

Informační technologie a životní prostředí

November 18, 2011

1 Informační potřeby udržitelného rozvoje

1.1 Informační potřeby udržitelného rozvoje (1)

Norská ministerská předsedkyně Brundtlandová při zahájení konference v Rio de Janeiru přirovnala transformaci k udržitelnému rozvoji k takovým epochálním společenským změnám, jako byla zemědělská a průmyslová revoluce. Naprosto zásadní význam mají v tomto procesu informace: Získávání, transformování, přenášení a využívání nejrůznějších informací na všech úrovních rozhodování, v nejrůznějších oblastech a formách je typickým rysem současného společenského vývoje a základem úspěšného přechodu k trvale udržitelnému rozvoji.

1.2 Informační potřeby udržitelného rozvoje (2)

Význam informací byl uznán i v **Agendě 21**, v níž je otázce informací věnována kapitola 40. Zaměřuje se především na informace kvantitativního charakteru, které by měly přinést spolehlivé měřítko, jak se postupuje v předpokládaném směru a zda postup odpovídá koncepcím trvalé udržitelnosti. Vlády jednotlivých států budou podle rozhodnutí Valného shromáždění OSN podávat každoročně zprávu o pokroku směrem k trvalé udržitelnosti právě za pomoci indikátorů. Zprávy se mají zaměřit na kritické elementy trvalé udržitelnosti a mají obsahovat analýzu hlavních trendů a nejdůležitějších problémů, které musí daná země překonávat.

1.3 Informační potřeby udržitelného rozvoje (3)

Kvantitativní informace pro trvale udržitelný rozvoj by se měly uplatnit ve všech fázích a na všech úrovních rozhodovacího procesu. Tento rozhodovací proces se uskutečňuje v různých geografických měřítcích: v obcích, na úrovni regionů, států i na úrovni mezinárodní. Rozhodovací proces se týká různých společenských sektorů, jako je průmysl, zemědělství nebo zdravotnictví, a různých subjektů s celospolečenským vlivem, především vlád, a to jak vlád centrálních nebo samospráv, místních vlád jednotlivých regionů nebo obcí. Důležité je ovšem i rozhodování na úrovni menších celků.

1.4 Řešení environmentálních problémů

Řešení environmentálních problémů prchází těmito fázemi:

- **Rozpoznání problému**

- **Uznání problému**
- **Formulace opatření**
- **Uskutečnění (implementace) přijatých opatření**
- **Zhodnocení uskutečněných opatření**

1.5 Fáze rozpoznání problému

- Jelikož velká většina (globálních) environmentálních vlivů člověka nemá v počáteční fázi jednoznačně identifikovatelné účinky, které by byly patrné bezprostředně každým člověkem, je v této fázi je prvořadá úloha sledování, interpretace výsledků odborníky a publikace zjištěných faktů.
- V environmentální oblasti je obzvláště důležité, aby byl problém rozpoznán včas, ještě dříve, než se naplno projeví jeho zhoubné účinky.
- Hlavní roli zde hraje věda a odborníci na environmentální problematiku a v neposlední řadě i publicisté.

1.6 Fáze uznání problému

- Jakmile je škodlivý vliv určité činnosti člověka alespoň částečně prokázán, nastupuje fáze jeho uznání.
- Až už tak politici učiní o své vůli či pod nátlakem veřejnosti, uzná výkonná a zákonodárna moc na základě výsledků vědeckých sledování škodlivost této činnosti.
- Podstatné je, že až do doby uznání je celá zodpovědnost na expertech, kteří zpravidla jako jediní mají v rukou informace, které o problému svědčí.
- Jakmile je problém uznán, přestává být výlučnou záležitostí vědců a stane se věcí veřejnou.

1.7 Fáze formulace opatření

- Opět na základě doporučení expertů a podle aktuální politicko-ekonomické situace jsou zformulována opatření, která jsou rozhodovacími orgány schválena.
- Opatření mají většinou závaznou platnost pro všechny subjekty s činnostmi, u něhož se vliv prokázal.

1.8 Fáze implementace opatření

- Po schválení kroků k zamezení nepříznivě působících činností a zavedení opatření ke zlepšení stavu přichází na řadu jejich implementace.
- Ta se sice týká v řadě případů i veřejnoprávních subjektů, ale převážnou měrou se na naplňování podílí soukromý sektor s tím, že stát implementaci sleduje.

1.9 Fáze zhodnocení uskutečněných opatření

- Jakmile jsou přijatá opatření implementována, je třeba průběžně vyhodnocovat jejich výsledek (dopad) na životní prostředí. Zde opět hrají podstatnou roli experti, sledování a odborná interpretace environmentálních dat.
- Na základě odborné interpretace se posoudí, zdali opatření přinesla kýžený efekt, zdali je žádoucí v jejich uplatňování pokračovat, s jakými náklady se opatření prováděla a jaké ekonomické důsledky měla změna životního prostředí vyvolaná přijetím opatření.

