

Energetika očima statistiky

Energetické vstupy do národního hospodářství České republiky se od roku 2000 až do roku 2007 trvale zvyšovaly. V roce 2008 zaznamenáváme mírný pokles prvotních energetických zdrojů (dále PEZ) a v roce 2009 výrazný pokles na úroveň roku 2002. Ve struktuře PEZ je v období 2000 až 2009 významný pokles podílu tuhých paliv z 54 % na 46 %, podíl kapalných paliv vzrostl o 4 % a podíl plyných paliv poklesl o 3 %. Celkový úbytek podílu tuhých paliv byl nahrazen prvotním teplem (takřka zdvojnásobení výroby v důsledku zahájení provozu jaderné elektrárny Temelín).



Foto: © Jan Hodač/ FABRICA BOHEMICA

Česká republika patří mezi země s vysokou energetickou nezávislostí, pokud bereme v úvahu celkovou úroveň PEZ a tuzemských přírodních zdrojů. Míra energetické nezávislosti stanovená jako podíl tuzemských přírodních zdrojů na PEZ se ve sledovaném období pohybuje stále nad 70 % (v roce 2000 73,1 % a v roce 2008 72,1 %), zatímco průměr v EU27 poklesl z 54,2 % v roce 2000 na 46,8 % v roce 2008. V EU má ukazatel energetické nezávislosti vyšší pouze Velká Británie a Dánsko. V palivové struktuře, jak známo, je energetická nezá-

vislost v ČR nejednotná. Zatímco pro tuhá paliva je výrazně nad 100 % (119,5 % v roce 2009), pro kapalná a plyná se pohybuje jen mezi 2 až 3 procenty.

Energetická náročnost hrubého domácího produktu (HDP) ČR vyjádřená spotřebou PEZ na tisíc Kč HDP s výjimkou roku 2003 nepřetržitě klesá. V letech 2000 až 2009 poklesla téměř o 23 %. Za stejné období poklesl tento ukazatel v EU zhruba o 15 %.

Měrná náročnost prvotních energetických zdrojů na jednoho obyvatele vyjádřená v tunách ropného ekvivalentu je v ČR po

celé sledované období nižší než průměr všech 30 členských zemí Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD). Trend v poslední dekádě byl u většiny zemí podobný – zpočátku růst a od roku 2005 pokles, pouze největší spotřebitel, USA, snižuje měrnou náročnost PEZ na obyvatele v celém období, která přesto zůstává výrazně nejvyšší.

Tuhá paliva

Těžba černého uhlí se od roku 2000 snižovala ze 14,9 mil. tun v tomto roce na 11 mil. tun v roce

2009. Dovoz černého uhlí se od roku 2000 do roku 2009 zvýšil téměř dvojnásobně, vývoz se mezi těmito roky zvýšil o 10 %. Spotřeba od roku 2000 klesala, z 10,7 mil. tun až na 6,8 mil. tun v roce 2009. Přitom spotřeba mezi roky 2005 až 2008 byla téměř konstantní okolo 9,2 až 9,8 mil. tun, takže největší pokles spotřeby byl mezi roky 2008 a 2009.

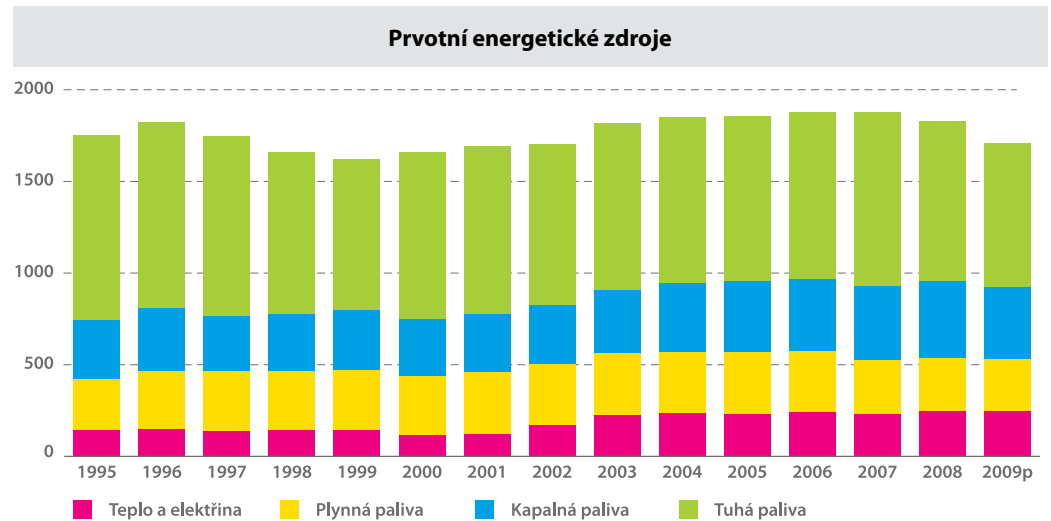
Výroba koku v letech 2000 až 2008 se pohybovala okolo 3,4 mil. tun, v roce 2009 poklesla na 2,3 mil. tun. Spotřeba koku mezi roky 2000 a 2009 poklesla o více než 30 %, což odpovídá poklesu

