

3Technická univerzita v Liberci
Hospodářská fakulta

Studijní program: 6208 – Ekonomika a management

Studijní obor: Podniková ekonomika

Energetické hospodářství v České republice. Obnovitelné zdroje energie, fosilní paliva.
Energy Economy in the Czech Republic. Renewable Resources of Energy, Fossil Firings.

BP - PE - KPE - 200810

MIROSLAVA HONCOVÁ

Vedoucí práce: Ing. Pavla Řehořová, Ph.D.

Konzultant: Monika Táborská

Počet stran: 54

Počet příloh:3

Datum odevzdání: 10. ledna 2008

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucí diplomové práce a konzultantem.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Tímto bych velmi ráda poděkovala vedoucí práce Ing. Pavle Řehořové, Ph.D. za cenné rady, připomínky a podporu při zpracovávání této bakalářské práce.

Abstrakt, Abstract

Téma bakalářské práce pojednává o přechodu od dosavadního fosilně-jaderného energetického systému k většímu využití systému obnovitelných zdrojů energie, a to především na území České republiky. Přechod, který je nejen možný, ale rovněž nadmíru aktuální. Na jedné straně jsou aspekty ukazující v neprospěch fosilních zdrojů, na druhé straně stojí obnovitelné zdroje energie, které jsou v podstatě navyčerpatelné a stále se obnovují. Poukázáno je na alarmující následky v případě dalšího využívání fosilních paliv v takové míře jako doposud a zároveň jsou popsány možnosti využití obnovitelných zdrojů energie na území České republiky a to ve vztahu k národnímu hospodářství a k životnímu prostředí.

Theme of this bachelor work deals with transition from present Fossil-Nuclear Energy system to larger energy utilization of Renewable Resources in particular in the Czech Republic. Transition, which is not only possible, but it is also exceedingly up-to-date. On the one hand stand aspects pointing to disadvantage of fossil sources, on the other hand stands Renewable Resources of Energy, which are basically inexhaustible and continue to renewing. I pointed out alarming after-effects in case of following on using fossil sources in such a measure as up to now and also the possibilities of Renewable Resources are described, in the Czech Republic and in relation with national economy and environment.

Klíčová slova, Key words

fosilní paliva; obnovitelné zdroje energie; biomasa; sluneční energie; energetické hospodářství; hydroenergetika; větrná energie; geotermální energie

Fossil Fuel; Renewable Resources of Energy; Biomass; Solar Energy; Energy Economy; Hydroenergetics; Wind Energy; Geothermal Energy

Seznam zkratk a symbolů

ČEZ	České energetické závody (Czech Energy Concerns)
ČR	Česká republika (Czech Republic)
ČRPS	Česká přenosová soustava (Czech transmission system)
EU	Evropská unie (European Union)
FV	Fotovoltaika (Solar Electricity)
JAR	Jihoafrická republika (Southern Afrika)
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu (Department of trade and Commerce)
MVE	Malé vodní elektrárny (Small Water Power Stations)
MZE	Ministerstvo zemědělství (Department of Agriculture)
MŽE	Ministerstvo životního prostředí (Department of Living Environment)
OPEC	Sdružení států vyvážejících ropu (Organization of Petroleum Exporting Countries)
OZE	Obnovitelné zdroje energie (Renewable Resources of Energy)
SADC	Společnost pro rozvoj Jižní Afriky (Association for Development od South Africa)
USA	Spojené státy americké (United States of America)
VE	Vodní elektrárny (Water Power Stations)
VTE	Větrná elektrárna (Wind-Power Installation)

Obsah

Úvod	9
1 . FOSILNÍ PALIVA	10
1.1 Rozvoj fosilní energetické základny	10
1.2 Energetické hospodářství	11
1.3 Vytvoření fosilních řetězců, řetězce obnovitelných zdrojů energie	12
1.4 Fosilní paliva, země třetího světa	19
2. PRŮMYSLOVÉ ZÁJMY	22
2.1 Elektrické hospodářství	22
3. SPOTŘEBA ENERGIE V DELŠÍM ČASOVÉM HORIZONTU	24
4. OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE	26
4.1 Druhy obnovitelných zdrojů energie	26
4.2 Obnovitelné zdroje energie v legislativě České republiky	27
4.3 Obnovitelné zdroje energie - Česká republika	30
5. DRUHY OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE, ČR	32
5.1 Biomasa	32
5.2 Hydroenergetika	36
5.3 Větrná energie.....	38
5.4 Sluneční energie	42
5.5 Geotermální energie	45
6. DOTACE PRO OZE V ČR	47
7. ZÁVĚR	49
7.1 Závěr – shrnutí	53

