INFORMACE O POTENCIÁLU OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE V ČR

Proč potřebujeme obnovitelné zdroje energie?

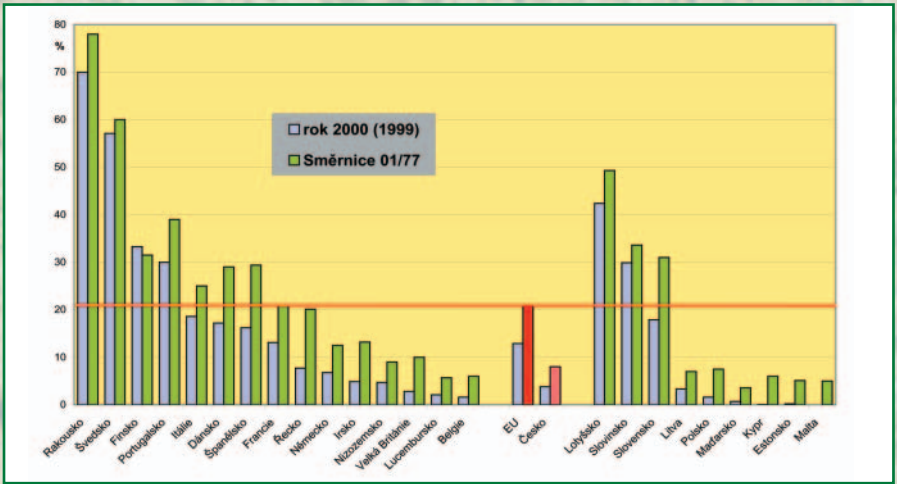
Z hlediska udržitelného rozvoje jsou obnovitelné zdroje energie (dále jen OZE) jediným východiskem, tak jako byly po celou dobu existence lidstva, kromě posledních zhruba dvou set let. Fyzikální omezení a limity této planety jiné možnosti dlouhodobě prakticky vylučují, nehledě na to, jak si kdokoli z nás představuje udržitelný rozvoj či kvalitu života.

Proč stále nejsou obnovitelné zdroje energie dostatečně atraktivní?

Příčin je mnoho, ta hlavní spočívá v našem plýtvavém způsobu nakládání s přírodními zdroji, tedy i s energií. Relativně snadná dostupnost neobnovitelných zdrojů v posledních 300 letech prakticky odstavila OZE v průmyslových zemích na vedlejší kolej. Světová spotřeba energie současně narostla 170krát, zatímco počet obyvatel "pouze" 10krát. Využívání neobnovitelných zdrojů byla přizpůsobena veškerá infrastruktura a do jejich podpory směřovalo 90% veřejných prostředků (podpor) a prostředků na vědu a výzkum.

Energetická hustota OZE je mnohem nižší, než "klasických" zdrojů, proto vyžadují poněkud jiné nakládání a především změnu myšlení. Jedině tak možná přijdeme na to, jakým způsobem využít skutečnost, že současná světová spotřeba energie odpovídá asi 0,01 promile roční energie dopadajícího slunečního záření.

Stávající výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů s vyznačením závazků k roku 2010



ASOCIACE PRO VYUŽÍVÁNÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Metodika studie potenciálu OZE v ČR s výhledem do roku 2050

V minulosti byl potenciál OZE v ČR odhadován několikrát. Teprve v roce 2003 byl proveden hloubkový výzkum spojený s ekonomickým vyhodnocením. Účelem bylo poskytnout směrodatné podklady pro přípravu Státní energetické koncepce a také pro přípravu návrhu zákona o podpoře energie z OZE. Potenciál byl zjišťován u 5 základních primárních zdrojů obnovitelné energie: energie sluneční, energie biomasy, vodní energie, větrné energie a geotermální energie, vč. nízkopotenciální energie prostředí. Každý druh zdroje obnovitelné energie představuje specifické možnosti využití a tudíž i zkoumání jeho potenciálu. Jedním z východisek šetření bylo členění na potenciál ***technický, využitelný, dostupný*** a ***ekonomický***, třebaže takto definované potenciály nebylo možné použít pro všechny typy obnovitelných zdrojů univerzálně. Teoretický potenciál, který vyjadřuje fyzikální toky energie, nebyl pro praktické využití uvažován.

Pro zajímavost však lze například uvést hodnotu celkové energie slunečního záření dopadajícího ročně na území ČR, která představuje asi 90 000 TWh. Tato energie je z části dále transformována živými procesy (spolu s CO_2 je základem rostlinné hmoty), zčásti též na energii vodní, větrnou apod.