spotřeby černého uhlí, které se na výrobu koksu používá.

Hnědého uhlí vč. lignitu se v roce 2000 vytěžilo 50,3 mil. tun, v dalších letech těžba stagnovala ve výši okolo 48 mil. tun, pokles o více než 2 mil. tun nastal v roce 2009. Samotného lignitu se těžilo do roku 2008 mezi 0,4 až 0,5 mil. tun. Po poklesu v roce 2009 byla těžba v roce 2010 zastavena. V letech 2000 až 2007 byl dovoz hnědého uhlí minimální, v roce 2008 se poprvé dovezlo 35 tis. tun, v roce 2009 se dovoz ztrojnásobil. Vývoz hnědého uhlí mezi roky 2000 a 2003 poklesl téměř o 60 %, od roku 2003 je vývoz konstantní okolo 1,1 mil. tun. **Spotřeba mezi roky 2000 a 2009 poklesla asi o 10 %.**

Výroba **hnědouhelných briquet** až do roku 2006 se pohybovala okolo 300 tis. tun, od roku 2007 má klesající tendenci a v roce 2010 výroba **po 130 letech skončila**, dále se hnědouhelné brikety jen dováží. Spotřeba v posledních šesti letech (s výjimkou roku 2008) byla kolem 140 tis. tun.

V roce 2009 bylo v činných těžebních lokalitách, podle podkladů České geologické služby – Geofond, 206 milionů tun vytěžitelných zásob černého uhlí a 863 milionů tun hnědého uhlí. Další **zhruba 900 milionů tun hnědého**



ho uhlí je vázáno územně ekologickými limity těžby (pramen: MPO).

Kapalná paliva

Množství dovezené ropy postupně rostlo od roku 2000 až na maximum v roce 2008 (8 109 tis. tun). V roce 2009 došlo k poklesu dovezeného množství o 11,4 % oproti roku 2008, když celkový objem dovezeného množství činil 7 187 tis. tun, tj. množství na úrovni roku 2007.

Proti roku 2008 došlo v roce 2009 ke zvýšení podílu ruské ropy o více než 4 % z celkového dovezeného množství, přičemž celkový dovoz ropy poklesl o 11,4 %.

Tuzemská těžba ropy se podílela na celkové spotřebě ropy cca **2,9–4,8 %** (v roce 2009 bylo v ČR vytěženo 222 tis. tun ropy, což odpovídalo 3 % její spotřeby).

Výroba kapalných paliv (motorového benzínu a motorové nafty) koresponduje s trendem v dovozu ropy, tj. až do roku 2008 dochází k nárůstu výroby. V roce 2009 pak proti roku 2008 dochází k poklesu výroby motorového benzínu o 10,5 % a u motorové nafty o 8,8 %. U výroby topného oleje je patrný trend přechodu na ekologičtější paliva (u topného a ostatního plynového oleje a topného oleje vysokosírného dochází k poklesu cca na 1/7 úrovně roku 2000). U topného oleje nízkosírného vý-

roba v podstatě stagnuje na úrovni roku 2000.

