšené množství odpadů vyvolává zhoršování životního prostředí a často ohrožuje samu existenci života. Příkladem jsou devastované oblasti povrchových dolů, jejichž rekultivace se pro svou nákladnost zhruba zanedbává. Průmysl může ovšem i dlouhodobě připravovat extrémní devastace svým zaměřením ke zbrojní výrobě, která svádí k akumulaci zbraní a nejrůznějších prostředků k ničení lidí i výsledků jejich práce a k ničení přírody.

**Bezpečnost** životního prostředí uvnitř organizovaných skupin obyvatelstva se historicky rozvíjí vytvářením pořádkových sborů, policie, které dozírají na dodržování zákonnosti. Bezpečnost vnější je obecně zajišťována existencí armády, která představuje odstrašující sílu, bránící vnějším zásahům do života státu. Čím dále tím více je však rozvíjena v životě lidstva snaha zajišťovat obecný vzrůst bezpečnosti vhodnou organizací mezinárodních vztahů a vazeb směřujících k tomu, aby k narušování vnější bezpečnosti nemohlo docházet.

Jen cesta k toleranci a mnohostrannému vyrovnávání často nedostatkem komunikace podmíněných rozporů a postupná shoda na překonávání dávných nevrzivosti a soustavná tvorba překážek tomu, aby se ve velkém měřítku zneužívala možnost vybuzování davové psychózy velkých skupin obyvatelstva mohou vyústit do perspektiv lepší budoucnosti.

### Člověk a svět

Máme-li racionálně uvažovat o budoucnosti lidstva na Zemi a o podmínkách nezbytných k trvalému udržení života, pak je jisté na místě zamyslet se nad našimi znalostmi o tom, jak se život lidstva vyvíjel v minulosti a kam dospěl v přítomnosti. To jistě ovlivní i další osudy lidstva v budoucnosti bezprostřední i následující.

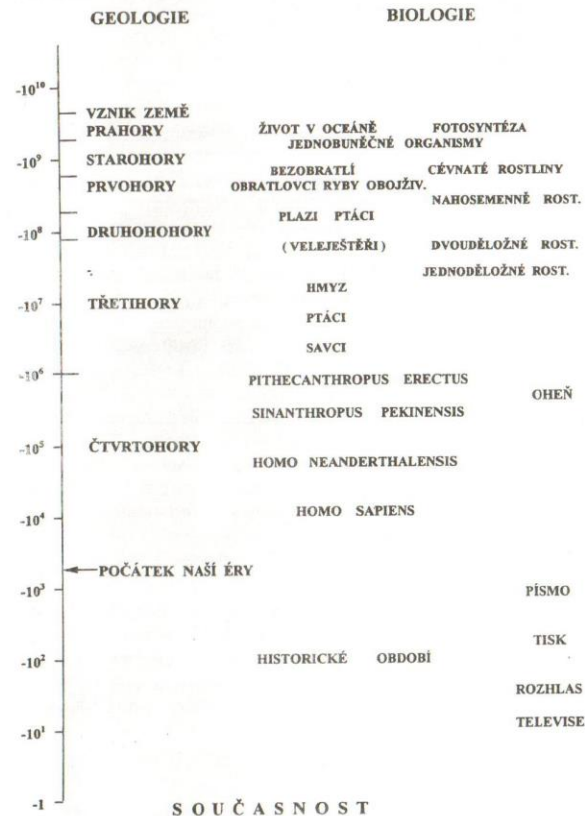
**Kosmologický pohled na čas, prostor a Zemi** se postupně měnil od řady představ

geocentrických k poznání zákonů nebeské mechaniky (Newton, Kopernik, Kepler, Galileo) a formulacím heliocentrickým a konečně k poznání o rozpinání vesmíru vyplývajícím z pozorování rudého posuvu spekter vzdálených hvězd a galaxií (Hubble) až k nynější představě vzniku vesmíru a počátku času v důsledku „velkého třesku“ asi před 15 miliardami let (Hawking a další). Tato představa byla v nedávné době podepřena indikací reliktního záření z doby asi 300000 let po „velkém třesku“ a podrobným zmapováním celé viditelné oblohy družicí COBE (Cosmic Background Explorer), které potvrzuje existenci teplotních fluktuací prostoru na počátku jeho vzniku. Ty jsou totiž podle Hawkingovy teorie podmínkou vzniku galaxií a jednotlivých hvězd. Podle této teorie se vysvětluje vznik hmoty z energie v souladu se známými fyzikálními zákony a obecnou teorií relativity (Einstein) v postupně se rozpinajícím vesmíru od samého počátku času. Nevysvětlenou záhadou zůstává singularita zmíněného počátku s nepředstavitelnou koncentrací energie v nepředstavitelně malém objemu v okamžiku „stvoření“ času, prostoru a hmoty v něm obsažené.

Soustředíme-li se v dalších úvahách na naši Zemi, pak se můžeme na základě informací geologických věnovat období posledních asi 4,5 miliard let, v němž můžeme sledovat vznik jednotlivých geologických útvarů zemské kůry a stopy jedinečného zázraku v naší sluneční soustavě, jímž je život.

**Země a život** jsou přehledně v jednotlivých typických projevech znázorněny v logaritmicím měřítku na tabulce **tab. 1**. Z hlediska geologie jsou časově umístěna jednotlivá horotvorná období a podle paleontologických informací také časově charakterizován vývoj života na Zemi. Stopy života v oceánech a známky fotosyntézy se objevují již asi před třemi miliardami let. V návaznosti se vyvíjejí jednoduché a složitější organismy. V předstihu jsou to rostliny, které ovlivňují dalekosáhlou svou produkcí kyslíku složení atmosféry Země. V návaznosti živočichové, zprvu bezobratlí, pak obratlovci, ryby a obojživelníci, plazi a ptáci, později savci. V druhohorách, asi před sto miliony let

veleještěři, kteří pak vyhynuli asi před šedesáti miliony let, pravděpodobně následkem dopadu většího asteroidu na Zemi. V třetihorách, před



Tab. 1. Země a život

jedním až dvěma miliony let se objevuje předchůdce člověka, Pithecanthropus erectus a před několika sty tisíci let Sinanthropus Pekinensis, který už používal ohně. Ovládnutí tohoto podivuhodného zdroje energie urychlilo vývoj člověka, který se objevuje před stopadesáti tisíci let jako Homo Neanderthalensis a před asi dvacetitisíci lety jako Homo sapiens. Ten se již nemnoho lišil od současného člověka. Zvládl před čtyřmi až pěti tisíci roky písmo a zanechal nám tak první

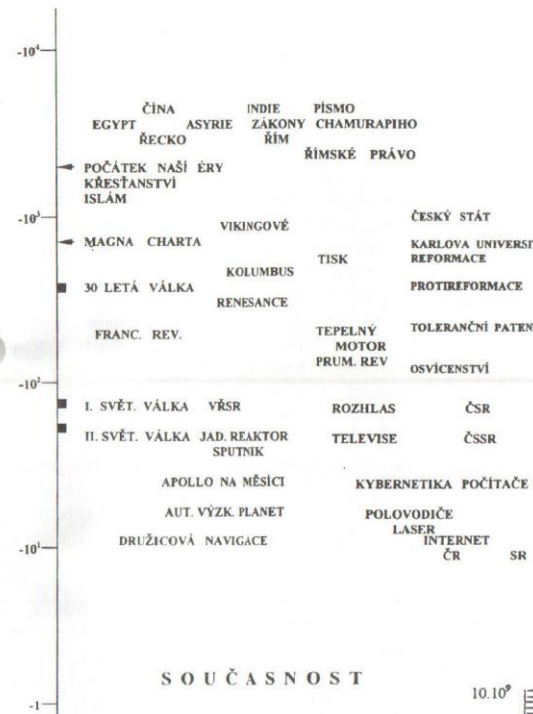
psané zprávy o své existenci a svém životě. Doba posledních dvou tisíc let označujeme jako naši éru a historické období, o němž máme

stále podrobnější informace, zajišťované od poloviny patnáctého století knižtiskem a v současnosti šířené rozhlasem, televizí a celosvětovým digitálním spojením.

Osudy rodu Homo sapiens jsou v silně zvětšeném časovém měřítku charakterizovány na tabulce tab. 2. Pro tento podrobnější popis jsou už k dispozici psané zprávy. Z hlediska organizace lidské společnosti se sluší zmínit o zákonech Chamurabiho, jako nejstarším příkladu státního zřízení a římském právu z dob počátku našeho letopočtu, které dodnes tvoří základ mnoha právních předpisů. Na počátku naší éry vstupuje do osudů lidstva Křesťanství, které přináší jako první domyšlení lidí a tvorby všech vztahů princip lásky a pokory, který by měl nakonec zvítězit nad touhou po moci a bohatství. Celá další historie ukazuje, jakými obtížemi se uplatnění tohoto principu setkává.

Tabulka připomíná řadu významných historických jevů v oblasti mocenské, politické a kulturní, zvláště ve vztahu k Zemím koruny české. Naznačuje i vazby s pokrokem vědy a techniky, které pozoruhodně zasahují do života lidstva. Rozhodující roli v tom hraje transformace tepelné energie na mechanickou a elektrickou, která dala do rukou lidstva spolu s energií jadernou až neuvěřitelné prostředky pro současný rozvoj technické civilizace.

Pro vytvoření představy o možnosti trvalého udržení podmínek pro život lidstva na Zemi je

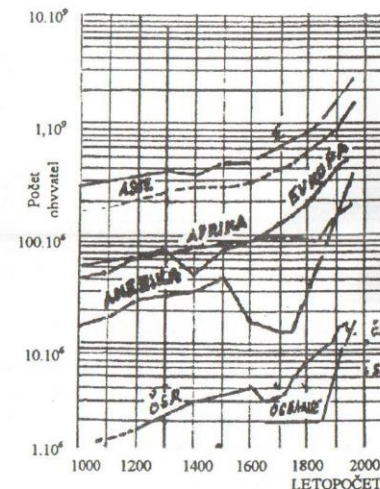


Tab. 2. Osudy rodu Homo sapiens

důležité seznámit se co možná podrobně s dosavadním demografickým vývojem lidstva. V daleké minulosti byl počet obyvatel Země vcelkem nepatrný, jak o tom svědčí nálezy archeologické i nemnohé zprávy písemné z posledních čtyř až pěti tisíc let. Demografie se pokouší tyto údaje co možná zpřesnit a různými postupy objektivizovat. Klasickým pramenem je „Demografie“ (L 1), jejíž autoři Srb, Kučera a Růžička uvádějí ověřené údaje od roku 1000 našeho letopočtu. Graficky jsou tyto údaje znázorněny v semilogaritmickém měřítku na diagramu diag. 1. Ten ukazuje, že počtu obyvatel přirůstalo na Zemi poměrně pomalu, ale postupně se přirůstek urychloval. Jsou patrné i některé historicky podložené význačné zásahy do tohoto pochodu. Ve 14. století to byly v západní Evropě morové

pandemie, v 15. až 18. století vyvražďování původního obyvatelstva v Americe a v 17. a 18. století zavlékání obyvatelstva Afriky do otroctví. Na území našeho státu je patrný tragický dopad porážky na Bílé Hoře a války třicetileté. V diagramu je ovšem také jasně patrné, jak prudce se zvětšuje přírůstek populace světa v posledních stoletích a zvláště v průběhu našeho života.

Obraz o současných trendech nám dávají velmi podrobná číselná data Ročenek OSN (L 2) přejímaná i do Statistických ročenek České republiky (L 3) i některé další publikace, např. Zprávy světové konference o energii (World Power Conference Surway) (L 4). Z poslední doby stojí za zmínku představa o vývoji světové populace zpracovaná v USA na Hopkinsové universitě skupinou E. Boss et. alii : World Population Projection 1994 - 95 na



Diag. 1. Populace Země

základě studií lidské plodnosti, citovaná v časopise Scientific American ( L 5 ).