Legislativa

Evropská energetická politika již několik let snaží ctít tři základní priority: obnovitelné zdroje, energetickou efektivnost a bezpečnost zásobování energií.

Zásadní legislativní stimuly na evropské úrovni představují např. Směrnice:

- 2001/77 ES, o podpoře elektřiny z OZE na jednotném trhu
- 2003/30 ES o podpoře využití biopaliv nebo jiných obnovitelných paliv pro dopravu
- 2003/96/ES o zdanění energetických produktů a elektřiny
- 2002/91/ES o energetické náročnosti budov
- návrh Směrnice o účinnosti konečné spotřeby energie a o energetických službách

K celkovému trendu může přispět též směrnice o podpoře kogenerace a v návrhu je směrnice o výrobě tepla z OZE.

Současné využití energie z obnovitelných zdrojů v ČR

Druh obnovitelných zdrojů energie	Elektřina (GWh)	Tepel. energie (PJ)
Větrná energie (VěE)	4	-
Vodní energie (MVE <10 MW)	750	-
Velké VE (>10 MW) [1)]	1 165	-
Solární tepelné systémy	-	0,4
Fotovoltaické systémy	0,03	-
Geotermální energie [2)]	0	0,2
Energie biomasy	420	22
Biopaliva motorová	-	2,5
Celkem	***2 339***	***25,1***

Zdroj: Asociace pro využití obnovitelných zdrojů

[1)] bez přečerpávacích elektráren

[2)] vč. energie prostředí (tepel.čerpadla)

Podíl OZE na hrubé spotřebě elektřiny (cca 67 000 GWh ročně) je **3,5 %.**
Podíl OZE na spotřebě PEZ (cca 1 700 PJ ročně) je **2,2 %.**

Potenciál výroby elektrické energie ze Slunce

Technický potenciál výroby elektrické energie z energie slunečního záření byl stanoven za těchto předpokladů:

- budou využité pouze vhodné zastavěné plochy
- je počítáno se stávající účinností technologií
- je počítáno s plochou pro potřeby termosolárních systémů

Potenciál výroby elektrické energie ze Slunce

potenciál	plocha celkem m²	inst. výkon MWe	výroba GWhe / rok
technický	210 000 000	22 000	23 000
dostupný	50 200 000	5 300	5 500

Výroba elektrické energie ze Slunce bude pravděpodobně s ohledem na očekávané zvýšení účinnosti technologií podstatně vyšší. To však zároveň předpokládá rozšíření dostupných technologií pro skladování vyrobené energie, pravděpodobně zejména technologií založených na výrobě, skladování a využití vodíku.

Hlavní předpoklady a omezení rozvoje

+ významný architektonický prvek
– plné roční využití v podmínkách ČR cca 1000 h
+ snadná montáž (i náhrada účinnější technologií)
+ dlouhá životnost (> 20 let)
– náklady výroby výrazně překračují náklady u ostatních technologií OZE

Potenciál výroby tepelné energie ze Slunce

Potenciál využití tepelné sluneční energie je daný poptávkou po nízkopotenciálovém teple. Technické možnosti umístění technologie (solárních kolektorů) jsou dány dostupností vhodně orientovaných ploch. Jejich připojení ke stávajícím i novým topným soustavám je snadno proveditelné.

Potenciál využití tepelné sluneční energie

potenciál	plocha celkem (m²)	výroba (TJ / rok)
technický	13 000 000	25 000
dostupný	9 000 000	17 000

Hlavní předpoklady a omezení rozvoje

+ celoroční použití (roční výroba cca 500 kWh/m²)
+ dostupné a prověřené řešení (snadná instalace)
– celkové náklady výroby jsou prozatím vyšší
+ provozní náklady jsou velmi nízké
+ dlouhá životnost (> 20 let)

Potenciál biomasy pro energetické účely

Energetický potenciál biomasy pěstované biomasy v ČR je dán součtem výnosových kategorií pro běžně pěstované i pro energetické plodiny při zohlednění využití zemědělské půdy pro produkci potravin a technických plodin. Potenciál uvažuje produkci biomasy pro přímé energetické využití i pro výrobu biopaliv. V současnosti leží v ČR ladem asi 0,5 mil.ha půdy. Pro naplnění cíle roku 2010 by postačilo využít asi polovinu této výměry. V horizontu 30 let lze využít až 1,5 mil.ha, tj. asi 35 % výměry zemědělské půdy v ČR, v souladu s osevními postupy a správnou zemědělskou praxí.