Použitá literatura a zdroje

Seznam příloh

Přílohy

Seznam tabulek, grafů a obrázků

Graf 1 Podíl na světových zásobách členských zemí OPEC	
str. 13	
Graf 2 Rozdělení zásob nečlenských zemí OPEC	
str. 14	
Graf 3 Zásoby vytěžené ropy	
str. 15	
Graf 4 Skladba primárních energetických zdrojů v EU, rok 2003	
str. 29	
Graf 5 Spotřeba primárních energetických zdrojů v ČR, předpoklad pro rok 2005	
str. 29	
Graf 6 Struktura energetických zdrojů pokrytá OZE v ČR, 2003, uvedeno v procentech	
str. 30	
Graf 7 Výroba elektřiny ve vodních elektrárnách dle výkonu	
str. 38	
Tab. 1 Srovnání mezi solárními a fosilními řetězci výroby energie	
str. 17	
Tab. 2 Srovnání vnitřních řetězců solárních a fosilních způsobů výroby proudu	
str. 19	
Tab. 3 Import energie jako procentuální podíl příjmů exportu ve vybraných rozvojových zemích	
str. 21	
Tab. 4 Rozvoj větrné energetiky na území ČR po roce 2002	
str. 41	
Tab. 5 Cílené aktivity ke zvýšení povědomí o fotovoltaice	
str. 44	
Tab. 6 Maximální výše dotace pro OZE	
str. 47	
Obr. 1 Srovnání výrobních postupů při použití solárních a fosilních surovin	
str. 35	
Obr. 2 Rozsah hospodářského zhodnocení solární suroviny	
str. 36	
Obr. 3 Potenciál využití větrné energie v ČR (průměrná rychlost větru m/s)	
str. 40	

„Na počátku každého procesu tvorby hodnoty je energie“¹

Tématem této bakalářské práce je zhodnocení naší současné energetické základny, jejích současných zdrojů a možností využití alternativních zdrojů energie. V první části bakalářské práce věnuji pozornost fosilním palivům, jakožto zástupcům vyčerpatelných zdrojů energie, které byli a jsou důležité pro nasměrování celosvětového hospodářského a společenského rozvoje.

S růstem měst se začal uplatňovat růst a rozvoj fosilní energetické technologie a dopravy. Fosilní energetická základna se formovala po staletí a vybudování fosilních řetězců nám umožňuje transport surovin ze zemí jejich původu do celého světa a zrovna tak i mnohočetné využití fosilních surovin. V bakalářské práci je rovněž poukázáno na využívání fosilních zdrojů energie v nejméně rozvinutých zemích světa a na jejich orientaci po vzoru rozvoje vyspělých průmyslových společností. V jednotlivých článcích fosilních řetězců se prolínají průmyslové zájmy a ty vytváří bariéry pro širší a rychlejší využívání alternativních zdrojů, obnovitelných zdrojů energie, kterým je věnována druhá část bakalářské práce. V současné době jsme čím dál víc blíže vyčerpání fosilních zdrojů energie. Zdroje zmiňují různá fakta, uváděným rokem je rok 2050 pro kritické vyčerpání některých z fosilních zdrojů energie. V bakalářské práci je zdůrazněna velká závislost na fosilních palivech, je poukázáno na silnou centralizaci týkající se současného stavu energetiky a popsány jsou možnosti a výhody decentralizace, nabízené prostřednictvím obnovitelných zdrojů energie. Obnovitelné zdroje energie jsou srovnávány s fosilními zdroji ve vztahu k životnímu prostředí, dále je uvedeno srovnání mezi fosilními řetězci výroby energie a řetězci obnovitelných zdrojů. Kapitoly, které věnují pozornost obnovitelným zdrojům energie, se zaměřují na jejich možnosti využití na území České republiky. V závěru bakalářské práce jsou uvedeny příklady dotací podporujících rozvoj využívání alternativních zdrojů a další národní nástroje užívané v rámci Národního programu na podporu využívání OZE.

¹ SCHEER, H. *Světové sluneční hospodářství*. Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

1. Fosilní paliva

1.1 Rozvoj fosilní energetické základny

V minulosti lidských obydlí nebyla k dispozici dopravní infrastruktura tak, jak ji známe dnes, nebyly známé efektivní energetické technologie a tak jednotlivé sídelní prostory byly napojeny na oblasti, ze kterých se získávala jak energie tak potraviny. Dle kvality půdy a klimatických podmínek byla pole a lesy v předindustriálním období asi 40 až 100krát větší než plocha osídlení². Krize v zásobování byla prakticky zažehnána za předpokladu, že tyto hranice byly respektovány, stabilita mohla být ohrožena jen konflikty, válkami.

