

Jiří Tůma, Igor Chemišinec

Energetika a životní prostředí na začátku 21. století

Abstrakt

Udržitelný rozvoj společnosti, globální oteplování a jeho důsledky jsou tématy diskutovanými na nejrůznějších úrovních a příležitostech. Z těch nejnovějších je to např. jednání zemí G 8 v červnu 2007, které se zabývalo vývojem skleníkových plynů do roku 2050. Existují seriózní studie, které se zabývají vztahem životního prostředí a ekonomikou společnosti, při různých technických řešeních rozvoje energetiky. (lit. 1). Cílem tohoto příspěvku je ukázat, jakým způsobem se na vlivech společenských aktivit podílí energetika a ukázat směry, které by měla ve svém vývoji preferovat, aby byl minimalizován negativní vliv na životní prostředí (ŽP). Nezanedbatelný vliv v rozvoji těchto směrů mohou mít technické univerzity, jejichž možný potenciál v této oblasti je ukázán.

I. VÝVOJ VLIVU ENERGETIKY NA ŽP

Energetika, zejména její část elektroenergetika, prošla od 90.-tých let minulého století obrovským rozvojem. Zejména v postkomunistických zemích, kde nebyl na ochranu životního prostředí kladen velký důraz. Elektroenergetika jako taková má za úkol zajišťovat přeměny energie primárních energetických zdrojů na elektrickou energii, její rozvod, distribuci a užití. Už z této definice vidíme širokou oblast, kde všude se její vliv na životní prostředí může projevit. Největší dopad na životní prostředí má oblast přeměny energie primárních energetických zdrojů na elektrickou energii. Méně už pak její rozvod a distribuce, kde největší vliv má samo postavení přenosových a distribučních článků, samotný provoz už má dopad minimální. Oblast užití elektrické energie už pak spadá do různých oblastí spotřeby, jejichž vliv však není cílem tohoto příspěvku popsat.

Jak už bylo uvedeno, největší dopad na ŽP má oblast přeměny primárních energetických zdrojů na elektrickou energii, zejména v oblasti spalování fosilních paliv. Mezi nejvíce sledované položky řadíme SO_2 , NO_x , tuhé znečišťující látky (TZL-prach), CO_2 a další. Samotné emitované množství je pak zejména ovlivněno druhem a složením paliva, procesem spalování a použitými prostředky k odlučování těchto látek po samotném procesu přeměny.

Obrovský vývoj v energetice v oblasti ŽP v České republice od 90.-tých let nejlépe dokumentují následující tabulky [4,5].

| | TZL | | | SO ₂ | | | NO _x | | |
|------|--------|----------------------------|--------------------|-----------------|----------------------------|--------------------|-----------------|----------------------------|--------------------|
| | Celkem | Z výroby elektřiny a tepla | Z výroby elektřiny | Celkem | Z výroby elektřiny a tepla | Z výroby elektřiny | Celkem | Z výroby elektřiny a tepla | Z výroby elektřiny |
| | tis. t | | | | | | | | |
| 1990 | 565 | 137 | 92 | 1 850 | 1 783 | 1 248 | 551 | 289 | 193 |
| 1991 | 525 | 127 | 85 | 1 749 | 1 631 | 1 142 | 527 | 276 | 184 |
| 1992 | 425 | 98 | 65 | 1 495 | 1 348 | 943 | 499 | 222 | 148 |
| 1993 | 367 | 99 | 56 | 1 366 | 1 189 | 585 | 459 | 209 | 139 |
| 1994 | 258 | 35 | 24 | 1 205 | 1 011 | 788 | 378 | 163 | 109 |
| 1995 | 211 | 28 | 18 | 1 103 | 891 | 687 | 370 | 160 | 107 |
| 1996 | 178 | 23 | 16 | 944 | 733 | 543 | 366 | 154 | 103 |
| 1997 | 127 | 15 | 11 | 697 | 519 | 369 | 349 | 150 | 100 |
| 1998 | 84 | 9 | 6 | 438 | 313 | 213 | 321 | 145 | 96 |
| 1999 | 66 | 6 | 4 | 268 | 183 | 119 | 313 | 149 | 95 |
| 2000 | 75 | 7 | 5 | 264 | 172 | 110 | 321 | 146 | 102 |
| 2001 | 70 | 6 | 4 | 251 | 171 | 108 | 332 | 141 | 103 |
| 2002 | 74 | 7 | 5 | 234 | 163 | 102 | 285 | 133 | 95 |
| 2003 | 76 | 7 | 4 | 229 | 155 | 102 | 286 | 115 | 83 |
| 2004 | 74 | 6 | 4 | 227 | 152 | 103 | 286 | 115 | 83 |
| 2005 | 77 | 6 | 4 | 227 | 153 | 102 | 288 | 116 | 84 |