druh potenciálu	produkce biomasy (tis. tun)	energie (PJ)
ekonomický (r. 2004)	2 738	41
dostupný	9 037	136
využitelný	13 693	205
technický	18 348	275
teoretický	27 385	411

Hlavní předpoklady a omezení rozvoje

– relativně náročná logistika (sběr, doprava, úprava, skladování, zpracování)
+ návaznost na tradiční zemědělskou výrobu
+ zvýšení ekonomické soběstačnosti a zaměstnanosti v regionech
+ velké množství relativně dostupných technologií
+ zefektivnění nakládání s odpady
– lokálně neudržitelné využívání biomasy
+ údržba krajiny, zadržení vody v krajině

Potenciál využití bioplynu vychází z přehledu dostupného materiálu pro anaerobní digesci.

potenciál		celkem
technický	bioplyn (tis. m³)	1 510 600
	tj. energie (PJ)	33
dostupný	bioplyn (tis.m³)	625 000
	tj. energie (PJ)	16
	elektřina (GWh)	1 200

Výroba a využití bioplynu pomáhá výrazně v oblasti nakládání s odpady a významně omezuje emise skleníkových plynů. Využívají se zejména živočišné a rostlinné odpady v zemědělství, v potravinářském a zpracovatelském průmyslu a biologicky rozložitelné komunální i průmyslové odpady.

Potenciál lesní biomasy zahrnuje energeticky využitelné zbytky z dřevozpracujícího průmyslu, prořezávky, probírky, zbytky po těžbě v lese a palivové dřevo.

druh potenciálu	energie (PJ)
technický	**77,6**
dostupný	**44,8**

Při zvýšené úrovni těžby, tj. ze současných 14 mil.m³ na dlouhodobě udržitelných cca 16 mil.m³ je možné počítat s příslušným navýšením potenciálu.

Hlavní předpoklady a omezení rozvoje
- – vyřešení logistiky získání lesní biomasy
- + navázání na kvalitní lesní hospodářství v ČR
- – lokální dostupnost zdroje, dopravní nároky

Potenciál vodní energie

Potenciál je vyčíslen v předpokládaném instalovaném výkonu, počtu instalací a průměrné roční výrobě energie. Doposud nevyužité lokality jsou ekonomicky méně výhodné, často je možnost jejich využití omezena jinými zájmy či ochranou.

potenciál	roční výroba (GWh)	výkon (MW)	počet elektráren
teoretický	13 100	-	-
využitelný	2 280	1 134	1 618
z toho MVE	1 115	398	1 610
využitý	1 850	1 004	1 188
z toho MVE	705	268	1 180
nevyužitý (pouze MVE)	**410**	130	430
repowering (technolog. obměna)	**40**	15	200

Celkový potenciál dodatečné roční výroby v letech 2005 - 2050 je cca 450 GWh.

Potenciál větrné energie

Technický potenciál vychází z klimatologického modelu. Naplňování dostupného potenciálu je však stále významně omezeno, mimo jiné nedůvěrou v tuto technologii, v dlouhém období jej lze odhadovat na úrovni zhruba 1/4 technického potenciálu.

Technický potenciál výroby elektrické energie z větrné energie

rychlost větru (m/s)	instalovaný výkon (MW)	předpokládaná výroba (GWh/rok)
4,1 - 5,0	2 571	2 236
4,6 -5,0	2 368	2 053
5,1 - 6,0	8 208	12 312
> 6,0	888	1 776
celkem technický	**11 667**	**16 324**
celkem dostupný	**3 000**	**4 000**

Potenciál větrné energie by neměl být opomíjen jak z hlediska diverzifikace zdrojů (budoucí využití v tzv. vodíkové energetice), tak i z výchovných a osvětových důvodů.

Hlavní předpoklady a omezení rozvoje
- – roční využití v podmínkách ČR v rozmezí 1000 - 2000 h
- + dostupné a výkonné technologie i pro vnitrozemské podmínky
- – omezení výstavby přístupností lokalit, připojením k síti, v chráněných územích
- + relativně snadná demontovatelnost či náhrada výkonnější technologií

Potenciál geotermální energie

Hlavní předpoklady a omezení rozvoje
- + stabilní a dlouhodobý zdroj energie
- + možnost využití tuzemských zkušeností, starých důlních děl a vrtných souprav
- – lokálně omezený zdroj energie
- – náklady výroby výrazně překračují náklady u ostatních technologií OZE

Geotermální energie je energií hlubinného zemského tepla, které lze v některých geologických profilech energeticky využívat, v současnosti obvykle v hloubkách do 3 km. V této kategorii je započten i potenciál mělkého horninového prostředí využitelný pomocí tepelných čerpadel (obnovitelná složka energie činí v tomto případě cca 60-70%).