Existující rozdíly v životních podmínkách byly podmíněny rozdíly technického a kulturního vývoje. V období průmyslové revoluce se vytvořily vhodné podmínky pro růst obytných industriálních zón a se stále zlepšujícími se podmínkami v dopravě docházelo k přesunutí těžišť osídlení z venkova do měst.

Nedílnou součástí rozvoje měst byla schopnost dovážet potraviny spolu s energií ze stále odlehlejších oblastí a s nižšími náklady. Roku 1800 bylo na Zemi jedno jediné město s počtem obyvatel dosahující jednoho milionu, roku 1900 jich bylo 13 a v roce 1990 až 300.³ Koncentrace velkých městských aglomerací se soustředila především v oblastech s velkými zásobami uhlí a podél hlavních linií energetických sítí. Města se stala centry energeticky náročných služeb.

Začal se uplatňovat růst a rozvoj fosilní energetické technologie a dopravy. V prvopočátcích se jednalo především o transport lodní, posléze následovala železniční doprava, která umožnila vnitrozemský růst velkoměst ve větších vzdálenostech od velkých řek nebo kanálů. Přišly na řadu elektrické sítě a rychlejší přeprava energie. Do průmyslových metropolí vtékaly stále silnější energetické toky. Nejrychlejší a největší posun umožnily nadregionální energetické sítě, stejně jako hromadná výroba automobilů, prakticky krok za krokem se formoval růst fosilních měst.

² SCHEER, H. *Světové sluneční hospodářství*. Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

³ SCHEER, H. *Světové sluneční hospodářství*. Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

Sociologové zabývající se urbanismem počítají dnes s dalším posunem do megapolí a jakoby se zdá, že jde o nezvratitelný trend kulturního procesu světové společnosti, před kterým si jen stěží představujeme jiný vývoj civilizace. Současný rozvoj měst fosilní závislost stále více posiluje a následně dochází k ničení venkovských kultur. Města určila civilizační model – práci v průmyslu, možnost a rozmanitost vzdělávání, nabídku zaměstnání, široké kulturní vyžití, masovou komunikaci. Velkoměsta rostla právě i díky řetězcům fosilních energií. V současné době jsme čím dál víc blíže vyčerpání těchto zdrojů.

1.2 Energetické hospodářství

Naše planeta je jak otevřeným tak uzavřeným systémem. Otevřeným systémem ve smyslu toku energie ze Slunce, ve smyslu gravitačního působení Slunce, Měsíce, působení kosmického záření. Na druhou stranu je tento systém uzavřen, co se týče potenciálu fosilních zdrojů. To znamená, poukazuje na vyčerpatelnost fosilních zdrojů a zároveň při jejich zpracování dochází k přetěžování a poškozování základních elementů naší Země – voda, vzduch, půda, zemská atmosféra.

Preference určité surovinové základny je pro hospodářský a společenský rozvoj elementární a určuje charakter a nasměrování rozvoje. Současná hospodářství lze charakterizovat jako fosilní, na němž jsou závislé téměř všechny lidské aktivity. Světové hospodářství vděčí za svůj úspěch fosilní energetické základně, ale současně je touto základnou dnes také ničeno.

Stále rostoucí závislost na konečných zdrojích je nejen odrazem globálního ekologického ohrožení, ale poukazuje i na velký sociální problém, kdy technika stále více ovládá hospodářství a společnost. Energetické a surovinové zdroje nacházející se na relativně málo místech zeměkoule determinovaly zásadním způsobem politické a hospodářské struktury. Otázky přístupu k surovinám už nejednou vyprovokovaly dramatické konflikty včetně válek mezi zeměmi. Závislost na zdrojích posiluje vnější vlivy a cizí zásahy do civilizací a kultur a tím i jejich náchylnost ke krizi. Čím déle zůstane světové hospodářství závislé na fosilní energii a surovinových zdrojích, tím budou logicky větší i následky.

Krom současných problémů s růstem cen narůstá i obava vyspělých průmyslových zemí ze závislosti na dovozech energetických surovin z problémových oblastí. V případě elektřiny se projevují problémy v tranzitních přenosech, což mohla zaznamenat i Česká republika v červenci roku 2006, kdy ČEPS⁴ (Česká přenosová soustava) vyhlásila v české přenosové soustavě stav nouze.