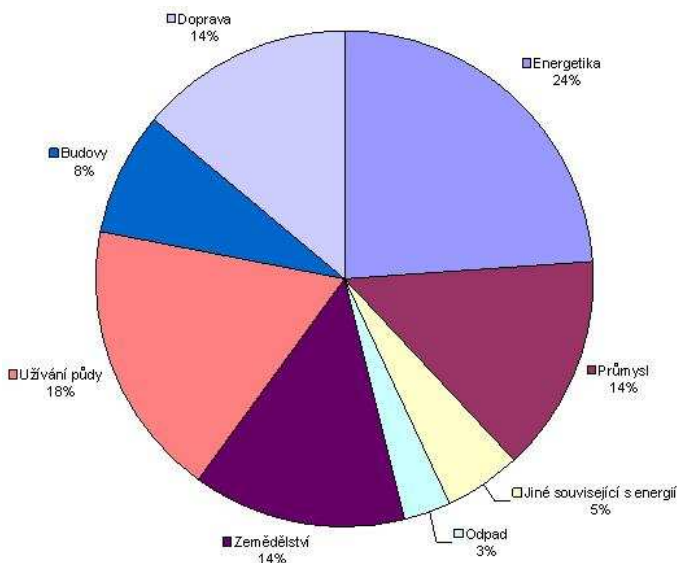
| | CO ₂ | | | CO | | |
|------|-----------------|----------------------------|--------------------|--------|----------------------------|--------------------|
| | Celkem | Z výroby elektriny a tepla | Z výroby elektriny | Celkem | Z výroby elektriny a tepla | Z výroby elektriny |
| | mil. t | | | tis. t | | |
| 1990 | 196 | 73 | 50 | 1 275 | 38 | 26 |
| 1991 | 183 | 68 | 47 | 1 197 | 36 | 24 |
| 1992 | 166 | 62 | 43 | 1 141 | 29 | 20 |
| 1993 | 160 | 62 | 43 | 1 055 | 30 | 20 |
| 1994 | 154 | 62 | 43 | 1 036 | 26 | 17 |
| 1995 | 155 | 63 | 45 | 1 044 | 23 | 15 |
| 1996 | 155 | 67 | 48 | 1 012 | 20 | 14 |
| 1997 | 160 | 65 | 46 | 944 | 20 | 13 |
| 1998 | 150 | 62 | 45 | 765 | 14 | 9 |
| 1999 | 142 | 61 | 44 | 716 | 9 | 6 |
| 2000 | 149 | 67 | 50 | 648 | 10 | 7 |
| 2001 | 150 | 67 | 49 | 649 | 10 | 7 |
| 2002 | 144 | 64 | 47 | 547 | 11 | 7 |
| 2003 | 148 | 65 | 48 | 564 | 10 | 6 |
| 2004 | 147 | 64 | 48 | 547 | 11 | 7 |
| 2005 | 147 | 64 | 48 | 549 | 11 | 7 |

Tab. 1: Vývoj emisí vybraných znečišťujících látek při výrobě elektriny v ČR [4,5].