Technický a dostupný potenciál využití geotermální energie (v instalovaném výkonu)

druh energie (MW)		technický (MW)	dostupný	poznámka
elektřina	hydrotermální > 130°C	300	100	jeden vrt představuje výkon cca 10 MW
	suché teplo hornin	35 000	3 400	jedna lokalita představuje výkon cca 4 MW, je zapotřebí 2 vrtů
teplo	hydrotermální < 130°C	250	25	využití vázáno na vybrané lokality
	energie mělkého horninového prostředí	30 000	4 000	energie využitelná tepelnými čerpadly; dostupný potenciál by vyžadoval zdroje elektřiny až o inst. výkonu 1 000 MW

Efekty využívání OZE

Využívání obnovitelných zdrojů energie by mělo být vždy v synergii s úsporami energie, resp. s energetickou efektivností. O to více tím vyniknou výhody využívání OZE:

Vytěsněné emise

Druh a výše vytěsněných emisí se odvíjí od druhu OZE, kromě odstranění emisí základních znečišťujících látek (TL, SO_2, CO, NOx, CxHy) je zásadní příspěvek k ochraně klimatu odstraněním emisí skleníkových plynů v ekvivalentu řádově 10 mil.t CO_2 ročně (r. 2010).

Palivové náklady

Vytěsněné palivové náklady, které nemusí být vynaloženy díky využití potenciálu OZE (r. 2010) lze odhadovat v řádu 2 mld. Kč ročně, přičemž palivové náklady vynaložené na biomasu přispívají k místnímu rozvoji (na rozdíl např. od nákladů na zemní plyn).

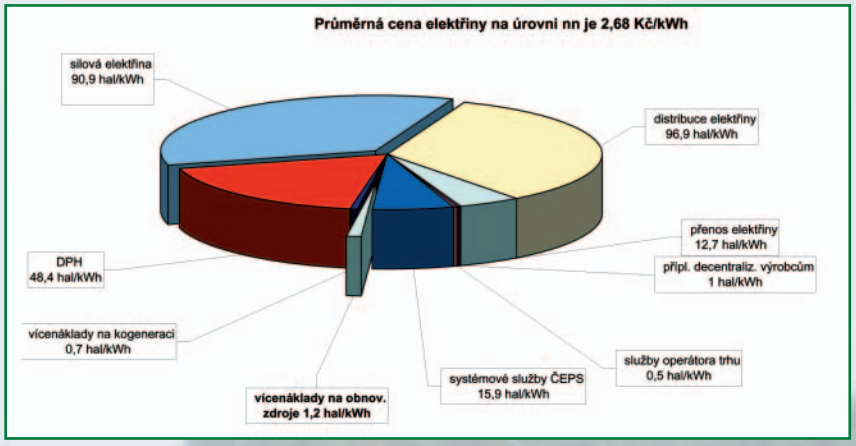
Zaměstnanost

OZE přinášejí zaměstnanost diverzifikovaně v mnoha oborech a kvalifikačních stupních. Přímo vytvořená místa v horizontu roku 2010 jsou v řádu deseti tisíc, k čemuž dále přibývají stabilizovaná a nepřímo vytvářená místa v navazujících oborech, resp. v sektoru služeb.

Bezpečnost zásobování

Bezpečnost, případně i částečná nezávislost nabývá v době zvyšující se závislosti na užití elektřiny, na dovozových komoditách a v době zvýšeného nebezpečí terorismu a živelních pohrom na významu. Obnovitelné zdroje energie, jakožto diverzifikované, lokální zdroje k bezpečnosti i nezávislosti zásobování významně přispívají.