Na základě těchto podkladů je zpracována číselná tabulka **tab. 3**. V ní uvedené extrapolace vzrůstu počtu obyvatel v jednotlivých zemích vypočtené za předpokladu udržení středního ročního přírůstku jsou porovnány s představou demografické studie dle ( L 5 ). Porovnání ukazuje, že v Evropě střední roční přírůstek obyvatel výrazně poklesl od hodnoty  $\Delta 63/64$  do  $\Delta 94 / 95$ , z hodnoty 0, 8 % na 0, 108 % za necelých 30 let. Počet obyvatel je v současnosti asi o 7 % nižší, než se dalo očekávat dle  $\Delta 63 / 64$ . Demografická představa dle ( L 5 ) je ovšem ještě nižší, než je současná skutečnost. I v Asii klesl roční přírůstek obyvatelstva za porovnávané období ze 2 % na 1, 773 % ročně, tedy méně výrazně než v Evropě. Demografická představa dle (L5) je ovšem zajímavá tím, že v roce 1970

	$\Delta 63/64$	$\Delta 94/95$	1970	1995	2000	2020	2050	2070	2100
Evropa	0,80	0,108	640	781	825	950			
L5			660	729	733	750	775	791	
Asie	2,0	1,773	2040	3350	3700	5490			
L5			2170	3445	3750	5330	9030	12800	
Afrika	2,4	2,875	310	560	633	1015			
L5			434	580	630	1050	1700	2000	2200
Amerika sev.+ stf.	1,3	0,596	293	405	432	890			
L5			505	520	586	700	788		
Amerika jižní	2,9	2,53	188	384	443	890			
L5			271	306	504	1066	1760		
Amerika „latinská“	2,426	463	519	823	1650	2584			
L5			298	512	640	800	850	900	
U.S.A.	1,1	293	309	385	534	665			
L5			200	260	280	320	400	440	530
L5				280	290	280	260	250	
Austrálie	2,0	20	33	36	54	97			
L5			1,452	28	33	40	62	83	
Celá Země	1,8	3491	5513	6069	9114	16234			
L5			5690	6154	8646	15444	22950		
L5			3682	5836	6068	7100	9000	9500	10000

Tučně uvedena data dle OSN

Tab. 3. Demografická situace Země

uvažovala hodnotu o 6 % vyšší než byla skutečnost, současně odhaduje o 4, 5 % více než je skutečnost a v extrapolaci do roku 2020 12

počítá již s hodnotou o 15 % menší, než naznačují extrapolace počítající s hodnotou  $\Delta 94 / 95$  konstantní. Přitom je závažná skutečnost, že sice v nejlidnatější zemi Asie, Číně, kleslo  $\Delta 94 / 95$  na překvapivou hodnotu 1, 1 % následkem drastických daňových opatření, ale současně je v Indii  $\Delta 94 / 95 = 2, 4 %$  navzdory řadu desetiletí trvajícím úsilí o snížení populačního vzrůstu., takže tento stát by se mohl stát asi po 17 letech stejně lidnatý jako Čína s počtem obyvatel asi 1, 5 miliardy ! Že bude skutečnost nižší je jisté pravděpodobně, ale o kolik je těžko předvídat. V Africe je skutečnost značně horší, poněvadž tam vyrostl střední roční přírůstek obyvatel z hodnoty  $\Delta 63 / 64 = 2, 4 %$  na  $\Delta 94 / 95 = 2, 875 %$  ! Proto je současný počet obyvatel o více než 15 % vyšší než bylo možno zhruba před 30 lety předpokládat a navíc pravděpodobně rychleji poroste ! Jak mohou demografické studie ( L 5 ) očekávat, že počet

obyvatel Afriky klesne během 50 let na polovinu počtu odhadovanému podle současného trendu není jasné. Ke zvětšování počtu obyvatel Afriky došlo v posledních desetiletích zvláště podstatným snížením kojenecké úmrtnosti v důsledku zlepšené zdravotní péče a osvěty širokých vrstev dosud silně zaostalého obyvatelstva. Podobně je tomu i v jižní Americe resp. v Americe „latinské“ t.j. Americe jižní, střední a v Mexiku. V současnosti ovšem klesá v řadě afrických států prudce střední doba života v důsledku velkého rozšíření AIDS.

Celosvětově klesl střední roční přírůstek obyvatel z hodnoty  $\Delta 63 / 64 = 1, 8 %$  na  $\Delta 94 / 95 = 1, 28 %$  během zhruba 27 let. Významnou je ovšem skutečnost, že počet obyvatel byl v roce 1995 ve skutečnosti větší než tomu napovídaly odhady dle stavu v roce 1970. Odhady antropologické ( L 5 ) předpokládají, že se

hodnota ročních přírůstků bude trvale snižovat kvocientem asi 0,7 % za každých 25 až 30 let, takže deseti miliard dosáhne obyvatelstvo Země až asi po 100 letech a dále nebude podstatně vzrůstat. Tato extrapolace ovšem nebere v úvahu, zda je skutečně možné zajistit pro tolik obyvatel Země přiměřené podmínky pro život.

Jak bylo dříve v této studii uvedeno, vyžaduje zajištění přiměřených podmínek pro život velkého počtu obyvatel na prvním místě dostatek energie. Uvažme, zda lze tento požadavek splnit.

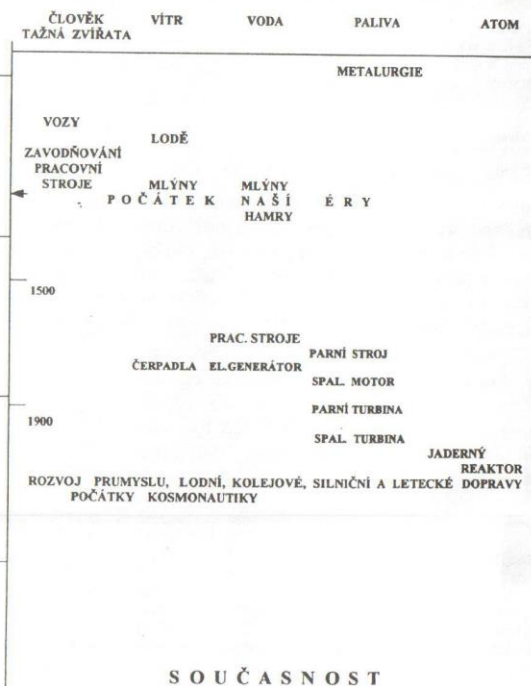
Zdroje energie a jejich uplatnění rekapituluje další časový rozbor na tabulce **tab. 4**. Nejstarším zdrojem energie, který umožnil vznik metalurgie a zpracování kovů, byl oheň, v podstatě uvolnění akumulované energie sluneční, obsažené ve všech palivech. Mechanickou energii využívali lidé ve formě vlastní svalové práce a svalové práce domestikovaných zvířat.

Z dalších zdrojů energie se uplatnila nejdříve energie větru pro pohon lodí a větrných mlýnů. K mletí obilí a brzy i k technologickým účelům při zpracování kovů se uplatnila energie vodní, další forma krátkodobě akumulované energie sluneční. Obrovské urychlení ve vývoji lidstva přinesl objev transformace tepelné energie na mechanickou, realizací parního stroje koncem osmnáctého století. V poměrně rychlém sledu jen o málo více než sta let následovaly realizace dalších tepelných motorů, pístového spalovacího motoru, parní turbíny a spalovací turbíny. Mechanická energie získávaná z tepla v těchto motorech se transformuje z velké části na energii elektrickou, která se snadno rozvádí k velkému množství pracovních míst, kde se většinou transformuje elektromotory na energii

mechanickou potřebnou k provádění požadovaných prací.

V polovině dvacátého století přistoupil do tohoto vývoje uvolňujícího na základě chemických a termodynamických reakcí v podstatě akumulovanou energii sluneční nový princip: Jaderný reaktor, transformující štěpením uranu energii akumulovanou do hmoty při samém jejím vzniku na energii tepelnou, která se dále transformuje známými způsoby pro praktické využití.

Tento vývoj vytvořil podmínky pro současný rozvoj technické civilizace, charakterizované rozvojem hromadné průmyslové výroby, lodní, kolejové, silniční a letecké dopravy, vývojem kosmonautiky



Tab. 4. Zdroje energie

a automatickým výzkumem planet sluneční soustavy. Průvodním jevem je počínající globalizace světového hospodářství

umožněná digitálním šířením informací za využití družicových systémů.

Lidstvo má tak k dispozici prostředky, které zdánlivě umožňují splňovat všechna myslitelná přání, ale současně si vytvořilo zásoby zbraňových a destruktivních technických prostředků, jimiž by mohlo vyhubit samo sebe a dokonce zničit všechny život na Zemi

	Srážky 10 <sup>12</sup> m <sup>3</sup> /rok	Výpar 10 <sup>12</sup> m <sup>3</sup> /rok	Odtok 10 <sup>12</sup> m <sup>3</sup> /rok
Oceány	353 + 412	384 + 449	-( 31 + 37 )
Souše	98 + 112	62 + 81	31 + 37
<b>Celkem</b>	<b>465 + 511</b>	<b>465 + 511</b>	
Evropa	6, 372		2, 577
Asie			11, 464
Afrika			6, 052
Amerika sev. + stř.			6, 440
Amerika jižní			8, 080
Austrálie			0, 610
<b>Celkem</b>			<b>35, 224</b>

Tab. 5. Vodní bilance země

Technická civilizace předběhla podstatně přirozený vývoj vzájemných vztahů mezi lidmi a hledá teprve prostředky a cesty, kterými by mohla přispět k dlouhodobému udržení podmínek nezbytných pro další život a zušlechťování lidí.

Pro zajištění příznivých životních podmínek lidstva jsou nezbytné dostatečné **zdroje sladké vody**. Ty ovšem nejsou neomezené a nadto jsou rozloženy po Zemi často velmi nerovnoměrně. Jsou výsledkem transportu

Letopočet	m <sup>3</sup> /rok		
	2000	2020	2050
Evropa	3515	3436	3325
Asie	3057	2150	1270
Afrika	7527	4274	1828
Amerika sev. a stř.	12385	10990	9200
Amerika jižní	26405	16030	7580
Austrálie	20132	15250	9840

Tab. 6. Odtok sladké vody na obyvatele

odpařené vody oceánů na pevninu termodynamickým oběhem směsi vzduchu a vodní páry, který je uváděn do chodu periodickým přívodem slunečního záření

v důsledku rotace Země. Hrubou informaci o vodní bilanci Země podává číselná tabulka **tab. 5.**, která je převzata z dřívější autorovy studie (L 6).

Informaci o významu této vodní bilance pro život lidí na Zemi poskytují v nejhrubší aproximaci přepočty odtoku vody na obyvatele a jeho odhadovaný vývoj v příštích letech, jehož výsledky uvádí další číselná tabulka **tab. 6.**

Z hlediska současnosti i vývoje v příštích 50 letech je v tomto směru situace nejnepříznivější v Asii a to tím spíše, že řada velkých vodních toků tam směřuje do polárních oblastí, kde nelze vodu využít ani pro zemědělské účely, ani přímo pro obyvatelstvo. Podobně nepříznivé se jeví problematika zásobení sladkou vodou v Africe, kde je to dále ztíženo vysokým odparem charakteristickým pro pouštní oblasti rovníkového pásma.

Zlepšování situace v zásobování různých oblastí sladkou vodou je do jisté míry možné různými zásahy vodo hospodářskými, které ovšem vždy vyžadují při realizaci značné investice energetické a často vedou k různým nečekaným a dosud jen velmi obtížně předvídatelným důsledkům ekologickým.

#### Meze rozvoje technické civilizace

Z předcházejících úvah jasně vyplývá, že zajišťování života lidstva v období technické civilizace je v přímé souvislosti s množstvím energie, které může lidstvo využívat pro svoji potřebu. Děje se to vhodnými transformacemi primárních zdrojů energie, které převádějí danou formu energie do formy vhodné k použití. Přehled podává následující tabulka **tab. 7.**

Energie jádra atomu, energie jaderná, je základní vlastností hmoty a její celkové množství je bezpochyby nesmírně velké. Jsou však známy v podstatě jen dvě cesty, jak tuto energii transformovat do jiné formy, vhodné pro praktické použití. Je to jaderné štěpení těžkých prvků (uran, thorium a plutonium) a syntéza lehkých prvků (vodík, deuterium a lithium). Přitom jen štěpná reakce je

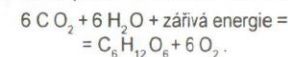
zvládnuta v řízeném uspořádání. I když zásoby energie získatelné štěpením těžkých

Původ	Akumulace	Forma	Nositel
Stavba hmoty	dlouhodobá	jaderná	těžké prvky štěpení  lehké prvky syntéza
			U uran Th thorium Pu plutonium  H vodík De deuterium Li lithium
Slunce	přímé využití	záření	přímá přeměna na energii elektrickou fotovoltaické články  přeměna na energii tepelnou absorbcí do teplotních kapalin a využití tepla transformace absorbovaného tepla v paním oběhu na energii mechanickou a elektrickou
	dlouhodobá	chemická	fotosyntéza v rostlinách potraviny a všechny přírodní organické materiály  recentní paliva rostlinná živočišná  fosilní paliva pevná kapalná plynná
Měsíc	krátkodobá	mechanická	mořský příliv
Země	dlouhodobá	tepelná	geotermální energie

Tab. 7. Primární zdroje energie

prvků jsou velmi značné, přece jenom jsou **vyčerpitelné** a dle různých odhadů srovnatelné se zásobami energie ve fosilních palivech. Zásoby energie, která by byla získatelná jadernou syntézou jsou na Zemi nezměrně velké. Pravděpodobnost využití tohoto zdroje energie je však prozatím těžko odhadnutelná.

Energie, která přichází na Zemi ve formě zářivé energie ze Slunce je základním zdrojem života na Zemi. Spolu s rotací Země podmiňuje jevy atmosférické a klimatické, související s transportem vody odpařené z oceánů na pevnou zemi, umožňuje fotosyntézu v rostlinách, která vytváří podmínky pro život živočišný a umožňuje akumulaci energie v palivech recentních i fosilních. Současně je ovšem fotosyntéza i zdrojem kyslíku v atmosféře podle vzorového vztahu



Energeticky obohacená sloučenina  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (cukr) umožňuje získávání energie živočišnými organismy zpětnou oxidací této sloučeniny atmosférickým kyslíkem. Přitom se kyslík váže zpět na uhlík a uvolňuje se energie ve formě tepla a svalové práce.