V rámci Evropské unie byly v uplynulých letech hodně diskutovány „Zelené knihy EU“ o energetické účinnosti a o strategii pro udržitelnou, konkurenceschopnou a bezpečnou energii. Je přikládána větší a větší důležitost rozvoji segmentu technologií na výrobu elektřiny, tepla a případně chladu z obnovitelných zdrojů energie. Vstup České republiky do Evropské unie v květnu roku 2004 znamenal krom jiného i plnění závazků, které vycházejí z principů koordinované energetické politiky EU.

Udržitelná, konkurenceschopná a bezpečná energie je jedním ze základních pilířů. Je třeba jednat rychle, protože v odvětví energetiky trvá mnoho let, než se inovace začnou projevovat. Při soustavné podpoře rozmanitosti typů energií je možné vytvořit podmínky pro růst, pracovní příležitosti, jistotu a dobré životní podmínky.

1.3 Vytvoření fosilních řetězců, řetězce obnovitelných zdrojů energie

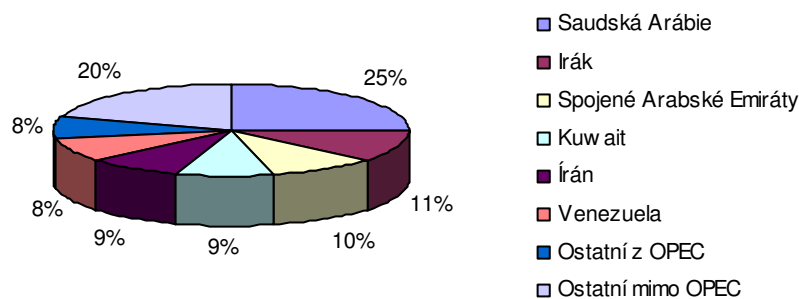
Při srovnávání fosilních zdrojů a obnovitelných zdrojů energie se zpravidla uvádí cenové a potenciálové přednosti fosilních zdrojů, ve prospěch obnovitelných zdrojů slýcháme o jejich toleranci k životnímu prostředí. Základní hospodářskou vlastností fosilních zdrojů je, že se nalézají pouze na relativně málo místech zeměkoule, přestože se používají prakticky všude. Oproti tomu lze stavět základní vlastnost obnovitelných zdrojů a to jejich dostupnost více či méně po celém světě. Z tohoto pohledu jsou následky využívání fosilních a obnovitelných zdrojů rozdílné a to nejenom z hlediska působení na životní prostředí, ale i z hlediska hospodářského využití. Rovněž jsou zřejmé rozdíly v následcích politických, sociálních a kulturních.

⁴ MOTLÍK, J., ŠAMÁNEK, L., ŠTEKL, J., PAŘÍZEK, T., BÉBAR, L., LISÝ, M., PAVLAS, M., BAŘINKA, R., KLÍMEK, P., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Vydal ČEZ, 2007. 182 s. www.cez.cz

Hospodářství založené na vyčerpatelných zdrojích drží lidstvo v řetězcích a je jimi spoutáno. Čím vzácnější jsou zdroje, tím delší jsou dopravní řetězce a čím delší jsou řetězce, tím rozsáhlejší jsou zpravidla následky. Z historie můžeme jmenovat Hedvábnou cestu do Číny, objevení Ameriky a Austrálie, což otevřelo cestu ke globalizaci trhů.

Tyto možnosti byly následně zlepšeny výstavbou infrastruktur a komunikačních technologií, vytvořením mezinárodních kapitálových trhů.

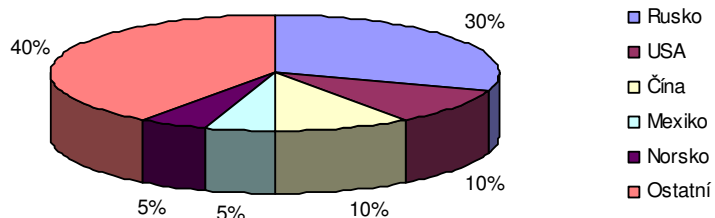
Pro lepší představu fosilního řetězce uveďme jeden za všechny, řetězec ropy. Prvním článkem řetězce jsou země, respektive několik oblastí s výskytem ropy. Především se jedná o výskyt na Arabském poloostrově, další pak africké oblasti (Nigérie, Somálsko), nákladně objevené významné zásoby se nacházejí v USA, Mexiku, Argentíně, Venezuele, Severním moři, na Kavkaze, Číně, Indonésii. Více než 80% světových zásob se nachází v zemích OPEC.