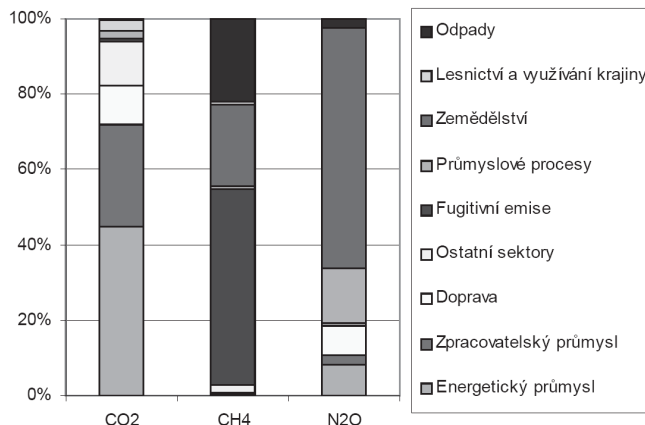
Tabulka 1 názorně dokladuje výrazné snížení emisí hlavních znečišťujících látek (SO₂, NO_x) mezi lety 1990 až 2005. Výrazný podíl na tom měly investice do energetiky provedené právě v období 90.-tých let na základě přijaté legislativy z oblasti ŽP a podpora obnovitelných zdrojů energie. Z tabulky 1 také vyplývá skutečnost, že současným hlavním znečišťujícím prvkem je CO₂, který ve srovnání s ostatními znečišťujícími látkami násobky bývají též zdrojem nedorozumení. Například „Magnetizácia (kA/m)“, alebo „Magnetizácia (10³ A/m)“. Popis obrázka by mal byť čitateľný, použite veľkosť písma 8 bodov. nedosáhl takových význačných poklesů.

II. CO₂ - rozhodující polutant, základní prvek skleníkových plynů

Oxid uhličitý (CO₂) je rozhodujícím emitujícím prvkem, mající vliv na tvorbu skleníkových plynů, a jako takový výrazným způsobem ovlivňuje životní prostředí. Negativním rysem současného průmyslového a sociálního rozvoje ve vyspělých zemích je, že dochází ke stále rostoucím množství produkovaných skleníkových plynů. Jakým podílem se projevuje energetika na této produkci ukazují obrázky 1 [1] a 2 [6].



Obr. 1: Emise skleníkových plynů v roce 2000 [1].



Zdroj: ČHMÚ

Obr. 2: Podíly sektorů na emisích hlavních skleníkových plynů [6].

Z obou obrázků vyplývá vysoký podíl vlivu energetiky, tzn. vysoký podíl emisí skleníkových plynů u oborů souvisejících s energií (zejména obory energetika, průmysl, doprava).

Existuje několik cest a nástrojů, jak se pokusit tento podíl vlivu energetiky, ne-li přímo snížit, což je vzhledem k očekávanému lidskému rozvoji a pokroku obtížný úkol, tak aspoň tento podíl udržovat na přijatelné hodnotě. Mezi takové nástroje můžeme řadit:

- I. Politické dohody a úmluvy, např. Kjótský protokol k Rámcové úmluvě Organizace Spojených národů o změně klimatu.
- II. Legislativní nástroje na úrovni mezinárodních vztahů, mezi něž např. můžeme řadit Směrnice Evropského parlamentu a rady 2003/87/EC ustavující schéma pro obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů, 2001/81/ES o národních emisních stropích.
- III. Legislativní nástroje na národní úrovni, v ČR např. Zákon 695/2004 Sb. o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů, Nařízení vlády č. 417/2003 implementující směrnici 2001/81/ES.
- IV. Legislativní podpora zdrojů, které mají minimální dopad na životní prostředí, podpora úspor energie a kombinované výroby elektriny a tepla. Např. Zákon 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektriny z obnovitelných zdrojů a Energetický zákon 458/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a jejich prováděcí vyhlášky.
- V. Vývoj nových bezemitujících, respektive nízkoemitujících technologií.
- VI. Vývoj nových typů zdrojů.