Tok sluneční zářivé energie přicházející na Zemi je přehledně graficky znázorněn na obr. 1. který uveřejnil RNDr. V. Cílek v časopise Vesmír (L 7) podle autora L. Artura Bloohma. Z tohoto diagramu vyplývá, že celkový tok sluneční energie na Zemi je ročně  $1,545 \cdot 10^{18}$  kWh/a (když píšeme /a symbolicky za latinské „per annum“ za rok), z něhož ovšem vstupuje do zemské atmosféry a na zemský povrch ročně jen  $1,08 \cdot 10^{18}$  kWh/a. Ve starších podkladech se uvádělo pro celkový tok sluneční energie  $1,5 \cdot 10^{18}$  kWh/a a pro její část dopadající na zemský povrch  $0,6 \cdot 10^{18}$  kWh/a. Je patrné, že rozdíly nejsou podstatné

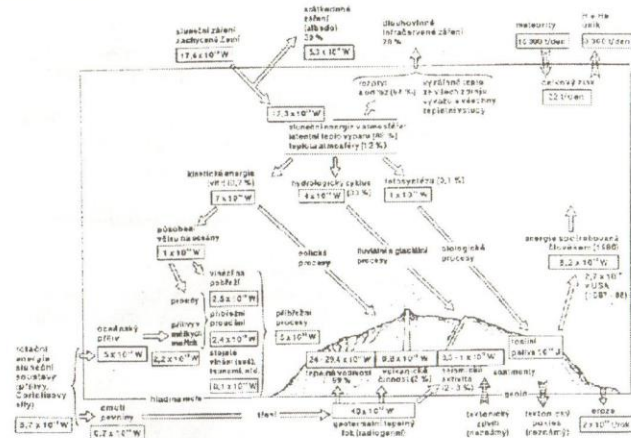
Ze základního vztahu popisujícího fotosyntézu se dá vycházet při odhadu celkové zásoby fosilních paliv na Zemi, uvážíme-li, že produkce kyslíku fotosyntézou v současnosti je spotřebována využitím kyslíku pro oxidaci rostlinné hmoty živočišnými organismy a při jejím spontánním rozkladu. Pak můžeme vyslovit domněnku, že **při akumulaci sluneční energie do fosilních paliv vznikl i všechny kyslík v atmosféře a z jeho množství můžeme usoudit na velikost světových zásob fosilních paliv.**

Celkovou hmotnost kyslíku v atmosféře  $M_{\text{O}_2}$  stanovíme z atmosférického tlaku na povrch Země  $p_a$  a poměrného hmotnostního obsahu kyslíku v atmosférickém vzduchu  $s_{\text{O}_2}$ , který můžeme pro potřebu odhadu považovat za nezávislý na výšce. Platí bezpochyby

$$M_{\text{O}_2} = s_{\text{O}_2} \cdot P_z$$

kde  $P_z = 5,1 \cdot 10^{14}$  m<sup>2</sup> je povrch Země,  $p_a = 1 \cdot 10^5$  Pa atmosférický tlak a  $s_{\text{O}_2} = 0,23$  poměrný hmotnostní obsah kyslíku v atmosféře Země. Celková hmotnost kyslíku v atmosféře je tedy





Obr. 1. Tok sluneční energie přicházející na Zem

$$M_{O_2} = 1.10^5 \cdot 5,1 \cdot 10^{14} = 1.19 \cdot 10^{18} \text{ kg.}$$

S uvážením vzorového vztahu pro fotosyntézu pak určíme celkovou hmotnost uhlíku

$$M_C = M_{O_2} \cdot 4.46 \cdot 10^{17} \text{ kg}$$

a spalitelného vodíku

$$M_{H_2} = M_{O_2} \cdot 7,43 \cdot 10^{16} \text{ kg}$$

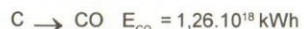
za využití molekulových čísel jednotlivých látek.

Při odhadu množství energie akumulované ve fosilních palivech musíme ovšem uvážit, že není ani všechen uhlík ani vodík v nich obsažený schopen oxidace, neboť jsou v nich také organické sloučeniny, které už kyslík obsahují. Pak můžeme odhadnout celkovou zásobu energie ve fosilních palivech takto.

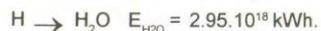
Oxidací všeho uhlíku by se získalo



Oxidací uhlíku na oxid uhelnatý by se získalo



Oxidací všeho vodíku na vodu by se získalo



Energii akumulovanou fotosyntézou ve fosilních palivech tedy můžeme odhadnout

$$E_{FP} = E_{CO_2} \text{ až } = 4,2 \cdot 10^{18} \text{ až } 5,9 \cdot 10^{18} \text{ kWh.}$$

Tedy zásoba energie ve fosilních palivech je konečná a při uvolnění veškeré energie akumulované ve fosilních palivech by se spotřeboval veškerý kyslík obsažený v atmosférickém obalu Země!

Pokusme se v souvislosti s tímto názorem objasnit, zda se přece jen nemůže kyslík produkovaný fotosyntézou v současnosti využívat

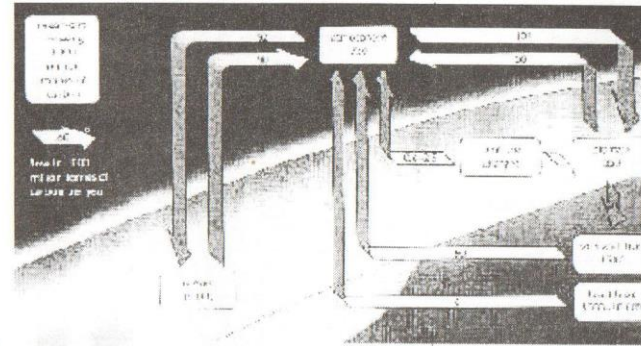
k oxidaci fosilních paliv, sloužících jako primární zdroj energie potřebné pro rozvoj technické civilizace.

Uvažme, kolik kyslíku vznikne při fotosyntéze potravin nezbytných pro život lidí. Vyděme z kalorického obsahu potravy asi 2500 kcal pro hlavu a den, což je hodnota velmi vysoká, přesahující současnou skutečnost. Pak je při současném počtu obyvatel Země (asi 6.10<sup>9</sup> hlav) roční spotřeba

$$E_{POTR} = 2500 \cdot 365 \cdot 6 \cdot 10^9 = 5,475 \cdot 10^{15} \text{ kcal / a} = 6,3696 \cdot 10^{12} \text{ kWh / a}$$

Odpovídající produkci kyslíku pak spočteme hodnotu 1,802.10<sup>12</sup> kg / a , což činí 1,5 . 10<sup>-4</sup> % zásoby kyslíku v atmosféře Země. Při této úvaze si ovšem rychle uvědomíme: právě tento kyslík spotřebovávají lidé ke zpětné oxidaci použité potravy na základě vlastního metabolismu.

Jak je tomu s dalším kyslíkem produkovaným v rostlinách na souších i v mořích? Jsou-li odhady o podílu záření využitého na Zemi při fotosyntéze správné, pak by využití 0,1 % toku zářivé energie přicházející ze Slunce na Zemi pro fotosyntézu (L 7) vedlo k produkci 4,37.10<sup>14</sup> kg / a kyslíku , tj. 0,0367 % všeho kyslíku obsaženého v atmosféře. Jeho obsah 21 % objemových resp. 23 % hmotnostních, zjištěný dávno před současným dramatickým vzrůstem spotřeby kyslíku pro oxidaci fosilních paliv se však dodnes nijak



Obr. 2. Cirkulace uhlíku dle L9

nezvýšil, jak by tomu muselo být při ohromné produkci fotosyntézou.

Jak je to možné? Patrně tak, že živočišné organismy ( kterých je stále na Zemi hmotnostně mnohem více než lidí ) a lidé spotřebovávají opět při vlastním metabolismu kyslík pro oxidaci rostlinné potravy, kterou používají jako svého primárního zdroje energie. Další kyslík se spotřebovává při tlení rostlinné hmoty vyprodukované fotosyntézou, k němuž dochází v koloběhu organického života. Jen tak se dá vysvětlit, proč bylo složení vzduchu až dosud stále a to nejenom v obsahu kyslíku , ale i v obsahu oxidu uhličitého, který byl až do nedávna 0,028 % objemových. Systematická měření v laboratoři na Havajských ostrovech , která tam probíhají od roku 1958 prokazují však pravidelný pomalý vzestup obsahu CO<sub>2</sub> v atmosféře od hodnoty 0,0318 % v roce 1958 k hodnotě 0,0345 % v roce 1985 , při ročním přírůstku asi 0,4 % relativně ( L 8 ) . V roce 2000 by to mělo být 0,0360 % objemových tj. 0,054 % hmotnostních , jak se spočte s uvážením molekulových hmotností jednotlivých látek . Tyto úvahy nás pak vedou k závěru , že Země představuje autonomní termodynamický systém , v němž probíhají nejvýznamnější reakce živých organismů modelované fotosyntézou rostlinné složky a oxidací rostlinné potravy živočišné složky. To vedlo spolu s přívodem zářivé energie ze Slunce a odváděním tepelné energie sáláním infračerveného záření do kosmu k dosažení

rovnovážného stavu před průmyslovou revolucí a prudkým uvolňováním akumulované energie v současném období technické civilizace. Ten rovnovážný stav byl charakterizován typickým složením atmosférického vzduchu, střední teplotou povrchu

Země a jen dlouhodobě se měnícím charakterem termodynamického oběhu vzduch/vodní pára v atmosféře a prouděním vody v oceánech při mírné dynamice změn v rostlinné a živočišné složce života .

Současná populační exploze provázená intenzivním uvolňováním akumulované energie spalováním fosilních paliv a štěpením uranu se nutně projevuje jako porušování dosažené termodynamické rovnováhy celého systému. Míru tohoto porušování můžeme s poměrně dobrou pravděpodobností určovat ve vztahu ke středním hodnotám celého systému a s uvážením struktury systému posuzovat význam jednotlivých poruch pro udržitelnost života na Zemi a hodnotit i potřebu a charakter vývojových změn směřujících k trvalé udržitelnosti života na Zemi .

Pokusme se tedy blíže prostudovat a posoudit poruchy termodynamické rovnováhy Země a touto cestou se dopracovat k představám o vhodných vývojových prouděch vedoucích k trvalé udržitelnosti života na Zemi.

### Porucha tepelné rovnováhy

Prakticky všechna energie akumulovaná v přírodních energetických zdrojích se přeměňuje na teplo a jako teplo se převádí do rovnovážného systému Země. Aplikovanými termodynamickými oběhy se sice přeměňuje zčásti toto teplo na energii mechanickou a elektrickou, ale ty se v dalším použití degradují zpět na teplo a odvádějí do okolí . Výjimkou je jen doprava a přemísťování hmot na vyšší

geodetické hladiny (např. při těžbě a dopravě) a realizace endotermických reakcí .

Pro termodynamickou rovnováhu Země můžeme psát

$$1000 (E_{SL} + E_{PRIM}) = C_Z \cdot A \cdot \left[ \frac{T_{STR} + \Delta T}{100} \right]^4 \cdot 8780$$

kde značí  $E_{SL} = 1,545 \cdot 10^{18}$  kWh / a energie přivedená ze Slunce za rok

$$A_Z = 509,95 \cdot 10^{12} \text{ m}^2 \text{ povrch Země}$$

$$(A_S = 149,4 \cdot 10^{12} \text{ m}^2 \text{ povrch souše})$$

$$C_Z = \frac{1000 \cdot E_{SL}}{A_Z \left( \frac{T_{STR}}{100} \right)^4 \cdot 8780} = 5 \text{ w / m}^2 \text{ K}^4$$

což je asi 87 % Stephan-Boltzmannovy konstanty pro záření černého tělesa a tedy pro naše odhady záření Země patrně přijatelné.

Pro popis poruchy tepelné rovnováhy Země uvažme dva případy a to

- A kdy produkce tepelné energie ovlivní střední teplotu na celém povrchu Země
- B kdy produkce tepelné energie ovlivní především střední teplotu souší, na nichž se především uvolňuje tepelná energie z primárních energetických zdrojů.

Poněvadž nás zajímají jen poměrně malé přírůstky teploty , můžeme přibližně zavést vztah

$$\left[ \frac{T_{STR} + \Delta T}{T_{STR}} \right]^4 = 1 + 4 \text{ a pak počítat pro případ A}$$

zvýšení teploty po n letech v nichž se ročně uvolňuje vždy o více tepelné energie

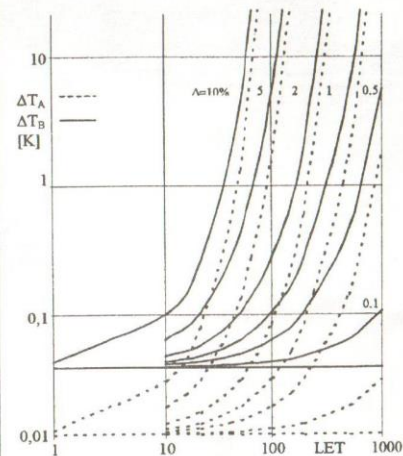
$$\Delta T_{Ab} = \frac{T_{STR} \cdot E_{PRIM}}{4E_{SL}} = \frac{T_{STR} \cdot E_{PRIM} (1 + \Delta)^n}{4E_{SL}}$$

a pro případ B

$$\Delta T_{Bn} = \frac{T_{STR} \cdot E_{PRIM}}{4E_{SL} \cdot A_Z} = \frac{A_Z}{A_S} \cdot \Delta T_A^n = 3,413 \Delta T_{Ab}$$

Tak jednoduchý výpočet teplotní poruchy vyvolané uvolňováním tepla z primárních energetických zdrojů je umožněn před-

pokladem, že se sálavá konstanta Země příslušnými zásahy nemění a že se čerpání



Diag. 2. Porucha teplotní bilance Země

primárních energetických zdrojů zvětšuje geometrickou řadou s konstantním ročním přírůstkem .