Zdroj: http://www.colosseum.cz/pdf_analyzy/200607_ropa.pdf

Graf 1 Podíl na světových zásobách členských zemí OPEC

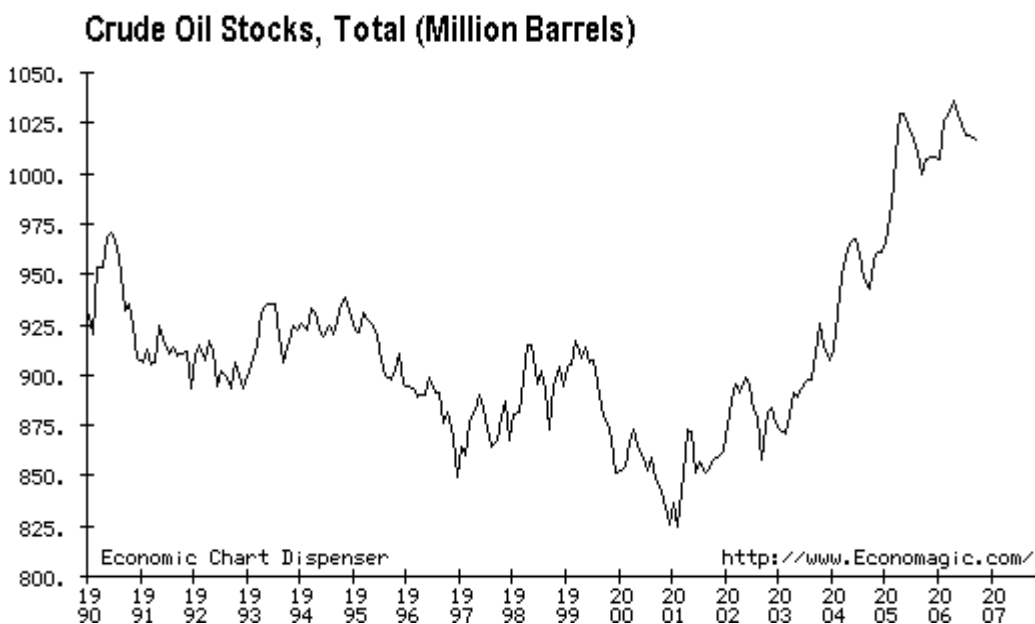
Největší zásoby ropy zemí mimo OPEC má Rusko, na jeho území se nachází 6% zásob, Rusko je dále následováno USA a Čínou.



Zdroj: http://www.colosseum.cz/pdf_analyzy/200607_ropa.pdf

Graf 2 Rozdělení zásob nečlenských zemí OPEC

Světové zásoby ropy jsou odhadovány na 1212 miliard barelů. Zásoby vytěžené ropy mezi roky 1990 a 2007 jsou znázorněny na grafu č.3.



Zdroj: <http://www.economagic.com/em-cgi/data.exe/doeme/copspus>

Graf 3 Zásoby vytěžené ropy

Druhý článek řetězce: technologicky zdokonalené těžební metody vyžadují množství vody, polymerů, CO₂ nebo agresivních roztoků až po parní vodní injektáže. Dochází

k rozsáhlému narušování životního prostředí ještě dlouho před vlastním spalováním. Následuje energeticky náročný transport, který se ne vždy obejde bez nehod mnohdy až katastrofálních rozměrů, ať už se jedná o dopravu ropovody a jejich čerpacími stanicemi nebo tankery a cisternovými vlaky směrem k rafinériím průmyslových zemí.

Ve třetím článku řetězce, tedy v rafinériích, se surová ropa dělí na frakce a zpracovává se na potřebná paliva a deriváty pro chemický průmysl. Opět je potřeba zmínit environmentální problémy vznikající při rafinačním procesu – emise uhlovodíků, oxidů síry, dusíku a uhlíku, odpadní voda a pevný odpad. Čtvrtým článkem řetězce je likvidace těchto odpadů. Deriváty rafinačních procesů je nutno skladovat - pátý článek. Dalším článkem, v počtu šestým, je transport pohonných hmot k tankovacím místům, doprava derivátů k jejich dalšímu určení. Následně dochází k proměně v motorech, spalovacích zařízeních, elektrárnách nebo chemických továrnách – sedmý článek.

To byl jeden příklad za všechny, článků řetězce v případě plynu můžeme nalézt šest, pět u uhlí a až devět u atomových paliv. K těmto článkům připočítáváme u výroby proudu ještě likvidaci odpadů, transportní a distribuční aktivity elektrických podniků, to znamená transport proudu trasami vysokého napětí do transformátorových stanic středního napětí, transport proudu trasami středního napětí do transformátorových stanic nízkého napětí a distribuce nízkého napětí konečným spotřebitelům. Posledním článkem řetězce u spotřebitelů se stává přeměna proudu na světlo, teplo nebo motorovou práci.. V případě zásobování proudem je tedy možné načítat 9,10, ale i 14 článků řetězce u atomových elektráren. Čím kratší je řetězec, tedy čím méně má článků, tím větší jsou šance na snížení nákladů energetické výroby⁵.