Zejména body 5 a 6 je třeba rozvíjet na úrovni vědy a výzkumu, tedy na úrovni univerzit a vědeckých institucí.

III. Úloha vědy a techniky v oblasti snižování dopadu energetiky na ŽP

Výchozí idea, že lidská civilizace a s ní spojené činnosti přinášejí nutně vztahy na životní prostředí je fakt, který je možno sledovat již od počátku průmyslové revoluce v 19. století. Rostoucí nároky na potřebu energie pro technologické procesy i díky nárokům zvyšujícího se počtu obyvatel na zeměkouli, vedou k požadavkům minimalizace vlivu energetiky na okolní životní prostředí. V předcházejícím odstavci byly ukázány některé možné kroky a nástroje, které mohou vést k této minimalizaci. Následující body v tab. 2 ukazují možnosti především technických univerzit k dosažení těchto cílů.

| Oblasti snižování dopadu energetiky na ŽP | | Možnosti technických univerzit |
|---|--|--------------------------------|
| 1. | Nové technologie přeměn energie | Ne, popř. individuálně |
| | Jaderná fúze | |
| | Obnovitelné zdroje, obzvláště pak přeměna sluneční energie | |
| | Carbon Capture and Storage (CCS) | |
| 2. | Efektivnost užití energie | Ano |
| | Průmyslové technologie, společně s materiálovým inženýrstvím | |
| | Budovy, obyvatelstvo | |
| 3. | Tvorba výukových programů pro všeobecnou výchovu k rozumnému ekologickému přístupu | Ano |
| 4. | Modelování rozvoje energetiky s respektováním minimalizace vlivu na ŽP | Ano |
| 5. | Optimalizace provozování elektrizační soustavy (zdroje, přenos, distribuce) | Ano |

Tab. 2: Možnosti technických univerzit

IV. ZÁVĚR

Cílem příspěvku bylo ukázat význačný podíl vlivu energetiky na životní prostředí. Přestože energetika prošla od minulého století velkým rozvojem, kdy se podařilo snížit některé negativní dopady na

životní prostředí, stále zůstává jedním z oborů, které se nejvíce podílejí na emisí skleníkových plynů. Snaha nalézt cesty a nástroje k udržení udržitelného rozvoje se snížením dopadu na ŽP se projevuje i na úrovni vědy a výzkumu. Některé možnosti technických univerzit byly naznačeny, od oblasti vývoje nových technologií až po optimalizace energetických soustav a úspor energií. Bez energetiky se v dnešním rozvinutém světě neobejdeme, můžeme se však pokusit snížit dopady na životní prostředí. To vše samozřejmě s ohledem na bezpečnost a spolehlivost dodávek jednotlivých druhů energií.

LITERATÚRA

- [1] Nicholas Stern: Ekonomické aspekty změny klimatu, Shrnující zpráva, MŽP 2007
[http://www.env.cz/_C1256D3D006B1934.nsf/\\$pid/MZPOBFJW17DV/FILE/53445776.pdf](http://www.env.cz/_C1256D3D006B1934.nsf/$pid/MZPOBFJW17DV/FILE/53445776.pdf)
- [2] M. Fialka, J. Tůma : Terms of increased use of renewable energy sources in production of electricity, EPE 2007, 8 th International Scientific Conference, Dlouhé Stráně, ISBN 978- 80- 248- 1391-2
- [3] M.Fialka, D. Foltýn, J.Tůma, I.Chemisinec : Renewable power sources operation in the Czech power system ,APE 07, Jurata Polsko, červen 2007
- [4] Operátor trhu s elektřinou, a.s.: Dlouhodobé bilance elektřiny ES ČR, DV 5/2006, Studie Operátor trhu s elektřinou, a.s., EGÚ Brno, a. s.
- [5] <http://www.chmi.cz>, data Českého hydrometeorologického ústavu
- [6] Čtvrté národní sdělení České republiky k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu a o dosažením pokroku v plnění Kjótského protokolu, Ministerstvo životního prostředí České republiky, Český hydrometeorologický ústav, Praha 2006