

Prof. Ing. Jiří PETRÁK, CSc.
 ČVUT v Praze, Fakulta strojní
 Ústav mechaniky tekutin
 a energetiky

Environmentální hodnocení spotřeby elektrické energie

Environmental Evaluation of Electric Energy Consumption

Recenzent
 Ing. Zdeněk Lerl

V článku profesora Petráka a následném „Vysvětlení a poznámky k textu“ od docenta Brože jsou popsány dva pohledy na environmentální hodnocení spotřeby elektrické energie. Je na čtenáři, aby si vytvořil vlastní úsudek. Předností obou částí příspěvku je vyjasnění stanovisek a pohledů na podklady pro hodnocení ekologických přínosů úspor elektrické energie.

Klíčová slova: emisní faktor, environmentální hodnocení, energetická náročnost

In the article of Prof. Petrák and the subsequent “Explanation and text annotations” of associate Professor Brož two views of environmental evaluation of electric energy consumption are described.

It is up to the reader to form a proper judgement about these views. The clearing up of the standpoints and views on the data for evaluation of electric energy savings ecologic assets represent an advantage of both parts of the contribution.

Key words: emission factor, environmental evaluation, energy demandingness

Při posuzování a hodnocení spotřeby energie a opatření vedoucích k jejímu snížení je nutné vždy vyjadřovat vliv této činnosti na životní prostředí, kromě jiného přepočtem na produkci CO₂. Tento přepočet se provádí s emisními faktory uvedenými v Příloze 8 vyhlášky MPO č. 425/2004 Sb. ze dne 29.6.2004. Zde je kromě jiného pro hnědé uhlí uvedena hodnota 0,36 t CO₂/MWh výhřevnosti paliva, pro zemní plyn 0,20 t CO₂/MWh výhřevnosti paliva a pro elektřinu **1,17 t CO₂/MWh elektřiny**.

Domnívám se, že u elektřiny tato hodnota neodpovídá skutečnosti a při jejím používání jsou poškozována opatření vedoucí k významným úsporám tepelné energie vyžadující určité navýšení spotřeby elektrické energie. Mezi takové případy patří i používání tepelných čerpadel, využití odpadních tepel z chladicích zařízení a dalších technologických pochodů. Přitom např. při snaze o snížení energetické náročnosti průmyslu, využití obnovitelných a druhotných zdrojů apod. hrají tepelná čerpadla významnou roli.

Je tedy zapotřebí vysvětlit, jak byla stanovena výše uvedená hodnota emisního faktoru CO₂ pro spotřebu elektrické energie a dle mého názoru je zapotřebí její hodnotu uvést do souladu se skutečností. Pro tento požadavek existují následující důvody:

1. Ve vyhlášce č. 425/2004 Sb. uvedená hodnota emisního faktoru neodpovídá skutečnosti.

a) Ze Statistické ročenky ČR 2005 vyplývá, že v roce **2004** bylo v ČR vyrobeno 84 333 GWh elektřiny, z toho v parních elektrárnách na fosilní paliva 55 422 GWh (65,72 %), v jaderných elektrárnách 26 325 GWh (31,22 %), ve vodních a větrných elektrárnách 2573 GWh (3,05 %), spalovacími motory a plynovými turbinami 13 GWh. Z téhož materiálu vyplývá, že v roce 2004 byla energetická náročnost výroby elektřiny z paliv 9,816 GJ/MWh, vlastní spotřeba na výrobu elektřiny byla 6414 GWh a ztráty v rozvodu 5084 GWh.

Vzmemeli-li v úvahu tyto hodnoty, odběratel získal 72 835 GWh elektřiny a při emisním faktoru pro hnědé uhlí 0,36 t CO₂/MWh výhřevnosti paliva bylo vyprodukováno 54 402 tis. tun CO₂. Byla tedy spotřeba **1 MWh elektřiny doprovázena produkcí 0,747 t CO₂**.

b) Z výroční zprávy Skupiny ČEZ a.s. za rok **2005** vyplývá, že tato společnost v roce 2005 vyrobila 60 016 GWh elektrické energie, z toho z jádra 24 728 GWh (41,2 %), uhlí 33 099 GWh (55,2 %) a OZE 2 189 GWh

(3,6 %). Kromě elektrické energie společnost v roce 2005 vyprodukovala 13 535 TJ tepelné energie, z níž odběratelům dodala 11 924 TJ. Při této činnosti (elektřina a teplo) vyprodukovala 3 332 440 t CO₂. Pokud bychom tuto celkovou produkci CO₂ vztáhli pouze na výrobu elektrické energie, byl by emisní faktor pro elektřinu **0,555 t/MWh_e**. Pokud od výroby odečteme vlastní spotřebu a ztráty v rozvodné síti, vychází emisní faktor **0,635 t/MWh_e**. **A k tomu výroba tepla bez emisí CO₂!**

c) S požadavkem na růst výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů bude hodnota jejího emisního faktoru trvale klesat. Kromě toho např. v informacích pro své akcionáře (červen 2006) ČEZ představil projekt obnovy uhelných elektráren, který „přinese zvýšení účinnosti bloků a s tím související další významné snížení emisí CO₂ i emisí ostatních nežádoucích škodlivin“. Protože emisní faktor je používán nejen pro hodnocení současného stavu, ale zejména připravovaných úsporných opatření, je na zvážení, zda by se v jeho hodnotě neměl dokonce odrážet stav odpovídající období po jejich realizaci.

d) Je třeba si uvědomit, že u elektrické energie jako jediné jsou zahrnuty i ztráty při výrobě a rozvodu. Pokud by stejný přístup byl uplatněn i při výpočtu ostatních emisních faktorů, jejich hodnoty by byly výrazně vyšší.