Nejkratší řetězce jsou vykazovány při využití sluneční a větrné energie. Důležité je, aby tyto přednosti obnovitelných zdrojů nezůstávaly pouhou vyhlídkou do budoucnosti, ale aby byly vyvíjeny technické koncepty a uživatelské systémy. Obnovitelné zdroje energie jsou v přírodě všudypřítomné a nabízejí možnost je spotřebovat nebo zpracovat tam, kde vznikají, více či méně regionálně a zrovna tak nabízejí možnost zajistit lokální samozásobení. Přirozená nabídka zdrojů obnovitelných energií je ovšem od regionu k regionu, od země k zemi a od kontinentu ke kontinentu rozdílná, což ovlivňuje

⁵ SCHEER, H.. *Světové sluneční hospodářství*. Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

rozhodnutí, jakou kombinaci je možno pro určitou zemi použít. Při využívání řetězců obnovitelných a fosilních energií jsou patrné velké rozdíly s výjimkou řetězce biomasy.

Biomasa jako jeden ze zástupců obnovitelných zdrojů energie vyžaduje transport na krátké vzdálenosti, protože díky menšímu energetickému obsahu vztáženému na jednu tunu ve srovnání s tunou fosilního paliva by byly náklady na dopravu příliš vysoké. Tento fakt motivuje ke zpracování biomasy v blízkosti ploch, kde je sklízena.

V následujících dvou tabulkách č. 1 a č. 2 je možné vidět srovnání mezi solárními a fosilními řetězci.

Tab. 1 Srovnání mezi solárními a fosilními řetězci výroby energie

Pořadové číslo článku řetězce	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
fotovoltaika								fotovoltaické zařízení konečná spotřeba v energetické enklávě		distribuce
větrná energie								větrná elektrárna konečná spotřeba v energetické enklávě	transport proudu střední napětí	distribuce
biomasa	pěstování	sklizeň	doprava na krátkou vzdálenost	lisování zplynování peletizace (sbalování) vyžití zbytků		transport - tankovací místa	elektrárna		transport proudu střední napětí	distribuce
ropa	těžba	transport	rafinérie skladování			transport - tankovací místa prodej	elektrárna	transport proudu vysoké napětí	transport proudu střední napětí	distribuce nízké napětí
černé uhlí	těžba	zušlechtění				transport	uhelná elektrárna -likvidace zbytků	transport proudu vysoké napětí	transport proudu střední napětí	distribuce nízké napětí
atomová energie	těžba uranu	transport	přepřacování uranové rudy	transport	obohacení uranu, likvidace zbylého uranu	transport	atomová elektrárna -mezisklad -konečné skladování -opětovné použití	transport proudu vysoké napětí	transport proudu střední napětí	distribuce nízké napětí

Zdroj: SCHEER, H.. *Světové sluneční hospodářství*.

Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

Přeměna slunečního světla v elektrickou energii je možná za všech geografických podmínek a s nejnižším stupněm distribučních ztrát ze všech možností výroby proudu vůbec. Od fotovoltaiky (elektřina ze Slunce) a jejího vysokého hospodářského potenciálu zatím zrazují vysoké výrobní náklady, avšak bylo by zavádějící posuzovat hospodářské možnosti na základě investičních nákladů na zařízení pro transformaci energie. Řetězec výroby proudu začíná na instalovaném modulu, ve kterém se světlo přímo přeměňuje na proud. Jestliže se u aplikace fotovoltaiky jedná o tzv. energetický ostrov, tedy o systém, který je zásobován proudem vyráběným na místě, takže proud je veden pouze kabelem uvnitř domu nebo uvnitř přístroje, jedná se o proud bez přípravného řetězce. V případě, kdy je fotovoltaicky vyrobený proud napojen do sítě a tím připojen do řetězce, i tak je řetězec velmi krátký. Fotovoltaický proud potřebuje pro transport nízkonapěťovou síť, protože se dodává v poměrně malém množství, avšak na mnoha místech. Ve srovnání s fosilními energiemi nejsou pro fotovoltaiku nutná žádná vysokonapěťová vedení. Zrovna tak při výrobě elektřiny z větru začíná řetězec přímo u větrného zařízení. Pakliže se proud spotřebovává na místě výroby, existuje právě jeden článek řetězce, v případě připojení na síť se navíc připočítává, podle úrovně napětí, jeden nebo více článků řetězce.