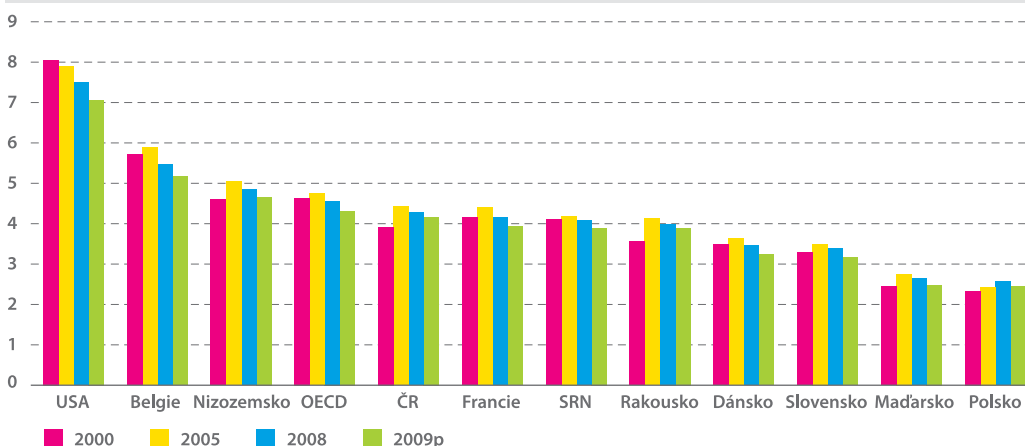
Spotřeba kapalných paliv – u motorového benzínu rostla do roku 2003, kdy dosáhla 2 100 tis. tun a od té doby osciluje lehce nad 2 000 tis. tun; proti roku 2008 se v roce 2009 zvýšila jen o 1,1 %. Spotřeba motorové nafty se zvyšovala až do roku 2007 a od té doby se drží na úrovni lehce nad 4 000 tis. tun, přičemž v roce 2009 dosáhla své nejvyšší hodnoty 4 093 tis. tun. U spotřeby topného a ostatního plynového oleje dochází k poklesu na cca 1/6 úrovně roku 2000, u topného oleje nízkosírného spotřeba od roku 2005 postupně ročně klesá o 6,5–12,2 %, u topného oleje vysokosírného dochází k poklesu spotřeby cca na 1/9 úrovně roku 2000.

Při rostoucím dovozu ropy v období 1.–11. 2010 (o 7,26 %) proti stejnému období roku 2009 zároveň roste v roce 2010 výroba motorového benzínu (o 4,43 %), motorové nafty (o 6,09 %), topného a ostatního plynového oleje (o 7,27 %) a klesá výroba topných olejů nízkosírných a vysokosírných celkem (o 14,04 %).

Zásoby držené vládou k 31. 12. 2009 tvořily u ropy 1 016 tis. t, což bylo 74,0 % ze zásob ropy celkem patřících ČR, u hotových produktů zásoby tvořily 980 tis. tun, což je 63,4 % ze zásob hotových produktů

Měrná náročnost PEZ na jednoho obyvatele v toe

(toe = tuna ropného ekvivalentu s výhřevností 41,868 GJ)



Zdroj: Electricity Information 2010 (OECD/IEA 2010)

celkem patřících ČR. Zásoby ropy a ropných produktů pro stavy krize a ropné nouze se koncem roku 2008 rovnaly 98,9 dnům, koncem roku 2009 to již bylo 99,1 dnů. K 30. 11. 2010 byly **zásoby ropy a ropných produktů na 103,3 dne.**

Plynná paliva

Dovoz zemního plynu v období 2000 až 2009 se pohyboval v rozmezí 8,6 až 9,8 mld. m³ (z toho dovoz z Ruska byl vždy okolo 75 % a z Norska okolo 25 %). **Konečná spotřeba plyných paliv po roce 2006 poklesla z 290,9 PJ v roce 2004 na 234,6 PJ v roce 2009.**

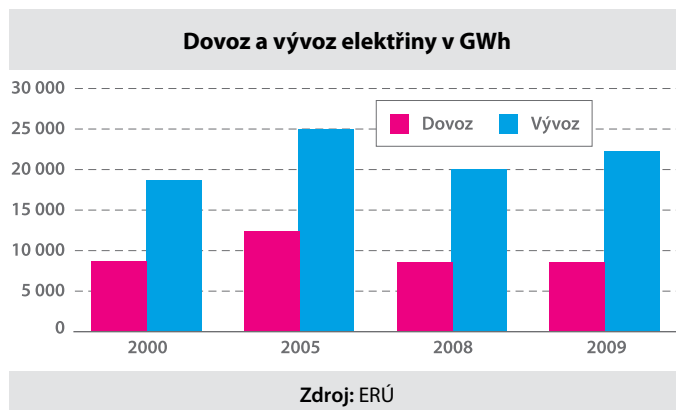
U konečné spotřeby v průmyslu nastal také v roce 2007 výrazný po-

bylo v ČR vytěženo 178 mil. m³ zemního plynu).