1.10 Příklad - ozónová díra

Řešení situace vzniklé po objevení předpokládaných negativních účinků ztenčování ozónové vrstvy Země. V době, kdy se přijímala klíčová mezinárodní ujednání o snižování produkce plynů narušujících ozónovou vrstvu, nebyl ještě k dispozici zcela nezvratný důkaz o prokazatelně škodlivém vlivu ztenčující se ozónové vrstvy na zdraví člověka a ostatních organismů na Zemi. Přesto byl problém uznán a řešen. V environmentální oblasti je totiž nutno uznávat politiku předběžné opatrnosti. Ta spočívá v určité konzervativní skepsi vůči jakémukoli novému působení na životní prostředí, u kterého není škodlivost explicitně a prokazatelně vyloučena.

2 Environmentální informace

2.1 Environmentální data a informace

Environmentální data lze podle Mezinárodního fóra o informacích v ŽP charakterizovat jako "data, statistiky a jiné kvantitativní a kvalitativní údaje, které rozhodovací orgány vyžadují k hodnocení stavu a trendů změn prostředí, k formulaci a upřesňování ekologické politiky a k účelnému využívání prostředků". To, co odlišuje tyto informace od ostatních, je především:

- Různorodý a nesnadno jednotně charakterizovatelný obsah. Určující je spíše
- účel, pro nějž jsou environmentální data shromažďována.
- Stejně tak vznik environmentálních dat je různorodý - typické je pořizování těchto dat měření (monitoringem) veličin charakterizujících ŽP, ale i statistické zjišťování a zákonem dané evidování.
- Environmentální data se týkají fenoménů v životním prostředí. Tyto fenomény jsou zpravidla prostorově a časově vymežitelné. To se odráží na formálních charakteristikách environmentálních dat, používají se datové struktury a algoritmické přístupy specifické pro data s geometrickým a temporálním určením, existující speciální přístupové a vyhledávací metody.

2.2 Environmentální data a informace (2)

- Z hlediska použití environmentálních dat je více než jinde podstatná jejich odborná interpretace. Bez ní, viz dále, nemá kvantitativních dat pro běžného uživatele smysl.
- Široký okruh potenciálních uživatelů - odborníci, ekonomové, politici, veřejnost.
- Chybí jednotný "společný jmenovatel", jakým jsou u ekonomických dat peníze.

Jak vidíme, odlišnosti charakterizující environmentální data nespočívají ani tak v datech samotných (až na zmíněné typické prostorové a časové vymezení), ale v jejich získávání (způsobu i účelu), a aplikaci (interpretaci a použití). Zejména si povšimneme jejich aplikace.

2.3 Členění podle způsobu aplikace

Získávání, transformace a prezentace environmentálních dat je jedním ze základních prostředků dosažení přechodu k trvale udržitelnému rozvoji. Environmentální data mají několik funkcí (viz též obrázek):

- Poskytovat informace pro operativní řízení. Řízení může být i automatické (bez bezprostřední účasti člověka). Systémy, které tato data k řízení využívají, nazýváme řídicí systémy. Sem spadá poskytnutí podkladů pro sledování dodržování limitů a norem např. pro čerpání přírodních zdrojů, znečišťování,
- Poskytovat informace pro střednědobé plánování a řízení. Toto řízení provádí na úrovni podniků operativní (výkonný, střední) management na základě souhrnných dat, která ukazují na směr vývoje určitých environmentálních veličin. S tím souvisí stanovení žádoucích směrů vývoje těchto veličin, viz [PŘI92]. Vytváření podkladů pro uplatňování ekonomických stimulačních nástrojů např. prostřednictvím environmentálního účetnictví a dalších ekonomických stimulů (cla, daně, úplaty).
- Poskytovat informace pro strategické, dlouhodobé plánování a řízení. Zde se na procesu ovlivňování podílí kromě výkonných řídicích složek (soukromých subjektů, státu) také veřejnost, byť většinou zprostředkovaně jako hodnotitel možných důsledků environmentálních jevů, které zpravidla interpretují odborníci.

2.4 Členění na kvantitativní a kvalitativní data

Environmentální data mají z hlediska vyjádření, interpretovatelnosti a srovnávání dvě možné podoby:

- **Kvantitativní** (číselné vyjádření hodnoty určité veličiny);
- **Kvalitativní** (určitý fenomén je ohodnocen jinými než číselnými prostředky);

2.5 Kvantitativní data

Z praktického (profesionálního) hlediska je při shromažďování a zpracování obvykle upřednostňována informace **kvantifikovaná**. Přestože mnoho environmentálních informací přirozeně vzniká jako kvalitativní, pro záznam, srovnávání a interpretaci se lépe hodí informace v číselné (kvantitativní podobě). Metodiky získávání kvantitativních parametrů (monitoring, měření, následná agregace) jsou snázeji standardizovatelné a ověřitelné. Pro jejich pořizování existují nebo se vytvářejí standardní metodiky. Nevýhodou kvantifikovaných parametrů je obtížné zachycení kvality, subjektivity, mlhavosti a modality těchto údajů, resp. přinejmenším ve většině dnešních modelů se s těmito atributy u kvantifikovaných dat neuvazuje. Souhrnně řečeno, kvantitativním informacím chybějí metainformace, které nelze z primárních dat odvodit a chybí jim schopnost "samointerpretovatelnosti".