Vyčíslení uvedených vztahů pro předpokládané roční čerpání primárních energetických zdrojů v roce 2000 hodnotou

$$E_{PRIM0} = 2,44 \cdot 10^{14} \text{ kWh / a}$$

roční přívod sluneční energie

$$E_{SL} = 1,545 \cdot 10^{18} \text{ kWh / a}$$

a střední teplotu Země

$$T_{STR} = 288 \text{ K, t.j. } 15 \text{ }^\circ\text{C}$$

je znázorněno v logaritmických souřadnicích na diagramu **diag. 2** .

Existence tzv. skleníkového efektu se projevuje tím, že přírůstek obsahu  $\text{CO}_2$  a dalších tzv. skleníkových plynů v zemské atmosféře sice neovlivňuje výrazně pronikání slunečního záření k povrchu Země , ale má značný vliv na průnik tepelného (infračerveného) záření Země do světového prostoru . Tento jev sotva lze posuzovat na základě vzrůstu koncentrace  $\text{CO}_2$  , jak se pozoruje uprostřed Tichého oceánu v laboratoři na Havajských ostrovech , protože lokálně je patrně koncentrace skleníkových

plynů patrně podstatně vyšší v místech, kde se primární energie uvolňuje z fosilních zdrojů oxidací . Tam lze očekávat značné vlivy na mikroklimatické a lokální atmosférické jevy , jak je např. popsal Dr. Förchtgott při sledování souběhu katastrfických průtrží mračen na Ostravsku s tamním vzrůstem produkce železa a oceli v období tzv. „ocelové koncepce“ hospodářství v Československu (L 8) .

Rozsáhlejší změny v proudění zemské atmosféry a v termodynamických jevech s tím spojených se prokáží patrně v blízké budoucnosti nad celými oblastmi, kde dochází k rostoucímu uvolňování primárních energetických zdrojů a výronům  $\text{CO}_2$  a dalších skleníkových plynů do ovzduší.

Se zvyšováním střední teploty Země souvisí bezpochyby řadu desetiletí pozorovaný ústup ledovců v Alpách, Skalistých horách i Himalájích. Pozorují se také závažné změny v Arktidě a Antarktidě . V souvislosti s nimi se studuje i stoupání hladiny světových moří. Natento jev má patrně větší vliv tání pozemských ledovců, tedy jevy ve velehorách a zvláště v Antarktidě, než to co se pozoruje v Arktidě, kde jde převážně o plovoucí led. Podrobně se tím např. zabývá studie v (L 9) . Dle publikovaných výpočtů se dá v příštích desetiletích očekávat vzestup hladiny světových moří řádu decimetrů a později i metrů, pokud by se nepodařilo vzestup teploty výrazně omezit.

### Porucha rovnovážného koloběhu uhlíku

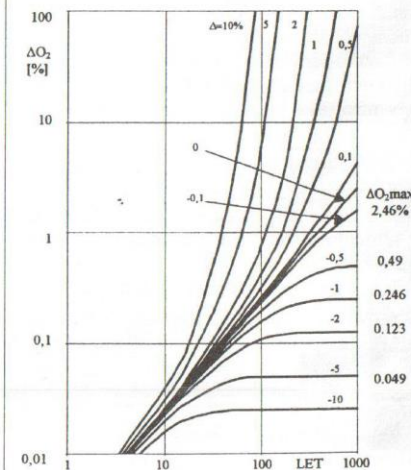
Podle různých pramenů ( L2, L3, L4, L6, L7, L8, L9 ) můžeme odhadnout pro další úvahy světovou roční spotřebu primárních zdrojů energie pro rok 2000 hodnotou  $M_{CPRIM2000} = 2,2 \cdot 10^{13} \text{ kg / a}$  v tzv. uhlíkovém ekvivalentu.

Poznatky o zvyšování střední teploty Země a o jejich důsledcích se čím dále tím vážněji berou v úvahu a vedou ke snaze o úspory a zvýšené uplatnění alternativních zdrojů energie, které by nebyly zdrojem skleníkových plynů. Pro velkou energetiku je to především energie vodních toků a energie jaderná. Energie větru a přímá přeměna sluneční

energie na teplo nebo na energii elektrickou jsou prozatím použitelné jen v malém rozsahu a za zvláštních podmínek. Především proto, že jsou investičně velmi náročné a silně závisí na lokalitě, denním a ročním období a proto vyžadují další náklady na nezbytnou akumulaci bez níž nemohou plnit požadavky spotřebitelů.

Přijmeme proto pro další úvahy snažící se o vytvoření představ o vzdálenější budoucnosti, že se podaří poměrně brzy snížit podíl fosilních paliv v čerpaných primárních zdrojích energie na polovinu současné hodnoty. Za tohoto hrubého odhadu vypočteme očekávatelný budoucí vývoj spotřeby kyslíku a úbytek obsahu kyslíku, přírůstek obsahu oxidu uhličitého  $\text{CO}_2$  a obsahu uhlíku v atmosféře Země. Výpočty provedme v závislosti na poměrném ročním přírůstku  $\Delta$  spotřeby uhlovdíkových paliv.

Za využití molárních hmotností můžeme snadno stanovit spotřebu kyslíku  $\text{O}_2$



Diag. 3. Pokles celkové zásoby kyslíku v atmosféře

potřebného k oxidaci poloviny spotřebovaných fosilních paliv v roce 2000  $M_{CPRIM2000}$ . Spotřeba kyslíku by byla

$$M_{O2PRIM2000} = M_{CPRIM2000} = 2,93 \cdot 10^{13} \text{ kg / a}$$

Je-li světová zásoba kyslíku  $M_{O2} = 1,19 \cdot 10^{18} \text{ kg}$  , pak by činila poměrná spotřeba kyslíku

$$O_{2,2000} = \frac{M_{O_2, PRIM2000}}{M_{O_2}} \cdot 100 = 0,00245 \% \text{ současně}$$

zásoby kyslíku v atmosféře Země Při ročním zvyšování spotřeby uhlovodíkových paliv o konstantní hodnotu by v budoucnosti činila roční spotřeba kyslíku v roce 2000 + n

$$M_{O_{2n}} = M_{O_2, PRIM2000} (1 + \Delta)^n,$$

což by vedlo k vyčerpání dosavadní zásoby

$$\sum_1^n M_{O_{2n}} = M_{O_2, PRIM2000} \cdot \frac{(1 + \Delta)^n - 1}{\Delta}$$

a k poklesu celkové zásoby kyslíku

$$\Delta O_2 = \Delta O_{2,2000} \cdot \frac{(1 + \Delta)^n - 1}{\Delta}$$

Propočet uvedeného vztahu je graficky znázorněn na diagramu **diag. 3**. Z něho je patrné, že by došlo již po jednom až dvou stoletích k naprosto nepřijatelnému poklesu obsahu kyslíku v atmosféře Země, pokud by rostla spotřeba uhlovodíkových paliv i nadále dosavadním tempem, které odpovídá zhruba přírůstku populace. Z výsledků plyne jasný a naléhavý popud k **cílevědomé snaze o snižování spotřeby uhlovodíkových paliv**.

K podobným závěrům vede i výpočet poruchy uhlíkové bilance v atmosféře Země.

Současný obsah oxidu uhličitého CO<sub>2</sub> v atmosféře Země se dá odhadnout podle publikovaných měření ( L9 ) hodnotou CO<sub>2, VOL</sub> = 0,0360 t.j. 0,0549 % hmotnostních. Celková hmotnost atmosféry Země je patrně

$$M_{ATM} = 1 \cdot 10^5 \cdot 5,1 \cdot 10^{14} = 5,2 \cdot 10^{18} \text{ kg}$$

Pak je současná hmotnost CO<sub>2</sub> v atmosféře Země

$$M_{CO_2, 2000} = M_{ATM} \cdot 0,000549 = 2,85 \cdot 10^{15} \text{ kg}$$

a hmotnost uhlíku C

$$M_{C, 2000} = M_{CO_2, 2000} = 7,77 \cdot 10^{14} \text{ kg}$$

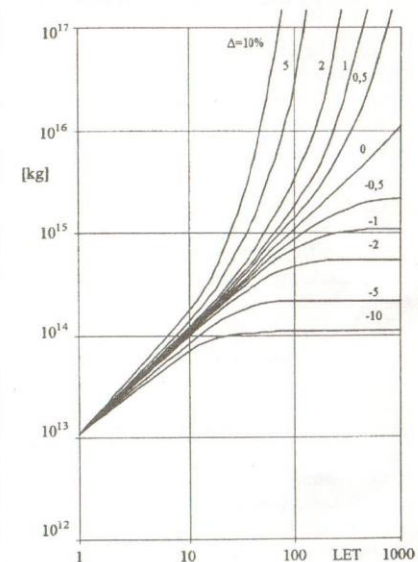
což je ve velmi dobré shodě s údajem ve studii ( L9 ), kde se uvádí pro rok 1991

hodnota

$$M_{C, 1991} = 750 \cdot 10^9 \text{ tun}$$

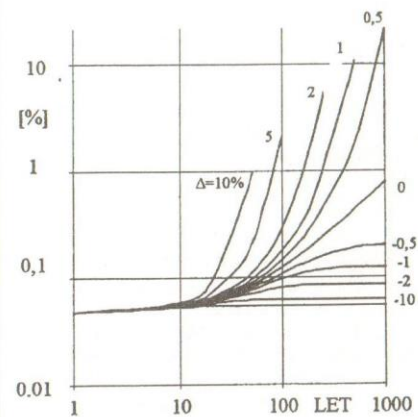
V této studii je také pozoruhodný diagram toků uhlíku vyvolaného fotosyntézou a oxidací jejích produktů, který je uveden na obr. 2.

Za shodných předpokladů jako dříve můžeme psát pro roční přírůstek hmoty uhlíku v atmosféře v roce 2000



Diag. 4. Hmotnost uhlíku exhalovaného do atmosféry

$M_{C, 2000} = 1,1 \cdot 10^{13} \text{ kg}$  a přírůstek obsahu uhlíku v atmosféře Země do roku 2000+n



Diag. 5. Vzrůst obsahu CO<sub>2</sub> v atmosféře

$$\sum_1^n M_{C_n} = M_{C, 2000} \frac{(1 + \Delta)^n - 1}{\Delta}$$

V důsledku toho stoupne v roce 2000+n poměrný obsah oxidu uhličitého CO<sub>2</sub> na

$$CO_{2n} = \frac{\sum_1^n M_{C_n} + M_{C, 2000}}{M_{ATM} + \sum_1^n M_{C_n}} \cdot 100 = \frac{44}{12}$$

Vyčíslení uvedených vztahů pro řadu poměrných ročních přírůstků čerpání primárních zdrojů fosilních paliv bylo podkladem pro diagramy **diag. 4** a **diag. 5**.

Z nich je patrné, že vzrůst obsahu uhlíku v atmosféře by vedl ke zdánlivě menšímu vzestupu poměrného obsahu oxidu uhličitého. Je to způsobeno tím, že se k oxidaci uhlíku využívá kyslík z atmosféry a současně roste její hmotnost. Z toho plyne že vzestup poměrného obsahu CO<sub>2</sub> v atmosférickém vzduchu jen v menší míře indikuje vzrůst obsahu uhlíku v atmosféře. Vzrůst celkové hmotnosti atmosféry vede ovšem i k menšímu vzrůstu barometrického tlaku, ale ten je ještě méně vhodný k průkazu probíhající poruchy. V dlouhodobém výhledu by ovšem i tento jev hrál nezanedbatelnou roli.

### Vhodné a možné změny trendů ve vývoji na Zemi

Rozebírající se vzrůstem počtu obyvatel Země a tím podmíněným nárůstem spotřeby primárních zdrojů energie a úvahy o dopadech této skutečnosti na poruchy rovnovážného stavu Země dovolují formulovat některé zásady a doporučení, které mohou pomoci k tomu, aby budoucí vývoj lidstva směřoval k udržitelnosti života na Zemi.

**1.0** Je vysoce účelné, zvláště v souvislosti s globalizací světového hospodářství, aby byl tento trend doprovázen zvyšováním vzájemné tolerance a porozumění a uplatňování morálních hledisek ve vzájemných vztazích všech lidí, současně s prosazováním šetrnosti, skromnosti a ohleduplnosti, s maximálním důrazem na zodpovědnost a zdrženlivost jednotlivců i všech organizačních seskupení lidí

s hlediska dlouhodobých trendů. V tom směru hraje dominantní úlohu výchova budoucích generací k poznání a porozumění složitým a podivuhodným dějům v životě rostlinné a živočišné složky života na Zemi, vzájemným složitým a životně důležitým vztahům s životem lidí a k potřebě skromnosti, tolerance, pokory, zdrženlivosti a úcty k zázraku samé existence života na Zemi. Je to úkol základního významu.