V oblasti plyných paliv bylo v období 2000 až 2010 nejdůležitější událostí přerušení dodávky zemního plynu v lednu 2009, které prokázalo, že plynárenská soustava ČR je schopná se vypořádat i s dlouhodobým výpadkem dovozu zemního plynu uprostřed zimy, což je způsobeno především **vyšokou kapacitou podzemních zásobníků (2,5 mld. m³) a reverzibilitou plynárenské sítě.**

Elektrická energie

Výroba elektrické energie se v roce 2009 zvýšila proti roku 2000 o 11,9 % na 82 250 GWh, v letech



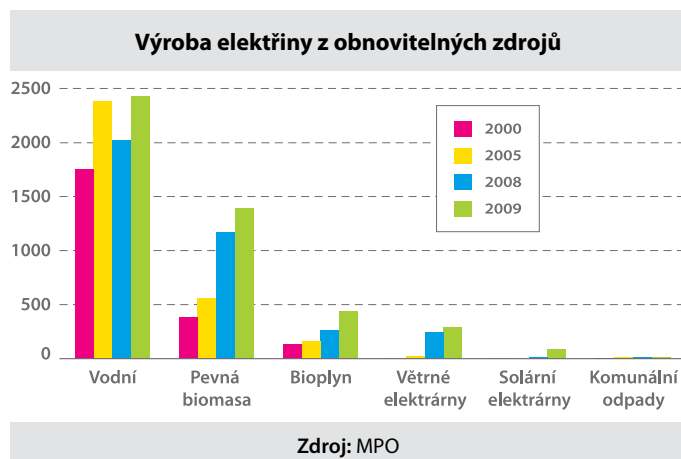
zdroji jsou parní a jaderné elektrárny, podíl **parních elektráren** (vč. plynových, paroplynových a kogeneračních) na celkové hrubé výrobě poklesl ze 78,3 % v roce 2000 na 62,8 % v roce 2009, zatímco podíl jaderných elektráren naopak vzrostl z 18,5 % na 33,1 %. Za 10 měsíců roku 2010 dosáhl podíl parních elektráren 61,9 % a **jaderných elektráren 32,8 %.** Zbývající část výroby připadla na zdroje využívající obnovitelnou energii – vodní, větrné a solární elektrárny.

2010 činil 12 585 GWh (17,8 % výroby). Nejpodstatnějším přírůstkem kapacity elektráren v průběhu sledovaných let bylo zprovoznění dvou 1 000 MW bloků v jaderné elektrárně Temelín v letech 2002 a 2003. Koncem roku 2009 celkový instalovaný výkon elektráren dosáhl 18 326 MW (v roce 2000 byl 15 324 MW).

(Údaje za rok 2010 jsou z podkladů ERÚ).

Teplota

Centrální zásobování teplem má v ČR dlouhou tradici, přesto výroba tepla ve veřejných i závodních teplárnách a výtopnách v posledních 20 letech klesá, v letech 2000 až 2009 podle údajů ČSÚ o 16,5 %. Tento pokles byl především způsoben změnou struktury průmyslové výroby, přechodem některých spotřebitelů od CZT na lokální vytápění



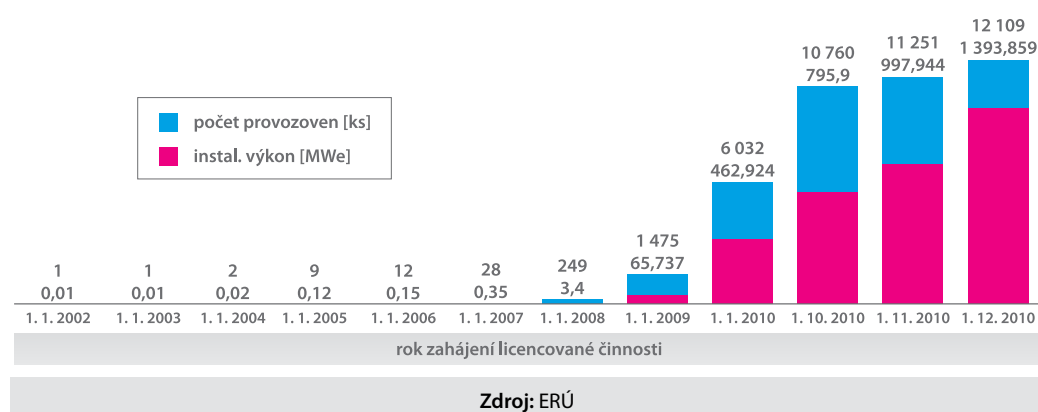
kles (z 121,4 PJ v roce 2006 na 108 PJ v roce 2007 a na 99,6 PJ v roce 2009). Spotřeba zemního plynu v domácnostech se také v roce 2007 výrazně snížila (z 95 PJ v roce 2006 na 85,3 PJ v roce 2007). V dalších letech se spotřeba mírně zvýšila na úroveň kolem 86 PJ.