Tab. 2 Srovnání vnitřních řetězců solárních a fosilních způsobů výroby proudu

Pořadové číslo článku řetězce	1.	2.	3.	4.	5.	6.
sluneční světlo	solární článek				menič	proud
větrná síla	rotor				elektrický generátor	proud
fosilní palivo	spalovací prostor	teplo chlazení emisní filtr skladování odpadu a likvidace	vodní pára	turbína	elektrický generátor	proud
atomové palivo	reaktor	teplo chlazení skladování jaderného odpadu	vodní pára	turbína	elektrický generátor	proud

Zdroj: SCHEER, H.. *Světové sluneční hospodářství*.

Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

Hospodářská přednost obnovitelných energií spočívá v technicky a infrastrukturně relativně lehce realizovatelné výrobě elektrické energie.

1.4 Fosilní paliva , země třetího světa

V zemích třetího světa žije převažující podíl obyvatelstva stále ještě v zemědělských oblastech, příkladem toho jsou země jako Čína, kde tento podíl tvoří 80%, v Indii pak 77%, v subsaharské Africe 73%⁶. Velká migrace z venkovských oblastí do měst spočívá především v chybějícím nebo zcela opomíjeném rozvoji zemědělství. Vcelku samozřejmě se města třetího světa orientují po vzoru rozvoje průmyslových společností. Pro velkou svázanost s globálními energetickými řetězci se na řešení v podobě obnovitelných zdrojů energie pomýšlí až nakonec.

⁶ <http://www.ransdorf.com/p%C5%99eklady/sadik/sadik.pdf>

Příkladem tohoto rozvoje je projekt vysokého napětí s připojením velkých elektráren v jižní Africe, který je plánem korporace SADC⁷ (Společnost pro rozvoj Jižní Afriky). Roku 1996 podepsaly společný energetický protokol týkající se tohoto projektu země: Angola, Botswana, Lesotho, Malawi, Mozambik, Namibie, Svazijsko, Tanzanie, Zambie a Zimbabwe. Jde o výstavbu nejdelšího elektrického vedení na zeměkouli. Vedení má být napájeno proudem z velkých, ještě nevystavěných, vodních, uhelných, plynových a jaderných elektráren JAR. Jedná se o představu velkolepého „zásobníku energie“ pod vedením jihoafrického energetického gigantu Eskom. Díky vysokým nákladům není možné z tohoto vedení zásobovat vesnice, kde bydlí tři čtvrtiny obyvatelstva subkontinentu. Vysokonapěťová trasa bude přitahovat hospodářské aktivity, koncentrující se podél vedení. S největší pravděpodobností dojde k velké migraci z venkova, k přetrhávání kulturních a rodinných vztahů. Otázkou je, co přináší toto přesídlení lidí ke zdrojům energie namísto využití energie tam, kde žijí a kde mohou pracovat.

Země Jihu mají veliké bohatství zdrojů a to jak fosilních tak obnovitelných. Přesto jejich závislost na globálním fosilním centralismu je vysoká, nejzřetelněji se tato tendence ukazuje v nárůstu prostředků, které ve vztahu k exportním příjmům musí vynakládat národní hospodářství třetího světa na import fosilních energií. Pakliže zůstanou rozvojové země závislé na dodávkách primární energie, budou mít mizivé možnosti hospodářského rozvoje. Křivka stoupá rapidně od 60. let a představuje pro většinu zemí třetího světa energetický dovoz až 50% exportních příjmů.

⁷

MEYNS, P. *From Coordination to Integration. Institutional Aspects of the Development of SADC*

Tab. 3 Import energie jako procentuální podíl příjmů exportu ve vybraných rozvojových zemích

	1960	1965	1976	1985
Brazílie	11	13	28	37
Etiopie	11	8	27	43
Indie	11	8	26	30
Madagaskar	9	8	22	34
Mali	13	16	25	55
Maroko	9	5	23	50
Sierra Leone	11	11	10	63
Srí Lanka	12	11	28	33
Súdán	8	5	26	51
Sýrie	16	13	16	76
Thajsko	12	11	28	33

Zdroj: SCHEER, H.. *Světové sluneční hospodářství*.

Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

V současnosti některé rozvojové země - paradoxně ležící v pásmu značného a stabilního přísunu sluneční energie - platí až 85% svých exportních příjmů za import fosilních energií.