2.6 Kvalitativní data

Kvalitativně vyjádřená informace má v praxi podobu popisu určitého fenoménu pomocí tvrzení v běžném jazyce za použití termínů specifických pro danou oblast. Slovník používaných termínů nebývá však přesně vymezen a už vůbec nebývá definována přesná sémantika použitelných termínů. Kvalitativní informace zpravidla může (otázkou je, zda tuto možnost vždy využívá) zdánlivě bez problému vyjádřit výše uvedené okolnosti svého vzniku, subjektivní pocity původce této informace, mlhavost či modalitu. Kvalitativní informace je také v určitém kontextu (zejména ve vztahu k laické veřejnosti) snázeji interpretovatelná .

2.7 Použitelnost dat

Aby se překonal rozpor mezi snadností standardizace a odborné interpretace kvantitativní informace a snadnou laickou interpretovatelností a také vyjadřovací jemností a bohatstvím kvalitativně formulované informace, používá se několik prostředků:

- Na straně kvantitativních informací se zavádějí tzv. indikátory, které jsou zpravidla vysoce agregované, nevyžadují další zpracování a umožňují snadnou (pokud možno i laickou) interpretaci. Pro doplnění metainformací k určitému kvantitativnímu údaji jsou vytvářeny standardní metodiky, které stanovují povinnost zároveň s pořízením primárních kvantitativních dat doplnit údaje o kvalitě dat získaných provedeným měřením či výpočtem, uvádějí subjekt zodpovědný za provedené získání dat atd.
- U kvalitativních informací se obtížná formalizovatelnost (a tím pádem obtížné formální srovnávání) řeší zaváděním standardizovaných metodik získávání těchto dat (stejně jako u dat kvantitativních); a především vytvářením a používáním standardních terminologických prostředků (slovníky, thesaury, sémantické sítě).

Oba tyto přístupy mají jedno společné - snahu pro formalizaci a standardizaci.

2.8 Členění podle úrovně abstrakce

Rozčleníme dále environmentální data podle úrovně abstrakce od primárních, která jsou bezprostřední abstrakcí reálného světa po tzv. environmentální ukazatele, které vykazují velmi vysokou úroveň abstrakce.

2.9 Primární data

Primární data (původ: monitoring, evidence, dokumenty) Jsou data pocházející z prvotního sledování stavu, dějů a činností v životním prostředí. Jsou pořizována buďto (polo)automatizovaným monitoringem s následným zpracováním do formy evidencí či použitím pro přímé řízení technologických či jiných (např. dopravních) procesů. Zpravidla se pořizují ze zákona (povinné subjekty), nařízení (veřejná správa) nebo na základě dobrovolného závazku soukromých subjektů (např. environmentální řízení). Jejich použitelnost pro přímé informování veřejnosti je malá. Za prvé často nejsou (a nemohou být) veřejnosti přístupná, neboť obsahují údaje soukromého či dokonce osobního charakteru, na které se vztahuje příslušná zákonná ochrana. Za druhé bez agregace (vyhlazování chyb, sumarizace, průměrování, vyhledávání minima, maxima) poskytují pro laickou veřejnost nepodstatné informace (řady nicneříkajících čísel). Primární data vyžadují většinou následnou odbornou interpretaci.

2.10 Agregovaná data

Představují první bezprostředně prakticky použitelnou úroveň abstrakce z primárních dat. Na prostorově a časově určená primární data se aplikují zde funkce souhrnu (sumace, proložení vyhlazovací křivkou a integrace), průměru (zpravidla aritmetického - např. podělením souhrnu vztažnou plochou), relativizace (vztažením k nějaké referenční hodnotě), atd.

2.11 Indikátory

Indikátory (ukazatele) Kvantitativní a kvalitativní indikátory jsou data na velmi vysoké úrovni abstrakce. Vznikají několikanásobnou aplikací výše uvedených agregačních operací (sumace, průměru, relativizace, atd.). Kvantitativní indikátory jsou ze všech typů environmentálních dat nejlépe použitelné pro rozhodování, informování laické veřejnosti a vzájemné (a to i mezinárodní) srovnávání. Indikátory více zdůrazňují kvantitativní formu informací než slovní popis. Podstatou je to, že poskytují měřítko, kterým se environmentální stavy, trendy a cíle dají kvantitativně hodnotit a srovnávat. Zároveň indikátory poskytují jednodušší, pro veřejnost čitelnější a pochopitelnější způsob informace, než statistiky nebo dokonce primární data.