2. Při žádostech o dotace na realizaci opatření vedoucích k úsporám energie s tepelnými čerpadly jsou žadatelé neprávem znevýhodňováni. Např. směrnice „Metodika hodnocení energetických projektů v rámci OPPP“ (Česká energetická agentura, vydáno 18. 3. 2005 s platností od 1. 4. 2005 do 31. 12. 2006) při bodovém hodnocení projektu, na němž závisí i výše dotace, je zde snížení emisí CO₂ významným kritériem vyčíslení ekologického přínosu. K výpočtu je předepsáno použít emisní faktory uvedené ve vyhlášce č. 425/2004 Sb. Problematická situace nastává i u mnohých žádostí o podporu z EU (nyní např. tzv. „Norské fondy“), kde použití hodnoty 1,17 t CO₂/MWh_e u zahraničních posuzovatelů projektu může vzbudit pochybnosti o serióznosti zpracování projektu.

3. Hodnoty emisních faktorů uvedené ve vyhlášce č. 425/2004 Sb. zpochybňují ve velké řadě případů použití tepelných čerpadel. Je-li např. použito tepelné čerpadlo s topným faktorem 3, při spotřebě 1 kWh elektrické energie dodá 3 kWh energie tepelné. Protože toto teplo by bylo pravděpodobně získáno ze zemního plynu (0,20 t CO₂/MWh), použití tepelného čerpadla by podle vyhlášky č. 425/2004 Sb. bylo hodnoceno jako opatření vedoucí k přibližně zdvojnásobení emisí CO₂.

4. V certifikátu energetické náročnosti budovy budou prováděny přepočty na energii primární a na emise CO₂. V případě veřejné budovy s podlahovou plochou nad 1000 m² musí být v souladu s Evropskou směrnicí 2002/91/ES certifikát vyvěšen na „nápadném místě dobře viditelném veřejnosti“. Budou tedy veřejnosti poskytovány nepravdivé informace.

5. Uvedená hodnota emisního faktoru nereprezentuje Českou republiku příliš příznivě na poli Evropské unie. Jestliže např. Německo v roce 1997 uvádělo u elektřiny 0,691 t CO₂ na MWh elektřiny a Velká Británie 0,616 (pro rok 1995), naše hodnota 1,17 nás neprávem staví do role mimořádných znečišťovatelů životního prostředí. A to neuvádím Francii, která díky rozsáhlému využití jaderné energetiky uváděla v roce 1997 hodnotu 0,076 t CO₂/MWh elektřiny. V odborném článku ze Slovenska z července 2006 je tamní výroba elektrické energie hodnocena tak, že ji doprovází produkce přibližně 0,18 kg CO₂/kWh_e.

ZÁVĚR

Protože se domnívám, že je nezbytné v legislativě co nejrychleji přehodnotit produkci CO₂ u elektřiny, byly výše uvedené připomínky v září 2006 předány na MPO a bylo přislíbeno, že k nim bude přihlédnuto při další legislativní činnosti.

Úkolem příspěvku bylo poskytnout čtenářům tohoto časopisu základní informaci o rozporu mezi emisními faktory uvedenými pro elektřinu v Příloze 8 vyhlášky MPO č. 425/2004 Sb. a skutečností.

VYSVĚTLENÍ A POZNÁMKY K TEXTU PROF. JIRÍHO PETRÁKA

„Environmentální hodnocení spotřeby elektrické energie“

Vysvětlení k limitu 1,17 t CO₂/MWh_e

Tento limit, uvedený v příloze 8 vyhl. č. 425/2004 Sb., vypracované MPO, je platný pro elektrárny, kde je palivem naše hnědé uhlí. Například mostecké uhlí má průměrný obsah uhlíku 45,1 %, jeho průměrná výhřevnost je 16,5 MJ/kg (tj. 4,58 kWh/kg). Celková účinnost našich odsířených uhelných elektráren, vztažená na výstup do sítě (tedy se zahrnutím vlastní spotřeby) je 31 %. To znamená, že z 1 kg uhlí se do sítě dodá 1,42 kWh elektřiny. Stechiometrickým spálením (ovšem za potřebného přebytku vzduchu) 0,451 kg uhlíku v 1 kg paliva vznikne 1,66 kg CO₂, což přepočteno odpovídá produkci 1,66 : 1,42 = 1,17 kg CO₂/kWh_e. To přesně odpovídá emisnímu faktoru v citované vyhlášce.