V roce 2010 zaznamenáváme opětovný růst celkové tuzemské dodávky zemního plynu o 13,1 % v 1.–11. měsíci proti stejnému období v roce 2009 (podle podkladů ERÚ).

Domácí těžba zemního plynu je z hlediska celkové spotřeby zanedbatelná a v sledovaném období byl její podíl, podobně jako u ropy, **kolem 2 %** (v roce 2009

2008 a 2009 v důsledku ekonomické krize poklesla, a za 10 měsíců roku 2010 opět vykázala meziroční růst, a to o 5,4 %. Rozhodujícími

Sluneční elektrárny v letech 2002–2010



zemním plynem nebo obnovitelnými palivy apod.

Obnovitelné energetické zdroje

Podle údajů MPO, které od roku 2004 zajišťuje statistiku obnovitelných energetických zdrojů, měly v roce 2009 obnovitelné energetické zdroje podíl **5,83 %** na primárních energetických zdrojích, přitom nejvýznamnějším zdrojem je v současnosti pevná biomasa, jejíž podíl dosáhl **4,25 %**. Podíl ostatních zdrojů byl významně nižší – vodní elektrárny **0,49 %**, kapalná biopaliva **0,42 %**, bioplyn **0,3 %**, větrné elektrárny **0,06 %** a sluneční elektrárny **0,02 %**. Proti roku 2003 vzrostla spotřeba energie v biomase v roce 2009 o **43,7 %** a spotřeba energie v bioplynu o **214,9 %**.

V roce 2007 bylo v ČR zahájeno povinné přidávání biosložek do motorové nafty a v roce 2008 do motorového benzínu zpočátku ve výši 2 %, což se projevilo růstem jejich výrobních kapacit i výroby. Od 1. června 2010 došlo k zatím poslednímu navýšení podílu povinné biosložky v motorové naftě na 6 % a v motorovém benzínu na 4,1 %. Podle údajů MPO **vzrostla výroba MEŘO** (metylesterů mastných kyselin), které se přidávají do motorové nafty, v letech 2005 až 2009 o 22,1 % na **155 tis. tun**. V roce 2009 výroba bio-etanolu (přísada do motorových benzinů) dosáhla 90 tis. tun, zatímco v roce 2006 byla jen 1 790 tun. Kromě domácí výroby bioetanolu se do motorových benzinů v roce 2009 přidalo ještě zhruba 10 tis. tun dováženého bio-ETBE (etyl-terc, butyl, éter).

Podíl vodních elektráren na celkové hrubé výrobě elektřiny v roce 2009 činil 3,6 % (v Norsku 95,7 %, v Rakousku 61,4 %, Švýcarsku 54,7 %, podle Electricity information 2010 with data 2009 – OECD/IEA 2010). V období let 2000 až 2009 byla nejvyšší výroba

vykázána v roce 2006 (3 257 GWh) s nejvyšším podílem na celkové hrubé výrobě, a to 3,9 %. Výroba vodních elektráren je v podmínkách České republiky limitována povětrnostními podmínkami a hydroenergetický potenciál je stávajícími zařízeními z velké části již využit.

Na povětrnostních podmínkách jsou závislé i solární a větrné elektrárny. Ačkoliv výroba těchto zdrojů byla v roce 2000 prakticky nulová, v dalších letech došlo k jejich rychlému rozvoji.

Výroba větrných elektráren, která v roce 2002 činila zhruba jen 2 GWh, se do roku 2009 zvýšila na 288 GWh a instalovaný výkon koncem roku 2009 dosáhl **193 MW** (v Německu 23 895 MW koncem roku 2008 podle Energy-Yearly statistics 2008, 2010 edition Eurostat). I přes trvalý růst výroby větrných elektráren nedosáhl jejich podíl na celkové hrubé výrobě 0,4 %.