2.12 Indikátory - vlastnosti

Velmi důležitá je též funkce mezinárodního srovnávání:

- indikátory mají (měly by mít) přesně specifikovanou a mezinárodně uznávanou metodiku;

- jsou to vždy hodnoty relativizované ("pře počítané") vůči nějaké zcela zřejmé a pochopitelné vztahné veličině (např. na osobu, km², rok, GNP v jednotkách USD apod.);
- snadno se interpretují např. uvedením typických (středních) hodnot ukazatele, možné odchylky, nebezpečných odchylek, atd.;
- dalšího uplatnění ukazatelů se dosahuje vzájemným porovnáním např. v rámci časové řady (zjistí se trendy) nebo prostorového umístění (zjistí se odlišnosti v různých zemích nebo geografických oblastech);

Indikátory tedy jednak *kvantifikují informace* a jednak *zjednodušují informace o složitých jevech*, takže usnadňují jejich *přijímání veřejností*. Indikátory jsou *nejvýznamnějšími environmentálními daty pro informování laické veřejnosti*.

3 Právo na přístup k environmentálním informacím

3.1 Právo na přístup k environmentálním informacím ve světě a v ČR

Poznáte etické, právní a praktické problémy u přístupu k informacím o ŽP ve světě a v ČR.

3.2 Východiska práva na informace o ŽP

- princip 1 stockholmské Deklarace o životním prostředí
- princip 10 Deklarace o životním prostředí a rozvoji z Rio de Janeira
- rezoluce Valného shromáždění 37/7 z 28. října 1982 o Světové chartě přírody
- rezoluce Valného shromáždění 45/94 ze 14. prosince 1990 o nutnosti zajistit zdravé prostředí pro životní pohodu jednotlivců
- Evropská charta o životním prostředí a zdraví (přijata na První evropské konferenci o životním prostředí a zdraví Světové zdravotnické organizace ve Frankfurtu nad Mohanem 8. prosince 1989)

3.3 Základní principy

- nezbytnost chránit, uchovávat a zlepšovat stav životního prostředí a zajišťovat udržitelný a environmentálně zdravý rozvoj, uznávají, že přiměřená ochrana životního prostředí je podstatná pro dobrý životní pocit lidí a pro uplatňování základních lidských práv, včetně samého práva na život,
- uznávají, že každý jedinec má právo žít v prostředí přiměřeném jeho zdraví a pohodě a že má povinnost, jako jednatel i spolu s ostatními, chránit a zlepšovat stav životního prostředí ve prospěch dnešních i budoucích generací,

- vycházejí z toho, že mají-li občané uplatňovat toto právo a dostát této povinnosti, musí mít přístup k informacím o životním prostředí, musí mít právo podílet se na rozhodování, týkajícím se životního prostředí a musí mít právní ochranu,
- a uznávají, že v tomto směru mohou občané potřebovat pomoc při využívání svých práv, uznávají, že lepší přístup k environmentálním informacím a účast veřejnosti na rozhodování ve věcech životního prostředí zvyšuje kvalitu rozhodnutí, a jejich prosazování přispívá ke zvyšování povědomí veřejnosti o otázkách životního prostředí, poskytuje veřejnosti příležitost vyjádřit její obavy a zájmy a umožňuje orgánům veřejné správy brát tyto obavy a zájmy náležitě v úvahu,
- usilují touto úmluvou o to, aby se vyjasnilo a zprůhlednilo rozhodování a aby se posílila podpora veřejnosti ve prospěch rozhodnutí týkajících se životního prostředí,

3.4 Základní principy (2)

- usilují touto úmluvou o to, aby se vyjasnilo a zprůhlednilo rozhodování a aby se posílila podpora veřejnosti ve prospěch rozhodnutí týkajících se životního prostředí,
- uznávají, že ve všech odvětvích státní správy je žádoucí transparentnost a vyzývají legislativní orgány k implementaci všech principů této úmluvy v jejich postupech,
- uznávají, že veřejnost potřebuje znát postupy, jak se může podílet na rozhodování, které se týká životního prostředí, že potřebuje mít volný přístup k těmto postupům a musí vědět, jak těchto postupů využít,
- uznávají dále význam, jaký v ochraně životního prostředí mohou mít jednotliví občané, nevládní organizace a soukromý sektor,
- přejí si napomáhat environmentálnímu vzdělávání a osvětě přispívajících k pochopení významu problematiky životního prostředí a udržitelného rozvoje, a podporovat jak prohlubování povědomí veřejnosti, pokud jde o rozhodování týkajícího se životního prostředí, tak o její podíl na tomto rozhodování,

3.5 Základní principy (3)

- berou v tomto kontextu v úvahu význam využívání elektronických nebo jiných budoucích forem komunikace a sdělovacích prostředků,
- uznávají důležitost plné integrace environmentálních hledisek do rozhodnutí státních orgánů a z toho plynoucí nutnost, aby tyto orgány měly k dispozici přesné, úplné a aktuální informace o životním prostředí,
- uznávají, že státní orgány spravují environmentální informace v zájmu veřejnosti,