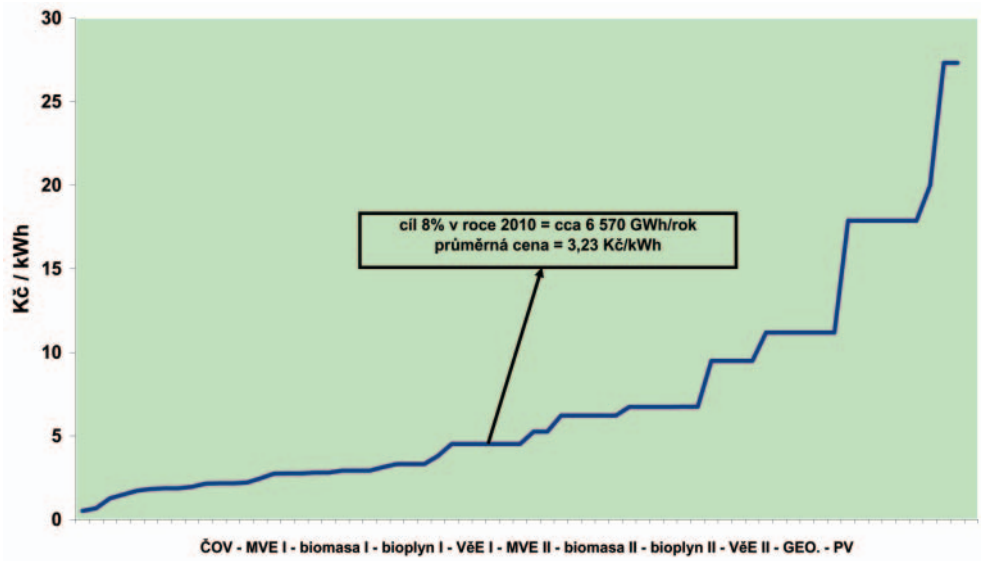
Současná skladba průměrné ceny elektřiny (nn)



Ekonomika OZE - nákladová křivka

Na základě analýzy několika set funkčních projektů zahraničních i tuzemských byla s ohledem ke zjištěnému dostupnému potenciálu stanovena nákladová křivka (ilustrativně uvedena v grafu - viz níže).
Z nákladové analýzy vyplývá, že stanovené cíle pro první období (2010) jsou technicky i ekonomicky reálné. Jejich dosažení je závislé mimo jiné na nastavení vhodných legislativních podmínek, které napomohou dostupnosti kapitálu pro financování nových projektů. Při předpokládané výrobě 6 750 GWh v roce 2010 jsou vypočteny průměrné náklady na výrobu 3,23 Kč/kWh. Závěrné náklady jsou pro rok 2010 uvažovány ve výši 4,50 Kč/kWh.
"Zátěž" ceny elektřiny způsobená výkupem elektřiny z OZE sice v absolutní hodnotě poroste (ze současných 1,2 hal./kWh až na cca 20 hal./kWh), ale v porovnání s očekávanou výší ceny energie v cílovém roce a při uvážení pozvolného nárůstu výroby elektřiny z OZE nebude tento rozdíl představovat významnou ekonomickou překážku. To lze konstatovat např. na základě příkladů zemí, kde již před časem přijali ekologickou daň z energií a také proto, že podobné cíle budou plnit i ostatní země. V porovnání s prezentovanými údaji o závěrných nákladech nových uhelných elektráren ve výši 140 tis. Kč / MW obstojí významná část technologií OZE, zejména technologie využívající biomasu a bioplyn.

Nákladová křivka výroby elektřiny z OZE v ČR



V porovnání s výší ověřených externích nákladů energie vyrobené z uhlí, která činí cca 1,20 - 1,80 Kč/kWh, je evidentní, že při jejich započtení k tržní ceně by významná část energie z OZE byla zcela konkurenceschopná.

Na závěr lze jen připomenout, že nejlepší je vždy ta energie, kterou vůbec nemusíme "vyrobit". Toto tvrzení vyplývá přímo z termodynamických zákonů a mělo by nás přimět k zamyšlení, zda by to, co děláme nemohlo být provedeno s významně nižšími nároky na produkci energie.

Potenciál pro využití jednotlivých druhů obnovitelných zdrojů energie na území ČR se v součtu v dlouhém období může blížit **500 PJ.** To je zhruba **30 %** současné spotřeby primárních energetických zdrojů, která v sobě stále obsahuje vysoký potenciál pro snižování energetické náročnosti. Pokud jsou správné odhady, které předpokládají, že dlouhodobě udržitelná spotřeba energie by neměla překračovat **20 %** současné spotřeby primárních energetických zdrojů vyspělých zemí, pak lze konstatovat, že ČR má dostatečný potenciál obnovitelné energie pro udržitelný rozvoj.

Předložené výsledky byly získány v rámci řešení projektu ministerstva životního prostředí VaV/320/10/03 "Zpracování prognózy využívání obnovitelných zdrojů energie v ČR do roku 2050". Nositel projektu: Asociace pro využití obnovitelných zdrojů energie. Spolupráce: CZ Biom, ÚFA, CityPlan, spol. s r.o., SEVEn, o.p.s.