**2.0** S hlediska poměrně krátkodobě, v rozmezí roků až desetiletí, zvládnutelných opatření třeba usilovat o uplatnění následujících trendů.

**2.1** Uskrovnování rozvinutých oblastí s důrazem na maximální hospodárnost ve využívání všech forem energie, na šetření surovinami, jejich hospodárné využívání a recyklaci, snižování spotřeby fosilních paliv s úsilím o užívání obnovitelných zdrojů energie, jakými je především vodní energie a podporou přímého využití slunečního záření a energie větru, kde je to i když jen v menším rozsahu možné a hospodárné.

**2.2** Sledovat obecně využití jaderné energie s maximálním důrazem na jadernou bezpečnost, jako cestu pro krytí energetických potřeb života, bez výroby oxidu uhličitého CO<sub>2</sub> do atmosféry. Je to trend tak významný, že bez jeho splnění patrně není trvale život na Zemi zajištělný.

**2.3** Usilovat o postupné zvyšování úrovně rozvojových zemí při současném důrazu na maximální hospodárnost ve využívání přírodních zdrojů a na šetrné a účelné jejich využívání tak, aby nedocházelo k nepřiměřenému lokálnímu a časovému vzrůstu tím podmíněných poruch termodynamické rovnováhy Země.

**2.4** Usilovat o podrobné objasnění vlivu měnícího se složení atmosféry Země na fotosyntézu v rostlinných organismech na pevné zemi i v mořích, řekách a jezerech. Postupně se pokoušet o zvýšení podílu fotosyntézy v koloběhu života na Zemi rozšiřováním rostlinných společenství na vhodných lokalitách Země i s uplatňováním nových kultivarů a bránit všemi silami snižování rozsahu vegetačních ploch, zvláště likvidaci lesů a bránit znečišťování moří.

2.5 Hledat možnosti vytváření nových typů kapalných paliv, zvláště založených např. na dissociaci vody, která by mohla v budoucnosti nahradit současná paliva založená na těžbě ropy, a která by zatěžovala v menší míře atmosféru zplodinami spalování.

2.6 Obecně zvýšit úsilí o ochranu vzduchu, vody a celé přírody.

Konkrétnější představy o budoucnosti lidstva shrnul na základě rozsáhlých literárních podkladů a hlubokých filosofických a technických úvah A. Komárek v dodatku ke své Studii o některých společenských problémech jaderné energetiky (L 10). Vyústí do dvou scénářů možného vývoje v příštích 500 letech.

V prvním tzv. **extensivním scénáři** se předpokládá, že počet lidí na Zemi se ustálí trvale na  $10 \cdot 10^9$  jedinců, kterého dosáhne asi za 50 až 100 let. Přitom se předpokládá, že potřeba primárních zdrojů energie se trvale udrží na dnešním světovém průměru na osobu, který je 2,2 kJ / s cap (symbol cap značíme latinské „caput“ – hlava). To ovšem znamená, že dnešní rozvinuté společnosti se budou postupně omezovat na základě uvědomělé skromnosti ve spotřebě a dnešní rozvojové společnosti odstoupí od požadavku dosažení stejného stupně blahobytu společností rozvinutých (~ 10 kJ / s cap) a spokojí se uvědoměle s mírným přirozeným vzrůstem blahobytu.

Propočty ukazují, že by v roce 2500 mohla být tato energetická situace

Roční potřeba energie

$$690 \text{ EJ / a tj. } \sim 12,4 \% E_{SL}$$

Energie vodních toků a větru

$$200 \text{ EJ / a tj. } \sim 3,5 \% E_{SL}$$

Jaderná energetika by dokázala pokrýt využitím části ložiskových zásob uranu provozem 1700 jaderných konvertorů o jednotkovém výkonu 1500 MW a 600 breederů o jednotkovém výkonu 2000 MW asi polovinu zbytkové potřeby, to jest

$$250 \text{ EJ / a tj. } \sim 4,5 \% E_{SL}$$

S hlediska soudobé energetiky, která má v provozu asi 450 energetických reaktorů je to

splnitelné, i když breedery dosud v provozu nejsou, ale jejich realnost je ověřena.

Zbývajících 240 EJ / a tj. ~ 4,3 %  $E_{SL}$  by muselo být zajištěno jinak, snad přímým využitím sluneční energie, ale to se vymyká dosavadním zkušenostem a představám. Zajištění fosilními palivy není myslitelné pro úbytek kyslíku v atmosféře a nepřijatelný vzrůst skleníkového efektu.

Druhý tzv. **intenzivní scénář** předpokládá dosažení počtu obyvatel Země  $10 \cdot 10^9$  jedinců asi v roce 2050 až 2100 a následující postupný pokles až na  $1 \cdot 10^9$  v roce 2500. V té době by ovšem stoupla spotřeba primární energie na 10 kJ / s cap tj. na hodnotu typickou pro dnešní vyspělé průmyslové společnosti.

Propočty ukazují, že by v tomto případě byla tato energetická situace

Roční spotřeba energie

$$330 \text{ EJ / a tj. } \sim 5,9 \% E_{SL}$$

Energie vodních toků a větru

$$100 \text{ EJ / a tj. } \sim 1,8 \% E_{SL}$$

Jaderná energetika by mohla pokrýt poměrně snadno z 800 energetických reaktorů po 1500 MW a 300 breederů zhruba polovinu uvedené potřeby tj.

$$120 \text{ EJ / a tj. } \sim 2,15 \% E_{SL}$$

Zbývajících asi 110 EJ / a tj. ~ 2,0 %  $E_{SL}$  by se muselo pokrýt podobně, jako v předchozím scénáři. Kdyby to nebylo možné, pak by to sice dokázala jaderná energetika pokrýt bilančně sama, není ovšem jasné, jak by bylo možno zajistit krytí kolísavé spotřeby. K jejímu krytí by totiž přispívalo jen využití vodních toků.

#### Závěr

Předložená studie, založená na hodnocení dosavadního vývoje lidstva, formulace termodynamicky rovnovážného stavu základních energetických pochodů v rostlinné a živočišné složce života na Zemi a časové charakteristice poruchových jevů tohoto stavu vyvolaných technickou civilizací naznačilo existenci jistých mezních možností pro udržení života na Zemi.

Odvozené úvahy umožnily formulovat řadu trendů ve vývoji lidstva a technické civilizace,

které mohou zajistit dosažení stavu umožňujícího trvalé udržení života na Zemi. Jako výsledek uvedeny příklady dvou scénářů pro příštích 500 let, které ukazují, jaké jsou asi možnosti budoucího vývoje a naznačují s jakými obtížemi se patrně setká lidstvo ve 21. a dalších stoletích své existence na Zemi.

Praha, leden 2000

#### Seznam literatury

- L 1 V.Srb, M.Kučera, L. Růžička: *Demografie*, Praha 1971
- L 2 *UNO Annual Reports*
- L 3 *Statistické ročenky Československé, České a Slovenské Republiky*
- L 4 *World Power Conference Survey*
- L 5 R. Doyle: *Global Fertility and*

*Population*, Scientific American, March, 1997

- L 6 J. Jerie: *Problémy budoucích desetiletí ve výrobě a spotřebě energie*, sborník „Dlouhodobá prognostika v energetice“, Bratislava, 1975
- L 7 V. Čilek: *Ozonová díra*, Vesmír, 73, 1994
- L 8 J. Förchtgott: *Anomální bouřky na Ostravsku*, Vesmír, 57, 1978
- J. Förchtgott: *Přirozené a umělé vlivy na počasí Ostravska*, Vesmír, 59, 1980
- L 9 *Climatic Change and Energy Efficiency in Industry*, UNO / IPIECA Publication, London / Paris, 1991
- L 10 A. Komárek: *Některé společenské problémy jaderné energetiky*, Nucleon, Rež, a.s. 1998

## Souvislost technické tvorby a výrobku

Prof. Jaroslav Bláha, CSc.

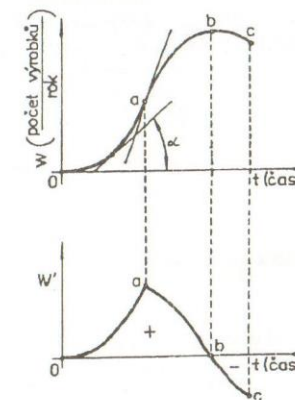
Souvislost mezi náročností technické tvorby a druhem výrobku je zřejmá. Méně zřejmé jsou souvislosti vyplývající z omezené životnosti člověka a jeho výrobků. Životnost obou vymezuje jisté časové období vyznačující se charakteristickými změnami stavu jak člověka, tak výrobku. Charakteristickým ukazatelem stavu technického pracovníka je jeho pracovní výkonnost a u výrobku jeho prodejnost na trhu. Směrodatným měřítkem prodejnosti výrobku je počet prodaných výrobků

v časové jednotce  $W \left( \frac{\text{počet výrobků}}{\text{rok}} \right)$

Vývoj hodnoty  $W$  sleduje obecnou přírodní zákonitost, která v grafickém znázornění dává tzv. křivku nasycení. V daném případě křivku nasycení trhu příslušným výrobkem (obr. 1. nahoře). Uplatnění výrobku na trhu je časově vymezeno počátkem jeho výroby (bod 0) a ukončením výroby (bod c). Zpočátku se nový výrobek těžko na trhu prosazuje (okolí bodu 0). Po jeho zavedení dochází k nárůstu poptávky, která kulminuje v bodu b.

Po okamžitý stav prodejnosti výrobku (dynamiku prodeje) je však směrodatnou

derivace křivky nasycení trhu  $W' = \tan \alpha$ , kde  $\alpha$  je úhel tečny ke křivce nasycení (obr. 1.).



Obr. 1. Křivka nasycení trhu výrobkem (nahore); dynamika nasycování trhu výrobkem (dole).

Proto má průběh derivační křivky  $W' = f(t)$ , obr. 1. dole, pro zaměření technické tvorby větší význam, než samotná křivka nasycení trhu  $W = f(t)$ . Zatímco v inflexním bodu křivky

nasyčení (bod a) je na trhu maximální poptávka po výrobku, dochází v dynamice prodeje výrobku ke zlomu derivační křivky  $W' = f(t)$ . Přestože prodejnost výrobku dále ještě až do bodu b roste, dynamika prodeje klesá přes nulovou hodnotu v bodu b tak, že při její záporné hodnotě dochází v bodu c k zastavení výroby daného výrobku. Jestliže vedení podniku se zaměří na křivku  $W = f(t)$ , je nebezpečí, že bude reagovat až na pokles prodeje výrobku, který nastává za bodem b. Pak není zpravidla čas na inovaci výrobku, popř. zavedení výrobku jiného. Prozíravý podnik vychází z derivační křivky  $W' = f(t)$  a v okolí jejího kulminačního bodu a počne s přípravou inovace výrobku či nové výroby.

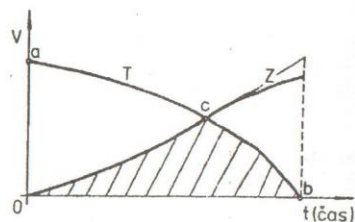
Dynamizmus derivační křivky  $W' = f(t)$  je tedy směrodatný pro zaměření technické tvorby a má bezprostřední vliv na náročnost práce technických pracovníků. Aby obstál podnik v tržním hospodářství, musí být na patričné úrovni i jeho techničtí pracovníci.

Lidský činitel podléhá též obecným přírodním zákonitostem, které nutno v technické tvorbě respektovat. Jestliže pro opakovanou výrobu určitého předmětu byla směrodatnou křivka nasycení trhu a její derivace, pak pro každého pracovníka působícího v oblasti technické tvorby je důležitá jeho křivka tvořivé výkonnosti, která je mírou tvořivé práce tohoto pracovníka. Složitost problematiky zatíží následující úvahu zjednodušením, které umožní jen kvalitativní postžení tendenci podílejících se na tvořivé výkonnosti průměrného technického pracovníka, u něhož se předpokládá přiměřená odborná příprava.

Na tvořivé výkonnosti se podílejí dvě základní, časově podmíněné, složky: zkušenost a tvořivost. Z hlavních činitelů ovlivňujících zkušenost jsou nadání, píle, přístup k informacím, pracovní příležitost. Tvořivost je těžko definovatelná vlastnost, závislá na dědičnosti a je podmíněna biologicky i způsobem života každého jedince.

Pro tvořivou výkonnost V jsou podstatné tendence vývoje zkušenosti Z a tvořivosti T, vyznačené v obr. 2. V důsledku odumírání mozkových buněk klesá tvořivost od narození (bod a) po úmrtí jedince (bod b), zatímco

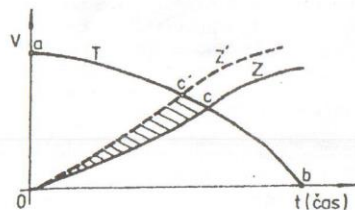
zkušenost s věkem narůstá. Tvořivá výkonnost V je limitována oběma uvedenými



Obr. 2. Složky tvořivé výkonnosti V, Z - zkušenost, T - tvořivost

činiteli tak, že vždy rozhoduje nižší hodnota z obou. Od narození po věk odpovídající bodu c je hodnota V dána zkušeností, od tohoto věku je limitována tvořivostí. Hodnota  $\int_0^c (V \cdot dt)$  představuje množství tvořivé práce vykonané během života daného jedince, v obr. 2. vyznačené šrafovanou plochou pod křivkami Z, popř. T. Tato šrafovaná plocha je vymezena křivkami, které jsou podobné derivační křivce  $W' = f(t)$  v obr. 1.