Výrazný rozvoj solárních (fotovoltaických) elektráren nastal v roce 2009 a zejména pak v roce 2010 v důsledku dotací výkupních cen. V roce 2009 vzrostla jejich výroba proti roku 2008 o **588,4 %** a za 10 měsíců roku 2010 o **631,8 %**. Jejich počty se v roce 2010 zvýšily z 6 032 na začátku roku na **12 109** koncem listopadu a instalovaný výkon vzrostl z 463 MW na **1 394 MW**. Celková kapacita solárních elektráren již převyšuje výkon největší parní elektrárny v Česku Pruněrov 2 (1 050 MW) a přibližuje se kapacitě jaderné elektrárny Dukovany (1 830 MW). Protože podíl solárních elektráren na celkové hrubé výrobě byl v roce 2009 jen 0,11 % a v lednu až říjnu 2010–0,80 %, je patrné, že využití solárních elektráren je velmi nízké a nemohou v žádném případě velkou elektrárnu nahradit.

oddělení statistiky energetiky

Statistika energetiky – současný stav:

Mezinárodní energetická statistika se skládá z měsíčních a ročních statistik za pět vzájemně propojených oblastí:

- Pevná paliva (Uhlí a uhelné plyny) ▪ Kapalná paliva (Ropa a ropné produkty) ▪ Elektřina a Teplo ▪ Zemní plyn ▪ Obnovitelné zdroje.

Statistiky jsou společné pro tři mezinárodní organizace:

- IEA/OECD ▪ Eurostat/EU ▪ UNECE/EU.

Soubor statistik se vyznačuje vysokou mírou vzájemné propojenosti, to znamená, že výstup jedné statistiky je vstupem do druhé a zároveň části druhé vstupují do první atd.

Vyvrcholení statistiky je sestavení celkové energetické bilance, do které vstupuje všech pět ročních statistik.

Vzhledem k tomu, že některé tyto statistiky zajišťuje ČSÚ a některé MPO, je nezbytnou podmínkou funkčnosti celého systému velice úzká spolupráce.

Základní pojmy

Přírodní zdroje – přírodní energetický zdroj je energetický zdroj vzniklý v důsledku geologického vývoje země a vlivem jiných přírodních pochodů

- **neobnovitelné** (neobnovují se v průběhu současné geologické doby)
 - těžba paliv na úrovni odbytové těžby (uhlí, ropa, zemní plyn)
 - tepelná energie vyrobená v jaderných elektrárnách (tepelných, výtopných) jak pro výrobu elektřiny, tak i pro rozvod
 - teplo vznikající v exotermických chemických reakcích, které je dále využité (např. teplo vznikající při výrobě kyseliny sírové)
- **obnovitelné** (průběžně se obnovují)
 - vodní energie (s výjimkou energie vyrobené přečerpáním)
 - pevná biomasa a odpady (dřevo v různých formách a další produkty rostlinného původu)
 - bioplyn
 - metylester řepkového oleje (MEŘO)
 - energie větru
 - energie z fotovoltaických systémů
 - solární energie
 - teplo z tepelných čerpadel

Prvotní energetické zdroje (PEZ) je součet energetických zdrojů vstupujících do tuzemského palivoenergetického komplexu, tj.:

přírodní zdroje + dovoz - vývoz +/- změna stavu zásob

Konečná spotřeba je spotřeba energie zjišťovaná před vstupem do spotřebičů, ve kterých se využije pro finální užitečný efekt a nevznikne již žádná sledovaná forma energie

Jednotky

- **Naturální jednotky**
 - tuhá a kapalná paliva: tuna (t)
 - plynná paliva: tis. m³
 - elektrická energie GWh (1 GWh=1 000 MWh)
 - teplo TJ (1 TJ = 1 000 GJ)
- **Jednotky v energetickém ekvivalentu**
 - základní jednotkou je joule (J) (energetický obsah paliva se počítá z výhřevnosti)
 - (1 GJ = 10⁹ J, 1 TJ = 1 0¹² J, 1 PJ = 1 0¹⁵ J)
 - 1 GWh = 3,6 TJ
 - IEA (Mezinárodní energetická agentura) používá jednotku „toe“ – tuna ropného ekvivalentu, 1 toe = 41,868 GJ

V energetice se používala a mnohdy ještě používá, kromě výše uvedených jednotek, řada dalších, které nepatří mezi základní ani odvozené jednotky mezinárodní soustavy SI (například kalorie, BTU, kilopondmetr, aj.)