- mají zájem na tom, aby účinné soudní mechanismy byly dosažitelné veřejnosti i jejím organizacím, aby tak byly chráněny jejich oprávněné zájmy a aby bylo prosazováno právo,
- připomínají, že je důležité poskytovat přiměřené informace o výrobcích spotřebitelům tak, aby se mohli kvalifikovaně rozhodovat pro environmentálně šetrnější alternativy,

3.6 Základní principy (4)

- uznávají obavy veřejnosti ze záměrného vypuštění geneticky modifikovaných organismů do životního prostředí a nutnost zvýšené transparentnosti a větší spoluúčasti veřejnosti na rozhodování v této oblasti,
- jsou přesvědčeny, že implementace této úmluvy přispěje k posílení demokracie v oblasti působnosti Evropské hospodářské komise (EHK) OSN,
- jsou si vědomy role, kterou v této souvislosti hraje EHK, a odvolávají se mimo jiné na dokumenty EHK o přístupu k informacím o životním prostředí a o účasti veřejnosti na rozhodování o otázkách životního prostředí schválené Deklarací ministrů přijatou na Třetí konferenci ministrů Životní prostředí pro Evropu v Sofii 25. října 1995,
- jsou si vědomy příslušných ustanovení Úmluvy o hodnocení vlivu na životní prostředí přesahujícího hranice států (Espoo, Finsko, 25. února 1991) a Úmluvy o účincích průmyslových havárií přesahujících hranice a Úmluvy o ochraně a využívání vodních toků protékajících přes státní hranice a mezinárodních jezer (Helsinky 17. března 1992) a dalších regionálních úmluv,
- jsou si vědomy, že přijetí této úmluvy by mělo přispět k dalšímu posílení procesu Životní prostředí pro Evropu a k výsledkům čtvrté konference ministrů v Aarhusu (Dánsko), v červnu 1998,

3.7 Základní principy (5)

Cíle konvence V zájmu ochrany práva každého člena současné generace i generací budoucích na život v prostředí přiměřeném pro jeho zdraví a pohodu každá smluvní strana (*tedy signatářský stát*) zaručí právo na přístup k environmentálním informacím, podíl veřejnosti na rozhodování o otázkách životního prostředí a dostupnost právní ochrany v souladu s ustanoveními této úmluvy. Podrobněji viz *Aarhuská konvence*, v českém překladu na http://obcan.ecn.cz/index.shtml?apc=pj--1-html/123_98/umluva.htm.

3.8 Využívání "práva vědět"

- Podrobný "manuál", jak využívat legislativu o přístupu k informacím (nejen ŽP) najdete na <http://obcan.ecn.cz/index.shtml?w=p&x=132050>.

3.9 Realita

- Zákon je již několik let bez větších potíží aplikován.
- Žádostí o poskytnutí informací není zdaleka tolik, jak se úřady obávaly.
- Informace často požadují firmy pro komerční účely.
- Naopak občané nepodávají tolik žádostí, jak se čekalo.

4 Pozitivní vliv IT na ŽP

4.1 Změna modelů výroby

Díky masivnímu rozšíření a používání IT lze dosáhnout postupných změn v modelech výroby. Od moderní sériové průmyslové výroby maximálně unifikovaných výrobků "na sklad" se přechází k individuálně přizpůsobené výrobě:

- kdy je potřeba (just-in-time)
- přesně podle individuálních potřeb (just-for-you)
- přesné množství (just-enough)

4.2 Změna modelů výroby

- Lepší informovaností díky možnostem rychlé, levné a cílené komunikace lze také např. docílit úplnějšího využití nejrůznějších rezerv (přebytečných zdrojů) ať už jde o přebývající suroviny, materiály, energii, lidské zdroje atd.
- Stejně jako přebytečné primární zdroje lze v globalizovaném světě vyměňovat i znovupoužitelný materiál a suroviny - tj. recyklovatelný odpad, chemikálie atd. nebo dokonce znovupoužívat celé části původního výrobku (rámy, pláště), pak se hovoří o tzv. remanufacturingu, viz [Lovins96].
- Podstatných environmentálních zlepšení se můžeme dočkat s obecným prosazením automatizovaných systémů B2B elektronického obchodu, který skutečně může zredukovat manuální zpracování "papírové" administrativy a snížit tak její materiální náročnost, stejně jako posílit výše uvedené procesy racionalizace výroby.