Z analogie s obr. 1. možnost konstatovat, že v době, kdy vrcholí tvořivá výkonnost V daného pracovníka, třeba začít připravovat na jeho místo mladšího nástupce. Tento postup neznamená degradaci staršího pracovníka,



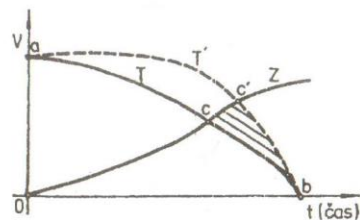
Obr. 3. Vliv zvýšené zkušenosti na množství tvořivé práce

protože ve věku odpovídajícím rozpětí bodů c až b je možno využít jeho vysoké zkušenosti ke zvýšení křivky zkušenosti mladého nástupce, jehož tvořivá výkonnost se tím zvýší. Křivka tvořivé výkonnosti v obr. 2. bohužel připomíná tvrzení antických filozofů,

že "mládí a zkušenost dlí v lidském těle současně jen krátce".

Vliv zvyšování zkušenosti na množství tvořivé práce je v obr. 3. vyznačen šrafovanou plochou. Přitom se maximum výkonnosti (bod c') posouvá do oblasti vyšší tvořivosti mladšího věku a má vyšší hodnotu než maximální výkonnost příslušná bodu c. Zvýšení výkonnosti způsobené nárůstem zkušenosti přináší tedy možnost omlazení vedoucích pracovníků, což je důležité pro podnik zejména v situacích výroby blízkého bodu a na křivce nasycení trhu v obr. 1.

Změna tvořivosti T se týká posuvu bodu b, tj. délky života a strmosti poklesu křivky T. Úvahy o délce života jsou mimo rámec tohoto zjednodušeného kvalitativního rozboru. Strmost poklesu křivky T lze v jistých mezích ovlivnit způsobem života. Týká se to hlavně rytmu mezi stresy a adaptací, životosprávy, uměleckého a sportovního využití jednotlivce. Dosáhne-li se určité harmonie mezi těmito složkami, pak možno očekávat deformaci křivky tvořivosti T na průběh v obr. 4. označený T'. Z obrázku je zřejmé, že zmíněná

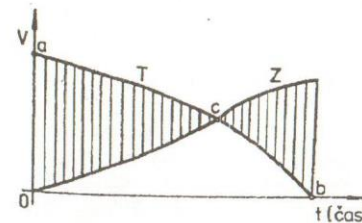


Obr. 4. Vliv vzrůstu tvořivosti na tvořivou práci

změna se projeví až ve vyšším věku, a to vzrůstem maximální výkonnosti (bod c') a zvýšením celoživotní tvořivé práce (šrafovaná plocha).

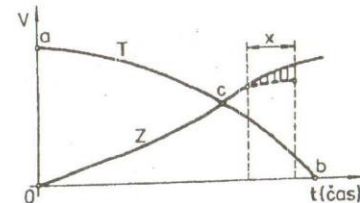
Z porovnání obr. 3. a obr. 4. vyplývá, že pro mladého člověka je důležité včasné nabytí zkušenosti, zatímco pro staršího pracovníka má hlavní význam potlačení poklesu tvořivosti. K poklesu tvořivosti pod „biologický normál“ jedince může dojít, kromě porušení harmonie shora uvedených složek, vlivem onemocnění

nebo přepracovanosti, popř. tragických osobních událostí.



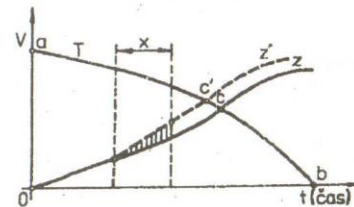
Obr. 5. Nevyužitá hodnota tvořivosti popř. zkušenosti

Jak zmíněno, pro tvořivou práci lze využít u jedince vždy jen část křivek tvořivosti T a zkušenosti Z. Neznamená to však, že rozdíl pořadnic křivky T a Z (viz obr. 5.) musí být pro lidskou společnost zcela ztracen. Lze provést „transplantaci“ určité části zkušenosti osob starších na mladé spolupracovníky. To se projeví na křivce tvořivé výkonnosti mladého spolupracovníka následovně.



Obr. 6. Diagram tvořivé práce staršího pracovníka

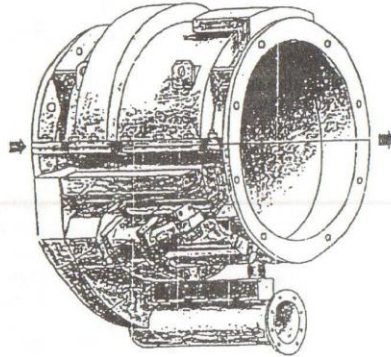
Jestliže v časovém rozpětí x předává starší pracovník systematicky část své zkušenosti (v obr. 6. šrafováno) mladému spolu-



Obr. 7. Diagram tvořivé práce mladšího pracovníka

pracovníku, pak dochází ke zvyšování tvořivé práce druhého o hodnotu vyznačenou v obr. 7. taktéž šrafováním.

Proto bylo zvykem v renomovaných konstrukčních kancelářích, že pracovní kapacita starších konstruktérů se přesouvala



Obr. 8. Bezhlídové bagrovací čerpadlo

na předávání jejich bohatých zkušeností mladším spolupracovníkům. Příkladem je ukázka spolupráce učitelů a studentů strojí fakulty ČVUT v Praze na projektu bezhlídového bagrovacího čerpadla (obr. 8.).

Ze shora uvedeného primitivního postupu vyplývá důležitost sledování derivačních (dynamických) změn, a to jak v oblasti výrobků, tak i výrobců. V případě posuzování lidského činitele je zahrnuto i motivační hledisko, protože mladým pracovníkům dává uvedený postup výhled do budoucna a starším uspokojení z toho, že část jejich těžce získaných zkušeností nezanikne.

#### Literatura:

Brada, K., Bláha, J.: Projektování a provoz čerpací technika, skripta Strojní fak. ČVUT, Praha, 1991

Charvát, J.: Život, adaptace a stress, Státní zdravotnické nakladatelství Praha 1969

Parkinson, C.: Nové zákony profesora Parkinsona, Mladá fronta, Praha 1984

## Ochrana průmyslového vlastnictví v České republice

Ing. Mgr. Josef Kratochvíl

V Pařížské úmluvě na ochranu průmyslového vlastnictví z roku 1883 jsou za předměty průmyslového vlastnictví označeny patenty na vynálezy, užité vzory, průmyslové vzory nebo modely, tovární nebo obchodní známky a známky služeb, obchodní jméno, údaje o provenienci zboží nebo označení jeho původu. V poslední době se mezi předměty průmyslového vlastnictví přidaly rovněž topografie polovodičových výrobků. Mezi předměty průmyslového vlastnictví se však řadí také biotechnologie, nové odrůdy rostlin a nová plemena zvířat a nové způsoby prevence, diagnostiky chorob a léčení lidí. Dalším úkolem ochrany průmyslového vlastnictví je potlačování nekalé soutěže.

V ochraně průmyslového vlastnictví sehrává důležitou úlohu Úřad průmyslo-

vého vlastnictví, který plní především funkci patentového a známkového úřadu. K základní úkolům Úřadu patří udělování patentů na vynálezy, vedení rejstříků užitého a průmyslových vzorů a registrace ochranných známek. Vedle těchto základních funkcí plní Úřad funkci specializovaného informačního centra.

Mezi předměty průmyslového vlastnictví, které je možné chránit u Úřadu průmyslového vlastnictví, patří v prvé řadě patenty. Patenty se udělují na základě věcného průzkumu na vynálezy, které jsou světově nové (nejsou součástí dosavadního stavu techniky), jsou výsledkem vynálezecké činnosti a jsou průmyslově využitelné. Na některé vynálezy nemůže být ze zákona udělen patent. Patent nemůže být udělen na vynálezy, které jsou

v rozporu s obecnými zájmy (s lidskostí a veřejnou morálkou). Zatím nemůže být patent udělen na způsoby prevence, diagnostiky a léčení lidí a zvířat, odrůdy rostlin a plemena zvířat a biologické způsoby jejich pěstování a šlechtění. Za vynálezy se nepokládají objevy, vědecké teorie, matematické metody, pouhé vnější úpravy výrobků, plány, pravidla a způsoby vykonávání duševní činnosti a programy počítačů. Doba platnosti patentu je v případě placení udržovacích poplatků 20 let ode dne podání přihlášky vynálezu.

V roce 1999 bylo u Úřadu průmyslového vlastnictví podáno celkem 4 797 přihlášek vynálezů se žádostí o udělení patentu, což oproti předchozímu roku představuje nárůst o 9 %. Mezi technické oblasti s nejčetnějším přihlašovaním patřila organická chemie, lékařství a hygiena a organické makromolekulární sloučeniny. K 31.12.1999 platilo v České republice 7 330 patentů.

Patentová ochrana nemusí být vždy jedinou vhodnou formou ochrany jedinečných technických řešení. Pro předměty s nižší vynálezeckou úrovní či menšího ekonomického významu je možné zvolit ochranu tzv. užitným vzorem, která je rychlejší a méně nákladná. Užitným vzorem jsou chráněna nová, průmyslově využitelná technická řešení, která přesahují rámec pouhé odborné dovednosti. Podmínky ochrany užitého vzoru se od ochrany patentem liší jen požadavkem na úroveň řešení. Z možnosti ochrany užitným vzorem jsou vyloučeny všechny způsoby výroby nebo pracovní činnosti a biologické reproduktivní materiály. Doba platnosti užitého vzoru je 4 roky, přičemž je možné tuto dobu dvakrát vždy o 3 roky prodloužit. V roce 1999 bylo podáno 1 384 přihlášek užitého vzoru. K 31.12.1999 bylo v rejstříku zapsáno 6 359 platných užitého vzoru.

Další formou průmyslové právní ochrany je **průmyslový vzor**, kterým lze chránit novou vnější úpravu výrobku. Žádost o zápis průmyslového vzoru se podává na základě přihlášky, jejíž součástí je fotografie nebo výkres výrobku, popř. jeho popis, který shrnuje znaky vnější úpravy, ve kterých spočívá novost a originalita. Při řízení o průmyslových vzorech je prováděn věcný

průzkum, tzn. že se provádí průzkum na novost. Průmyslovým vzorem může být chráněna každá nová plošná či prostorová úprava výrobku, která je průmyslově využitelná. Tento způsob ochrany se však nedá uplatnit na technické nebo konstrukční řešení, vnější úpravu přenesenou z jiného výrobku, změnu materiálu, architektonické řešení stavby. Platnost průmyslového vzoru je omezena na 5 let, přičemž na žádost majitele může být prodloužena maximálně dvakrát vždy o 5 let.

V roce 1999 bylo celkem podáno 763 přihlášek průmyslových vzorů, což činí oproti roku 1998 5% pokles. Vnější úpravy výrobků přihlašované k ochraně průmyslovým vzorem se v roce 1999 nejčastěji týkaly obalů a kontejnerů pro dopravu a manipulaci se zbožím, potřeb pro domácnost, dopravních a zvedacích prostředků a nábytku. K 31.12.1999 bylo v České republice v platnosti 4 275 zapsaných průmyslových vzorů.

Efektivní patentová a vzorová ochrana umožňuje ochranu nákladů, které byly vynaloženy na výzkum a vývoj a transfer technologií při snížení rizika jejich zneužití konkurencí. Publikace vynálezů a vzorů v průběhu udělovacího řízení je i poměrně levným inzertním prostředkem.

Další oblast průmyslového vlastnictví tvoří práva na označení - ochranné známky a označení původu.

**Ochrannou známkou** se rozumí označení, které je schopno rozlišit výrobky nebo služby pocházející od různých podnikatelů a je zapsáno do rejstříku vedeného Úřadem průmyslového vlastnictví. Ochrannou známkou může být označení slovní, obrazové, prostorové nebo kombinované. Avšak ne všechna označení mohou být zapsána jako ochranné známky. Ze zápisu do rejstříku je vyloučeno např. takové označení, které nemůže být graficky znázorněno, nemá způsoblost rozlišit výrobky či služby nebo sestává výlučně ze značek nebo označení obvyklých v běžném jazyce nebo užívaných v obchodu. Ochranná známka platí 10 let a může být bez omezení prodloužována.

Ze statistických výsledků za rok 1999

vyplývá, že u národních přihlášek ochranných známek došlo k nárůstu o 15,7 %. Celkem bylo podáno 9 720 národních přihlášek. Počet zapsaných ochranných známek na území České republiky k 31.12.1999 stoupl na 63 137, takže když k nim připočteme asi 90 000 platných ochranných známek na území České republiky z titulu našeho členství v Madridské dohodě a Protokolu k této dohodě, můžeme zhruba říci, že na našem území je platně zapsáno více než 150 000 ochranných známek.