Základní zatížení naší elektrické sítě kryjí jaderné elektrárny. Uhelné elektrárny pak pokrývají časové úseky zvýšeného a špičkového odběru. Podíl jaderných elektráren kolísá v jednotlivých letech podle tvaru odběrového diagramu. Například v roce 2005 byl jejich podíl cca 38 %.

Podle mého názoru je při posuzování vlivu tepelných čerpadel na životní prostředí vhodné stanovit snížení spotřeby elektřiny i snížení emisí s ohledem na zdroj elektřiny, a to na uhelné elektrárny pro srovnávací případ elektrických přímotopů. V souladu s tímto principem byly dříve tvořeny i pevné měsíční platby za odběrné místo pro tepelná čerpadla jako třetinové proti ostatním spotřebičům. Důvodem pro to je fakt, že širší využití tepelných čerpadel s použitím hromadného dálkového ovládnutí sníží špičkovou spotřebu, případně přispěje ke zvýšení podílu jaderných elektráren. V takovém případě je snížení emisí úměrné topnému faktoru a čím vyšší je emisní faktor, tím větší je snížení emisí.

Lokální hodnocení emisí v místě instalace tepelného čerpadla proti jinému v úvahu připadajícímu palivu (například zmíněnému dováženému zemnímu plynu spalovanému v kotli) nepovažuji za správné, protože elektřina se v místě zpravidla nevyrábí ani v uhelném, ani v jaderném zdroji. V místě instalace jsou tedy emise způsobené užitím elektricky poháněného tepelného čerpadla nulové.

Ztráty při výrobě elektřiny a vlastní spotřeba elektrárny

U elektrické energie jsou ztráty při výrobě, včetně vlastní spotřeby zahrnuté do emisního faktoru oprávněně, protože se hodnotí energie dodávaná do sítě ke spotřebě. **Ztráty v rozvodné síti v emisním faktoru zahrnuté nejsou.** Každý zdroj má své ztráty a určitou vlastní spotřebu. Stejný přístup jako u elektráren je uplatněn i v emisních faktorech ostatních citovaných zdrojů (kotle na hnědé uhlí 0,36 t CO₂/MWh_t, na zemní plyn 0,2 t CO₂/MWh_t), protože jsou vztaženy na energii obsaženou v palivu. Spotřeba paliva je měřena a vzniklé emise se stanoví správně, ať má zdroj jakoukoliv vlastní spotřebu a účinnost.

Pokud by v případné novele vyhlášky č. 425/2004 Sb. bylo rozhodnuto, že emisní vlivy tepelných čerpadel budou hodnoceny na celkovou strukturu výroby elektřiny, pak by pro ČR například v roce 2005, kdy se v uhelných elektrárnách vyrobilo téměř 60% celkové výroby elektřiny, vyšel tento **smíšený emisní faktor 0,6 · 1,17 = 0,7 t CO₂/MWh_e**. Snížení emisí vykázané užitím TČ by pak v místě zdroje bylo o 40 % nižší.

Mezinárodní srovnání celkových emisních faktorů

Srovnání smíšených ročních emisních faktorů v ostatních zemích napovídá o struktuře zdrojů elektřiny a nemůže dle mého názoru být kopírováno v ČR pro hodnocení vlivu tepelných čerpadel na životní prostředí (například Německo – téměř 0,7 t CO₂/MWh_e má téměř stejnou strukturu zdrojů jako ČR, Spojené království 0,616 – větší podíl jaderných elektráren než ČR, Francie 0,076 – téměř všechno kryjí jaderné zdroje, Norsko – téměř 0, má 99 % elektřiny z vodních elektráren).

Karel Brož

V článku prof. Petráka je správně poukázáno na skutečné hodnoty produkce CO₂ při výrobě elektrické energie v České republice. Jde o to, že elektrická energie není vyráběna pouze z hnědého uhlí, jak by vyplývalo z emisního faktoru uvedeného v Příloze 8 vyhlášky MPO č. 425/2004 Sb. Tento emisní faktor nevyjadřuje skutečnost, že v současné době cca 40 % výroby elektrické energie pochází z jaderných elektráren.

Ve svém vyjádření doc. Brož tento fakt nezpochybňuje. Obhajuje však uvedený emisní faktor ve výše zmíněné vyhlášce z důvodů, že úspora elektrické energie, ke které dojde instalací tepelného čerpadla, se projeví hlavně v úspoře výroby elektrické energie, hnědým uhlím. Jaderné elektrárny svým charakterem provozu, který vyžaduje minimalizaci krátkodobých změn výkonu, vytvářejí stabilní nekolísající zdroj. Kolísání odběru vyrovnávají právě uhelné elektrárny.

Můj návrh na řešení tohoto problému spočívá v zachování ve vyhlášce uvedeného emisního faktoru s uvedením faktu, že platí pro výrobu elektrické energie z hnědého uhlí. Není možné, aby ve vyhlášce byla zavedena proměnná hodnota emisního faktoru v závislosti na podílech jednotlivých zdrojů elektrické energie. Naproti tomu nesouhlasím s tím, aby tento emisní faktor byl používán pro hodnocení energetické náročnosti budov, neboť v tomto případě jde o výrazně nadhodnocený údaj.

Ing. Zdeněk Lerl