4.3 Změna stylu práce - videokonference a teleworking

- Klasickým příkladem pozitivního environmentálního dopadu využívání IT jsou videokonference, odstraňující nutnost cestování "abychom mohli partnerovi pohlédnout do tváře". Zatímco (viz [Lovins96]) environmentální zátěž průměrné zaoceánské cesty jedné osoby odpovídá 1 tuně, pak jedna šestihodinová videokonference "stojí" zhruba 10 kg na jednoho účastníka.
- Celkový environmentální přínos zavádění těchto technologií je ovšem sporný a ne zcela prokazatelný - jednotlivou cestu je možné zredukovat, otázkou ovšem zůstává, zdali to (díky současné úspoře času a peněz) spíše nevyvolá

další, jiné, cesty. Pozitivní efekt se ovšem jistě ukáže v okamžiku, kdy budou externality spojené s moderní dálkovou (zejména leteckou) dopravou internalizovány ve formě adekvátního environmentálního zdanění - pak se videokonference stanou nezbytností.

4.4 Teleworking

- Obecně, fakt, že teleworking, e-working, working from home atd. prostřednictvím IT, je jednou z výrazných charakteristik nastupující informační společnosti, je známý. Některé telekomunikační společnosti (např. British Telecom) aktivně nabízejí programy na podporu tohoto způsobu práce.
- Environmentální dopady e-workingu jsou obecně považovány za kladné, zejména pokud jde o úspory dopravních nákladů a tím nižší produkci skleníkových plynů a snížení lokálního znečištění především individuální dopravou. Pesimistické výhrady, že teleworking nakonec dopravní náklady nezredukuje (lidé se budou stejně chtít vidět...) a energii neuspoří, se neukazují jako pravdivé - studie potvrzují (viz [INT2001]) asi 20

4.5 Spotřeba - dematerializace

- Význačným pozorovatelným trendem přechodu k informační společnosti (společností znalostí) je částečná **dematerializace výroby a spotřeby**.
- Stále větší podíl na produkováných statcích mají statky nehmotné, především založené na informacích a znalostech a na jejich správě.
- Tento vývoj má v zásadě dvě podoby - jednak je to přímé nahrazení, kdy je s příchodem nové IT technologie rovnocenně nahrazen dřívější materiální produkt novým - dematerializovaným. Příkladem je např. nahrazení klasického elektronického telefonního záznamníku jeho digitální podobou, která fyzicky není ničím jiným než paměťovým prostorem na disku a příslušným obslužným softwarem. Tzv. environmentální faktor tohoto nahrazení se pohybuje od 20 (20x nižší hmotnost) do 240 (snížení emisí skleníkových plynů na 1/240). Dalším příkladem nahrazení je e-mail: zatímco materiálové vstupy pro vyprodukování a doručení 10g papírového dopisu činí 500 g, u e-mailu je ekvivalent asi 5 g.

4.6 Spotřeba - služby místo výrobků

- Druhým paralelním trendem dematerializace je jakési "*obrácení pozornosti*" na nový nehmotný produkt - a tím zvýšení jeho podílu i v případě, že v absolutních číslech zůstává produkce původního materiálního výrobku nezměněná - tedy obvykle se *dematerializuje růst*, původní hmotná produkce zůstává. Zatím ve většině komodit jednoznačně převládá tento model, což bohužel ještě neznamená dostatečný obrat směrem k trvale udržitelného rozvoji.
- Specifickým projevem dematerializace spotřeby je tendence *kupovat službu*, nikoli konkrétní výrobek - např. "zajištění dopravy podle potřeby" vs. nákup vlastního vozidla. Uvedené trendy mají svůj odraz i v sektoru IT

- mnohem častěji firmy místo nákupu a správy prostředků IT vlastními silami volí outsourcing u Application Services Providers (ASP), jež profesionálně zajišťují nejrůznější služby v oblasti IT.

- Otázkou zůstává, kde až jsou ekonomické, právní, sociální, kulturní i psychologické meze posunu od tradičního posesivního vztahu ("koupím-vlastním-používám-udržuji-zahodím") ve prospěch ("průběžně platím za používání, o další se nestarám"), a ve kterých oblastech má tento posun největší rezervy. Jinak se těmto trendům postaví mladá generace vyrůstající v kulturně a sociálně vyspělé stabilní společnosti s vysokou vymahatelností práva a jinak v postkomunistickém "Divokém východě".

4.7 Extenzivní vs. intenzivní využití prostředků IT

- V současné - první - fázi informatizace společnosti je evidentním trendem nikoli pokles, ale *nárůst výroby materiálních statků* - zejména technických prostředků IT (počítačů, síťové infrastruktury).
- V budoucnu dá se očekávat - podobně jako tomu bylo s průmyslovou výrobou v éře klasické vědeckotechnické revoluci 20. století - postupná intenzifikace využívání prostředků IT. Intenzifikace může pozitivní environmentální efekt IT výrazně zvednout - environmentální zátěž IT je totiž daná (kromě spotřeby energie za provozu) především zátěží při výrobě. Studie (viz [Lovins96]) srovnávají běžné a intenzivní využití faxového přístroje a dokazují až pětinasobný nárůst environmentální efektivity.