**Označením původu** jsou chráněny produkty průmyslové, řemeslné nebo zemědělské činnosti, jejichž kvalita nebo charakteristické rysy jsou podmíněny zeměpisným prostředím, klimatickými podmínkami nebo výrobními tradicemi. Přihlašovací a zápisné řízení je vedeno obdobně jako u ochranných známek. Mezi nejdůležitější náležitosti přihlášky označení původu patří vymezení zeměpisné lokality. Zapsané označení může užívat jen zapsaný uživatel. O zápis již zapsaného označení může požádat i další uživatel, jestliže jeho výrobky splňují podmínky pro zápis. V roce 1999 byly podány celkem 3 přihlášky (2 národní, 1 mezinárodní) označení původu.

#### Patentové a známkové informace

Významným úkolem Úřadu průmyslového vlastnictví je poskytování informací z oblasti patentů a užitných vzorů, průmyslových vzorů a ochranných známek - tedy zkráceně informací patentových a známkových. Tento úkol je plněn především prostřednictvím studovny pro veřejnost, informačního střediska a Institutu průmyslově právní výchovy. V současné době pro zveřejňování patentových a známkových informací roste význam webovských stránek Úřadu.

Úřad systematicky vede sbírky světové patentové literatury. Patentový fond obsahuje téměř 30 mil. patentů z celého světa a věstníky více než 50 patentových a známkových úřadů a mezinárodních organizací. Zahraniční patenty Úřad získává na základě vzájemné výměny. Novější patentový fond je dostupný i na kompaktních discích. Z některých států dáváme k dispozici jak soubory obsahující plné texty patentů, tak rešeršní soubory, které

obsahují bibliografická data a abstrakty. V neposlední řadě zpřístupňujeme speciální kompaktní disky obsahující rozhodnutí ve věcech patentových sporů. Všechny uvedené soubory jsou k dispozici ve veřejné studovně Úřadu.

Základní služba, kterou Úřad prostřednictvím studovny veřejnosti nabízí, jsou prezenční výpůjčky. Návštěvník studovny má možnost si vypůjčit úplné popisy nebo části národních a zahraničních udělených patentů, zveřejněných patentových přihlášek nebo zapsaných užitných a průmyslových vzorů a samostatně v nich studovat. Zájemci mají rovněž k dispozici doprovodnou literaturu. Ta zahrnuje především Věstník českého Úřadu průmyslového vlastnictví a věstníky patentových a známkových úřadů ze zahraničí. Při studiu mají uživatelé možnost používat roční seznamy udělených patentů, třídníky a hesláře. Pro dobrou orientaci v odborné problematice je možné využít odborná periodika, monografie, encyklopedie a slovníky. Systém půjčování je založen na systematickém principu, neboť převážná část patentových sbírek je uspořádána podle Mezinárodního patentového třídění. Prostřednictvím rešeršních specialistů si zájemci mohou nechat zhotovit on-line rešerše v zahraničních databázových centrech.

#### Internet

Úřad neopomíjí ani nejmodernější způsob zpřístupňování informací, který v současné době nabízí světová informační síť Internet. Prostřednictvím webovské stránky Úřad zveřejňuje informace o své činnosti, jednotlivých předmětech průmyslově právní ochrany a souvisejících právních předpisech, uvádí přímé odkazy na zahraniční patentové úřady, patentové a známkové databáze, server Komory patentových zástupců a další. K velké části webovské prezentace Úřadu existuje i anglická jazyková mutace. Úřad prostřednictvím Internetu přijímá objednávky rešerší, Věstníku a publikací vydávaných Institutem průmyslově právní výchovy, jakož i celou řadu dalších podání, u nichž se nevyžaduje následné písemné potvrzení. Seznam těchto podání je k dispozici na webovské stránce Úřadu.

Obsahu internetovských stránek věnuje Úřad průmyslového vlastnictví stále větší pozornost. Na konci roku 1999 byl zahájen provoz rešeršní databáze národních ochranných známek. V této databázi mohou uživatelé bezplatně provádět informativní rešerše na ochranné známky a vyhledávat podle čísla přihlášky, znění ochranné známky, čísla zápisu, tříd výrobků a služeb, obrazových tříd, majitele/přihlašovatele, data podání, práva přednosti, data zveřejnění a data zápisu do rejstříku. Databáze je k dnešnímu dni rozšířena o zkušební verzi, která obsahuje ochranné známky přihlášené Úřadu průmyslového vlastnictví v Praze i ochranné známky přihlášené u Světové organizace duševního vlastnictví v Ženevě. Záznam ochranné známky je tvořen základními bibliografickými daty, příp. jejím vyobrazením.

Úřad průmyslového vlastnictví pracuje i na některých dalších projektech, které by měly veřejnosti usnadnit přístup k patentovým a známkovým informacím. Ve spolupráci s Úřadem průmyslového vlastnictví Slovenské republiky je vytvářena retrospektivní národní patentová databáze, která obsahuje bibliografická data, abstrakt a vyobrazení českých a československých patentů a autorských osvědčení. Byla vydána 7. verze Mezinárodního patentového třídění (MPT) v českém jazyce, která je dostupná nejen v papírové formě, ale i na kompaktním disku, přičemž počítačová verze umožňuje plnotextové vyhledávání. Nově je text MPT ve formátu PDF přístupný také prostřednictvím Internetu.

V současné době Úřad průmyslového vlastnictví jedná s Evropským patentovým úřadem o přičlenění České republiky k informačnímu systému EspaceNet, který představuje zdroj obsahující přes 30 mil. patentů dostupných přes Internet. Přístup do systému je možný prostřednictvím webovské stránky Evropského patentového úřadu nebo webovských stránek patentových úřadů členských zemí Evropské patentové organizace. Přímý odkaz najdete i na webovské stránce našeho Úřadu průmyslového vlastnictví.

V loňském roce se součástí českého právního řádu stal zákon č.106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím. Úřad pro naplnění povinností, které mu z předmětného zákona vznikají, provedl řadu opatření. Povinné i další informace je dnes možné získat v informačním středisku, ve veřejné studovně, na úřední desce a prostřednictvím Internetu. Při vstupu do Úřadu bylo zřízeno samoobslužné počítačové pracoviště, na kterém jsou k dispozici webovské stránky Úřadu.

#### Mezinárodní smlouvy

V souvislosti se snahami České republiky o začlenění do evropských struktur je v současné době vyvíjeno úsilí o vytvoření právních předpisů na ochranu průmyslového vlastnictví, které by byly kompatibilní se zákonodárstvím zemí Evropské unie. Jedním z důležitých aktů v oblasti harmonizace bylo přistoupení České republiky (1993) ke Smlouvě o patentové spolupráci (PCT). Na základě této smlouvy přihlašovatel dosáhne podáním jedné přihlášky u příslušného přijímacího úřadu stavu odpovídajícímu podání národních přihlášek ve všech smluvních státech, v nichž má zájem o ochranu.

Další významnou úmluvou v oblasti integrace patentové ochrany je Úmluva o udělování evropských patentů a o vytvoření Evropské patentové organizace, jejímž úkolem je udělování evropských patentů na podkladě tzv. evropského práva, společného pro smluvní státy. Princip Úmluvy o udělování evropských patentů spočívá v tom, že přihlašovatel zpracuje pouze jedinou, tzv. evropskou patentovou přihlášku, v níž určí státy, pro které žádá ochranu patentem. Evropský patentový úřad provede průzkum patentovatelnosti a v kladném případě udělí evropský patent, který se rozpadne na svazek národních patentů. Tyto samostatné národní patenty se pak již řídí národními právy států, pro které byly uděleny. Česká republika byla přizvána k přistoupení k Evropské patentové organizaci k 1.7.2002.

Informační systém pro **potírání nelegálních jednání** proti právům z duševního vlastnictví:

Úřad průmyslového vlastnictví se aktivně podílí na činnosti meziresortní komise pro posílení ochrany duševního vlastnictví, která byla zřízena při Ministerstvu průmyslu a obchodu a která sdružuje vládní i nevládní organizace zabývající se potíráním výrobového pirátství a obchodu s padělaným zbožím.

V červenci byl schválen a k 1. prosinci loňského roku nabyt účinnosti zákon č. 191/1999 Sb., o opatřeních týkajících se dovozu, vývozu a zpětného vývozu zboží porušujícího některá práva k duševnímu vlastnictví. Zákon představuje významné opatření v oblasti vynucení práv k duševnímu vlastnictví. Zákon je kompatibilní s nařízením Rady ES stanovícím opatření týkající se vstupu zboží, které porušuje některá práva k duševnímu vlastnictví, do Společenství a jeho vývozu a zpětného vývozu ze Společenství.

Pro další zlepšování situace při potírání nelegálního jednání v oblasti duševního vlastnictví schválila vláda České republiky dne 14. 4. 1999 usnesení č. 330 ke Koncepti boje proti kriminalitě v oblasti duševního vlastnictví, v němž schválila některá opatření v tomto směru. Na základě výše uvedeného usnesení

byla při Ministerstvu průmyslu a obchodu ustavena meziresortní komise pro potírání nelegálního jednání proti právům z duševního vlastnictví. Na činnosti komise se aktivně podílí i Úřad průmyslového vlastnictví.

Úřad spolupracuje na plnění předmětného usnesení vlády zejména tím, že se podílí na vytvoření jednotného informačního systému všech zainteresovaných subjektů působících na úseku ochrany práv z duševního vlastnictví s cílem informační podpory prosazování práv. Systém má umožnit přístup k základním informacím týkajícím se duševního vlastnictví, praktickou pomoc v oblasti prosazování práv včetně opatření n hranicích.

Nelze v této souvislosti nevzpomenout ekonomickou hodnotu duševního vlastnictví, která je jedním z faktorů ovlivňujících investice. Prosaditelnost práv z duševního vlastnictví je pro potenciální investory mimořádně významná a lze ji jistě zlepšit právě existencí informační databáze a systému využívaného všemi zainteresovanými stranami, tedy včetně příslušnými ministerstvy, policií, celními orgány, soudy, kontrolními a jinými orgány.

## Kongres ASME o spalovacích turbínách a leteckých motorech v Mnichově

Ing. Václav Cyrus, DrSc.

Ve dnech 8-11. 5. 2000 se konal v Mnichově kongres o spalovacích turbínách a leteckých motorech, pořádaný americkou společností strojních inženýrů ASME. Akce byla spojena s výstavou předních světových výrobců. Při stavbě spalovacích turbín se aplikují poznatky téměř ze všech strojařských oborů jako např. z mechaniky, nauky o materiálu, částí strojů, měřicí techniky, technologie, diagnostiky apod. Lze tedy na vývoji těchto strojů sledovat pokrok celého strojírenství ve světě a usuzovat i na úroveň doma v Česku. V minulosti totiž všechny novinky ve výzkumu a vývoji byly prezentovány právě na těchto kongresech ASME.

Kongresu s výstavou se podle odhadu zúčastnilo asi 4000 až 5000 lidí z celého světa.

Bylo předneseno celkem přibližně 600 referátů ve 154 sekcích. Přednášky byly vytištěny formou separátů (ASME Paper), jež byly prodávány samostatně. Poprvé letos byly všechny přednášky vydány souborně na kompaktním disku. Podle sdělení organizátorů byly texty téměř třetiny referátů přeneseny do vydavatelského střediska pomocí internetu. Každá publikace byla lektorována čtyřmi lektory, a pokud se v ní neobjevily nové poznatky v celosvětovém měřítku, byla odmítnuta.

Na akci byly pořádány také panelové

diskuse orientované do uživatelské sféry. Byly součástí tzv. uživatelského symposia. Byly probírány např.: zkušenosti se zplyňováním uhlí a biomasy, otázky emisí, dálková diagnostika spalovacích turbín na plynovodech, praktické zkušenosti s filtrací nasávaného vzduchu kompresorem a mytím kompresorových lopatek, optimální strategie oprav spalovacích turbín, nové trendy ve vývoji leteckých motorů atd.

Celkově se ve vývoji spalovacích turbín a leteckých motorů objevují trendy ve snižování nákladů na vývoj nových strojů a snaha co nejvíce zlepšit užité vlastnosti stávajících strojů. Je to pochopitelné, studená válka skončila a není potřeba nových vojenských letadel.

Autor příspěvku sledoval na kongresu obor vnitřní aerodynamiky lopatkových strojů. Z referátů bylo patrné, že základní výzkum probíhá zejména na univerzitních pracovištích a ve státních výzkumných organizacích. Byly např. prezentovány výsledky výzkumu přechodu laminární mezni vrstvy do turbulenti na profilech turbínových a kompresorových lopatek, třírozměrného proudění radiální vůli rotorových lopatkových řad, vzniku rotujícího odtržení v osových a odstředivých kompresorech. Americká výzkumná organizace NASA tradičně buď přímo nebo s pomocí kontraktů se soukromými výzkumnými firmami provádí aplikačně orientovaný výzkum lopatkových strojů. Byly uveřejněny např. výsledky výzkumu posuvu mezí stability stupňů osových kompresorů, teoretického a experimentálního výzkumu věnovanému „flutteru“ kompresorových lopatek a chlazení turbínových lopatek.

Na kongresu byla přednesena řada referátů z německých pracovišť. Pokrývaly celou šíři problémů vnitřní aerodynamiky. Je vidět cílená snaha v souvislosti s vývojem nových strojů. Je koordinována vládními organizacemi. Jsou modernisovány staré a budovány nové stendy pro výzkum kompresorů, turbín a spalovacích komor. Zvláště je třeba připomenout nová zařízení na Technické universitě v Drážďanech.