4.8 Využití prostředků IT - příklad kancelářského PC

- Srovnajme např. běžné využití běžného kancelářského PC - s jedním počítačem se pracuje osm hodin denně, jen v pracovní dny a to jen v době, kdy je obsluha přítomna na pracovišti.
- Příkladem intenzifikace je koncept Net-Centric Computing, kdy místo plnohodnotného PC stačí jednodušší (typicky bezdiskový) terminál připojený do sítě. Běžné realitě je ještě bližší systém Multiuser PC, kdy je jeden vcelku běžný kancelářský počítač virtuálně "rozmnouzen" připojením dalších klávesnic, myši a videokaret a monitorů s příslušným softwarem až na 4 téměř plnohodnotná kancelářská pracoviště.
- Signifikantním ukazatelem posunu k intenzifikaci využití IT je momentální *záporný výkyv poptávky po "klasických" PC při rostoucím zájmu o mobilní zařízení*. Dá se očekávat, že silným impulsem pro intenzifikaci bude existence kvalitní a cenově dostupné mobilní datové sítě, jež může vzniknout např. na bázi UMTS (mobilních sítí třetí generace). Brzdicím faktorem vysokorychlostních mobilních sítí může být i vysoká cena za již prodané licence v řadě západoevropských zemí, jež byly u klasických GSM sítí tahounem světového vývoje.

4.9 Lepší možnosti (participace na) rozhodování

- S lepší obecnou informovaností souvisí také možnost přímo se aktivně podílet na rozhodovacích procesech ve veřejné správě. Co je často vytýkáno

většině moderních demokracií je značná odtažitost rozhodovacích procesů od občanů. Demokracie (=vláda lidu) se zde projevuje "jen jednou za čtyři roky" (tj. při volbách) a dále v tržním chování obyvatel - kde a za jakých podmínek se nechám zaměstnat, kde chci bydlet, co chci jíst, ... za co utratím své peníze.

- Občan vyspělé země má obvykle explicitně zákonem dané právo participace na "veřejném rozhodování" ve věcech týkajících se životního prostředí. Např. v ČR má možnost (a v některých případech povinnost) vyjadřovat se k aktivitám, jež mohou mít vliv na životní prostředí, na základě zákona 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.
- Pokud jde o "osobní" rozhodování o tržním chování, občanům napomáhají kromě obecné environmentální informovanosti a vzdělávání také systémy Ecolabellingu (značení ekologicky šetrných výrobků), jež jsou podpořeny např. direktivou ECC 92/868. V ČR proces značení organizuje ČEÚ MZP, <http://www.ceu.cz/esv>.

4.10 Lepší možnosti (participace na) rozhodování

- Zatímco na změny tržního chování mají IT vliv především jako zprostředkovatelé lepší informovanosti, pak pro zvýšení podílu občanů na rozhodování je nezbytná celková informatizace veřejné správy, zejména zavedení možnosti tzv. one-stop-shop elektronického přístupu ke službách veřejné správy.
- Kromě toho je nezbytné budovat environmentální povědomí občanů cílenou environmentální osvětou a výchovou. Vyspělé státy přijímají programy environmentální osvěty a vzdělávání, např. vláda ČR přijala Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty v České republice, a na léta 2001-2003 má příslušný Akční plán, jenž se konkrétně projevil např. v grantovém financování podpory pre- a postgraduálního vzdělávání učitelů k zavádění environmentální výchovy na školách.
- Velké možnosti má v této oblasti e-learning, učení s pomocí IT, protože umožňuje daleký dosah výuky často poměrně specializovaných disciplín v oblasti ŽP, pro které není možné lokálně zajistit adekvátní kvalitu výuky (odborníků je málo, jsou vytíženi...).

5 Negativní vliv IT na ŽP

5.1 Negativní dopady a potíže s IT

- přímé dopady
- nepřímé dopady
- vlivy na zdraví

5.2 Přímé negativní dopady - materiálová náročnost

Průměrná počítačová sestava (PC, monitor, myš, klávesnice) obsahuje asi **3 kg plastů**, což při roční výrobě 25 mil. PC jen v USA představuje

- 142 mil. l ropy a
- 212 mil. m³ zemního plynu.

Pokud jde o kovy:

- obecně je v deskách s elektronikou velké množství **mědi** (až 13
- další kovy (železo, zinek) obsahuje skříň PC.

Velmi nebezpečnými složkami prostředků IT jsou látky v akumulátorech (NiCd, NiMH, LiIon).

5.3 Spotřební materiál

Široká dostupnost prostředků IT bohužel smazává pozitivní dopad nižší materiálové a energetické náročnosti výroby a provozu moderních zařízení IT. Typickým příkladem je např. stagnující nebo rostoucí spotřeba papíru v zemích s rozvinutou IT infrastrukturou - dostupnost možnosti kvalitního a rychlého tiskového výstupu spotřebu papíru zvyšuje.

5.4 Počítačové komponenty jako odpad

Počítačové komponenty jsou významným zdrojem nebezpečného odpadu:

- V USA se uvádí, že až 50
- PC obsahují velké množství plastů, skla, kovů.