Zvláště zajímavé referáty byly předneseny pracovníky italských universit. Byly věnovány

teoretickým a praktickým otázkám nasazení energetických spalovacích turbín. Jsou zkoumány tepelné oběhy paroplynových zařízení, optimalizace různých případů kogenerace, použití netradičních paliv, vznik nestacionárního proudění v kompresorech a turbínách apod. Práce jsou financovány ze státních prostředků. Překvapivě kvalitní výsledky náročného experimentálního výzkumu proudění v radiálních kompresorech byly publikovány pracovišti z Koreje a Tajvanu.

Přední světové firmy jako General Electric, Pratt-Whitney, Rolls-Royce, Siemens, Snecma a další prezentovaly některá dílčí řešení vývoje nových strojů. Hlavní vývojové záměry zůstaly však pochopitelně utajeny.

Naše aktivní účast na kongresu s ohledem na tradice v oboru byla skromná. Byly předneseny dva referáty. Jeden z firmy AHT Energetika, Praha – Běchovice byl věnován studiu podmínek přechodu stupně kompresorového typu do nestabilní provozní oblasti s rotujícím odtržením. Druhý z VÚT Brno se zabýval modelováním proudění ve spalovací komoře v souvislosti s zlepšením návrhu.





## ZPRÁVY Z ČINNOSTI ASI

## DOPISY, NÁMĚTY, PŘIPOMÍNKY

## Asociace se musí stát atraktivnější

Zajímavé a podnětné náměty k činnosti naší asociace zaslal výboru po únorovém shromáždění delegátů nový, mladý člen ASI pan Ing. Martin Adamy z Říčan u Prahy. Píše, že během svého dvouletého pobytu v USA poznal, že i v zemi, v níž finanční ohodnocení absolventů VŠ (MTI) je vysoké, mají tito své kluby, zájmové organizace a lobistické skupiny. A u nás, uvádí Ing. Adamy, by zájmy strojních inženýrů měla zastupovat ASI, organizace však „toto místo zatím hledá“. A následně předkládá návrhy pro zlepšení její činnosti (uvádíme ve zkráceném znění):

- **Začít fungovat na poli public relations:** ASI je pro veřejnost neznámá organizace. K čemu je Asociace strojních inženýrů, o které nevědí ani strojní inženýři? Měla by vytipovat lidi, kteří za ni budou lobovat v médiích, médiích technických, ale hlavně pro širokou veřejnost. Například někdo bude dávat rozhovor o svém podniku a zmíni se i o ASI. Mnoho různých organizací začalo v této oblasti působit a brzy prolomily bariéry a dnes již o nich mnozí vědí.
- **Odakademizovat se:** Na shromáždění delegátů byli lidé z praxe v menšině. Dokud ASI nebude mít více členů z řad inženýrů z praxe, bude uzavřenou skupinou pod pokličkou vysokých škol. Pokud se má veřejnost účastnit činnosti asociace, musí také určité funkce mít lidé, kteří nejsou z akademické půdy.

- **Zlepšit svůj finanční rozpočet:** Mnoho úspěchů závisí na financích. Peníze mohou přinést členové z podniků a firem, takové sponzory je ale nutné si také předcházet. Členský příspěvek je nízký (a zde je další finanční rezerva).
- **Otevřít se studentům:** Již studenti, adepti na strojní inženýry, by o ASI měli vědět. Víím, jak jsou někteří studenti laxní a neochotní. Ale kdyby věděli, že je tady určitá zájmová organizace, že členství v ní jim přinese známosti s nějakým panem profesorem, že jim pomůže udělat diplomovou práci, že získají potřebnou praxi, pak by jistě ti aktivnější do Asociace vstoupili. Proto navrhuji, aby ASI vytvořila pro studenty statut jistého „přidruženého členství“. Po přemoci by se stali členy řádnými. V neposlední řadě by to vedlo i k omlazení Asociace.
- **Stát se atraktivnější:** Představuji si, že za mnoho let bude ASI atraktivním klubem strojních inženýrů s mnoha zájmy. ASI nesmí být další vědeckou organizací, s jejíž příspěvkem se pouze odehrávají vědecké konference. Myslím si, že inženýři by rádi absolvovali exkurze, veletrhy, manažerské semináře, ale i obyčejná sportovní setkání nebo výroční setkání v restauraci. A věřím, že mnozí inženýři by se rádi poznali a opakovaně setkávali, ale nemají pro to místo.....

Poznámka redakce: Ve shodě s výborem ASI uvítáme další názory a připomínky členů a klubů k činnosti Asociace.

## Výzva

Prosíme všechny členy Asociace, kteří vědí o neznámých členech Klubů Praha a Brno, aby nám laskavě sdělili změny adres na ústředí Asociace:

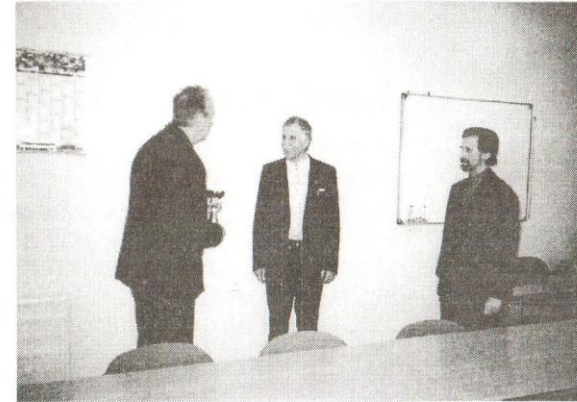
Asociace strojních inženýrů  
 ČVUT Fakulta strojní v Praze  
 Technická 4, 166 07 Praha 6  
 nebo faxem 02 / 24 31 02 92  
 nebo telefonem na záznamník 02 / 24 35 26 40  
 případně E-mailem: danekv@fsid.cvut.cz

## Oznámení pro členy senátu ASI

Podzimní zasedání poradního sboru Asociace strojních inženýrů se bude konat v Brně na VUT Fakultě strojního inženýrství dne 15. listopadu 2000. Přesný program bude zvaným účastníkům včas zaslán

Bulletinu. Proto byl pohár předán oceněnému až na jednání výboru brněnského klubu A.S.I. dne 6. března 2000. Předání na úrovni klubového výboru a vedení Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně doprovázela další diskuse o osudu našeho strojírenství, ale rovněž i vývoji odborného školství všech úrovní ve strojírenských oborech.

O udělení poháru „Za podporu českého strojírenství“ který oceněný pojal jako zhodnocení práce nejen své, ale celého redakčního kolektivu TT, informoval také Technický týdeník č.13 na své první straně. Také my se k samotnému předávacímu aktu vracíme ještě v tomto čísle alespoň dvěma fotografiemi.



Předseda brněnského klubu a místopředseda senátu A.S.I. Prof. Ing. Jaromír Slavík, CSc. předává pohár Mgr. Janu Baltusovi (uprostřed), napravo další člen brněnského výboru a současně děkan FSI doc. Ing. Josef Vačkář, CSc., který oceněnému vzápětí blahopřál.



Pohár již v ruce oceněného Mgr. Baltuse, (druhý zprava) kterému v tomto okamžiku předává tajemník brněnského klubu A.S.I. Doc. Ing. Branislav Lacko, CSc. (druhý zleva) ještě děkovný dopis. Napravo se předání účastní opět Doc. Ing. J. Vačkář, CSc. - děkan FSI a nalevo Prof. Ing. J. Slavík, CSc. - předseda brněnského klubu.

## Z ČINNOSTI KLUBŮ

### Klub ASI Brno

#### Ocenění Technického týdeníku

Jak odeznělo na jednání výročního shromáždění zástupců A.S.I., které se konalo na Fakultě strojního inženýrství VUT v Brně 15. února 2000, naše Asociace strojních inženýrů ocenila podporu českého

strojírenství na stránkách Technického týdeníku. Toto ocenění bylo vyjádřeno udělením symbolického poháru, který byl udělen šéfredaktoru TT Mgr. Janu Baltusovi.

Mgr. Jan Baltus se jednání 15. 2. neúčastnil osobně, přesto toto jednání podpořil zasláním referátu, který byl spolu se zprávou z průběhu "valné hromady" uveřejněn již v minulém

## Klub ASI Praha

### Technické úterky v druhém pololetí roku 2000

5. září - přednáška Prof. Ing. Stanislava Holého, CSc. „Pěšky po mostě ze Švédska do Dánska a zpět.“  
3. října - přednáška ředitele ITI TÜV s.r.o. Ing. Ivo Dršťáka

7. listopadu - přednáška Ing. Václava Daňka, CSc. „40 let aerodynamického výzkumu radiálních stupňů v ČKD.“  
5. prosince - program není dosud stanoven

## Oznámení

Ve školním roce 1999/2000 uplyne 90 let od zahájení doporučených přednášek prof. Ing. Dr. Viktora Felbra „Teoretická aeronautika“ a 70 let od zřízení „Učebního běhu pro letectví“ na ČVUT Praha. Těchto výročí chceme vzpomenout na schůzce, jak absolventů UBL a oboru Letectví, tak i všech dalších zájemců o tento obor. Schůzka se bude konat pod záštitou děkana Strojní fakulty ČVUT Praha pana prof. Ing. Petra Zuny, CSc., ve čtvrtek 5. října 2000 v 16 hodin v zasedací síni strojní fakulty č. 17. Kromě jiných bodů bude na programu i přednáška prof. Ing. Jiřího Nožičky, DrSc. „Bratři Wrightové“. Prosíme zájemce, aby zaslali přihlášku na adresu prof. Ing. Jan Ježek, Fakulta strojní ČVUT, Technická 4, 166 07 Praha 6, nebo e-mailem jezek@fsid.cvut.cz. Podle počtu přihlášených bude upraven program.



## ITI TÜV s.r.o. - Skupina TÜV SÜDDEUTSCHLAND

český člen – inspekční orgán akreditovaný ČIA

Inspekční, zkušební, revizní a poradenská  
činnost v oboru bezpečnosti technických zařízení

### To je motiv pro ITI TÜV

- 1 automobilové cisterny a kontejnery,
- 2 osvědčování svářečů pro ČR i EU,
- 3 integrované systémy bezpečnosti,
- 4 způsobilost provozního personálu,
- 5 zdvihadla a elektrická zařízení,
- 6 strojní zařízení a technologie,
- 7 parní kotle a tlakové nádoby,
- 8 supervize investičních celků,
- 9 ochrana životního prostředí,
- 10 posuzování systémů jakosti,
- 11 certifikace systémů jakosti,
- 12 poradenství a akademie,
- 13 značky CE a CCZ

Zkušebnictví a osvědčování pro export  
do EU a pro vnitřní trh

**Pobočky ve všech regionálních centrech!**

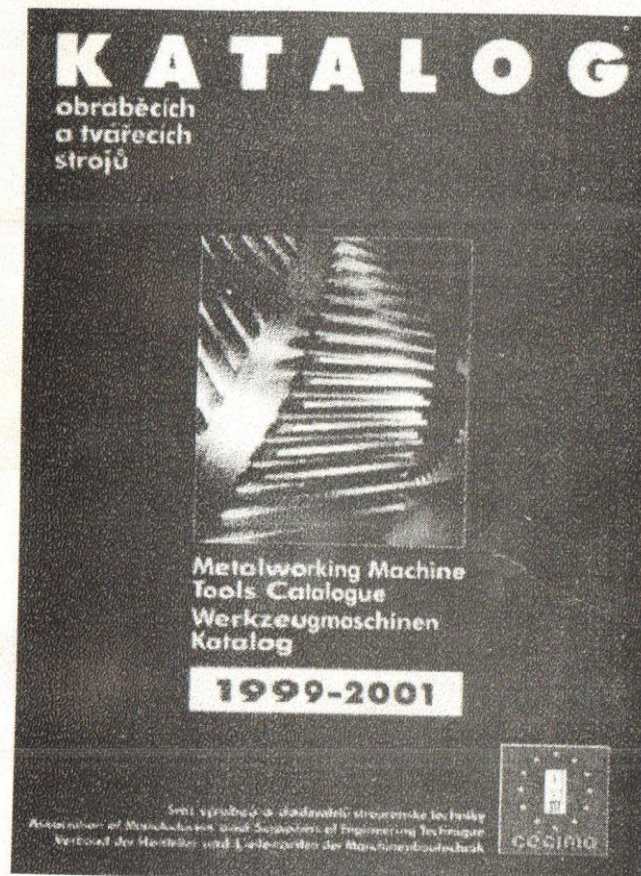
Vedení společnosti:

Praha 4, 147 00, Modřanská 98

tel....44462625, 44462372

fax.....44463257

Svaz výrobců a dodavatelů strojírenské techniky vydal v roce 1999 nový trojjazyčný katalog obráběcích a tvářecích strojů. Představuje se v něm více než 300 typů strojů vyráběných v České republice a na Slovensku. Spolu s barevným vyobrazením je každý stroj charakterizován základními technickými parametry, užitím, standardním a zvláštním příslušenstvím, případně jiným než standardním provedením.



Katalog lze objednat na adrese:

SST, Politických vězňů 11

113 42 Praha 1

tel.: 02/24 21 05 68 , fax: 02/24 21 49 63

E-mail: [svaz@sst.cz](mailto:svaz@sst.cz), internet: <http://www.sst.cz>