Jedná se přitom o značné objemy odpadů:

- Ročně je jen v USA vyřazováno cca 63 mil. osobních počítačů.
- Zatím pouze asi 9
- *dočasně uloženo* ve skladech.

5.5 Výhledy

- Během 4 let bude třeba recyklovat až 150 mil. PC.
- Dalším perspektivním řešením je *repose* a **znovupoužití** např. ve školách. Velmi populární např. v ČR.

5.6 Problémy recyklace

Problémy recyklace PC:

- Značná pestrost materiálů v PC znamená obtíže při recyklaci a vysoké náklady.
- Recyklační linky jsou nákladné a k dosažení efektivity musejí zpracovávat velké objemy - musí se svážet z velké vzdálenosti, čímž se pozitivní dopady recyklace oslabují.
- Kvůli vysoké náročnosti na manuální práci se recyklace často realizuje v rozvojových zemích.
- Recyklace vyžaduje vytvořit několikaúrovňový (typicky tříúrovňový) systém.

5.7 Příklad možností recyklace v ČR

Kovohutě Příbram Hospodářské noviny 31.října 2001: *Kovohutě dolují zlato z počítačů* “Dolovat” zlato, stříbro a palladium z vyřazených počítačů, mobilních telefonů, foto přístrojů, ale například i z rentgenových snímků či vyřazených zdravotnických zařízení se rozhodla firma Kovohutě Příbram, a. s. Ta svou hlavní doménu – zpracování olovených odpadů – rozšířila o oblast získávání drahých kovů z odpadů. Kovohutě se minulý týden zařadily mezi největší zpracovatele těchto odpadů v ČR, když zahájily provoz v nové hale, do jejíž rekonstrukce a nákupu technologie investovaly 23 milionů korun. Letos by měl nový provoz zpracovat 11 tun odpadů. “Chceme se přičinit o to, aby například součásti elektroniky obsahující drahé kovy neputovaly bez proclení do zahraničí, ale aby zůstávaly v ČR.” Uvedl ředitel Kovohutí Otakar Kaucký. Jedním z velkých zdrojů drahých kovů jsou podle něj nyní dosluhující počítače, které se do ČR dovezly po roce 1989. “Součástí technologie v nové hale se má stát v budoucnu i zařízení na získávání platiny z odpadů,” uvedla pro náš list manažerka pro komunikaci Martina Říhová. “Do firmy jsme přijali tým lidí, kteří se získáváním drahých kovů z odpadů léta zabývali. Ti očekávají v příštích letech boom na tomto trhu”, uvedla Říhová. Podle ní existují stovky výrobků obsahujících drahé kovy. Hlavním cílem Kovohutí je nyní získat co nejvíce dodavatelů odpadů. Kovohutě vlastní firma Caminor Holding, jejímž majoritním akcionářem je Milan Sládek – emigrant, který se do ČR vrátil po roce 1989. *autorka Jitka Šrámková*

5.8 Vliv IT na zdraví

Mobilní telefony studie k vlivu MT na zdraví viz <http://www.mcw.edu/gcrc/cop/cell-phone-health-FAQ/toc.html> Ergonomie práce s počítači články ve Zpravodaji ÚVT MU viz <http://www.ics.muni.cz/zpravodaj/>

5.9 Nepřímé negativní důsledky - nárůst celkové spotřeby

- Opakuje se tak učebnicová situace po ropné krizi sedmdesátých let, kdy se výrobcům automobilů podařilo dosti výrazně snížit spotřebu každého jednoho vozu, ale díky jejich lepší dostupnosti (a nižší spotřebě) narostl celkový počet aut a tedy i jejich celková spotřeba.
- Zvýšení materiální a energetické efektivity výroby přináší při konstantní ceně vstupů snížení reálných produkčních cen a tím potenciální zvýšení spotřeby vyráběného statku.
- Tak se může stát, že celková spotřeba zdrojů místo poklesu spíše naroste, zejména v rozvíjejících se ekonomikách.

5.10 Shrnutí

Vliv informačních technologií na společnost je a zejména bude obrovský a dotýká se i oblasti životního prostředí. Hlavní vlivy budou:

- IT pravděpodobně posílí nerovnoměrnost dosavadního ekonomického a sociálního vývoje.

- IT na jednu stranu zefektivní komunikaci, výrobu, obchodování a administrativu, to však na druhou stranu způsobí lepší dostupnost levněji vyráběných produktů a tím jejich větší spotřebu.
- Nárůst životní úrovně v rozvojových zemích způsobí zvýšení světové spotřeby energie a surovin a nárůst znečištění.
- IT změní sociální a politické vazby ve společnosti, na jednu stranu umožní lepší veřejnou kontrolu, pružnější komunikaci s veřejnou správou a kvalifikovanější přímou participací na rozhodování, na druhou stranu povede u části společnosti k izolovanosti do zájmových komunit ("nik") a nezájmu o obecné problémy, případně až k psychickým problémům lidí.