Roku 1985 byl podíl importu energie k celkovému exportnímu obratu v Japonsku 32%, Itálii 30%, Nizozemí 21%, Švédsku a Rakousku 18%, Německu 17%, ve Velké Británii 14% a Švýcarsku 11%. Hodně se pak odlišují Španělsko se svými 45 % a Řecko 66%.⁸

⁸ SCHEER, H.. *Světové sluneční hospodářství*. Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

2. Průmyslové zájmy

Hospodářské šance obnovitelných energií nespočívají ve velkých elektrárnách se široce rozvětvenou síťovou strukturou. To samo o sobě nehovoří proti velkým solárně-termickým elektrárnám, ale proti pokusu vytvořit jejich pomocí nadregionální systém zásobování. Například mezi různými solárně technologickými možnostmi bude rozhodovat přednost krátkého nebo dokonce vůbec žádného řetězce.

V člancích fosilních řetězců se prolínají průmyslové zájmy. Vztaženo k řetězci ropy se jedná o zájem dopravních odvětví na co nejlevnější benzín, deriváty nafty. Letecký sektor má zájem na nabídce kerosinu, obdobně lodní doprava a sektor vytápění na palivové naftě a topných olejích, dále pak zájem chemického průmyslu o uhlovodíky pro přípravu hnojiv atd. Stoupá-li nebo klesá nadproporcionálně spotřeba určitého derivátu, plynou z toho nebezpečí pro další, delší dobu trvající nerovnováha zvyšuje náklady. Jako nejlepší se pro tento systém jeví vzájemná závislost, kdy poptávka obecně a rovnoměrně stoupá. Ropný průmysl, chemický průmysl, automobilový a letecký průmysl a dopravní společnosti, všechny spojuje společný zájem udržet v rovnováze odbytovou flexibilitu, navzájem si pomáhat zvyšovat růst spotřeby a bránit se jakýmkoliv intervencím, které by mohly ohrozit odbyt. To vysvětluje mnoho, příkladem mohou být průtahy automobilového průmyslu s nabídkou úsporných aut, téměř úplné uzavření se ropných koncernů k otázce trhu s alternativními pohonnými hmotami atd.. V podstatě je patrné vzájemné křížení se energetických řetězců⁹.

2.1 Elektrické hospodářství

Za mocné hráče energetického hospodářství dlouho platily podniky ropného hospodářství, dnes je potřeba postavit elektrické hospodářství na vedoucí místo v energetickém hospodářství. Elektrické hospodářství má možnost fúzovat s ostatními řetězci nadnárodních společností a při tom využít podstatnou výhodu – hospodářskou multifunkcionalitu elektrických sítí. Získává tím jedinečnou možnost přístupu do sektoru, který je pro průmyslovou společnost, pro strukturu společnosti a demokracii považován za

⁹ <http://udrzitelnyrozvoj.ecn.cz/>

nejdůležitější - telekomunikace a elektronická média. Logicky je vysoká koncentrace moci spojena s množstvím problémů – tvorba cen, dostupnost přenášeného obsahu, nediskriminující přístup k síti a podobně.

3. Spotřeba energie v delším časovém horizontu

Spotřeba energie se ve světě od roku 1970 téměř zdvojnásobila, v zemích EU vzrostla v letech 1970 až 2004 o 41%. Existuje značná diference ve spotřebě energie na obyvatele, neboť spotřeba v USA je dvojnásobná v porovnání s EU a Japonskem a čtyřnásobná ve srovnání s Čínou.

Dlouhodobý výhled je spojen se vzrůstající poptávkou po energii ve všech regionech světa. Podle informací předkládaných Mezinárodní energetickou agenturou (IEA) v roce 2005 vzroste spotřeba energie ve světě do roku 2030 o 60%. Největší podíl na růstu mají mít fosilní paliva a to ve výši 85%, z toho jednou třetinou ropa a zemní plyn. V zemích Evropské unie se odhaduje nárůst o 15% do roku 2030, přičemž tempo růstu by se mělo snižovat a od roku 2020 stabilizovat. Nejvýznamnějším druhem paliva by měla zůstat i nadále ropa a velký růst spotřeby je očekáván u zemního plynu. Tempo růstu snižování energetické se odhaduje ve výši 1,5% ročně. Závislost EU na dovozu by se měla i nadále zvyšovat u ropy i plynu, a to na 94%. Mezinárodní energetická agentura sestavila alternativní a strategie energetické budoucnosti. Jde o studii týkající se perspektiv energeticky úsporných technologií v období do roku 2050. Vycházelo se z hrozeb změn klimatu, eroze energetické bezpečnosti a z rostoucích energetických potřeb rozvojových zemí. Hlavní poznatky studie jsou:

- Svět se nenachází na trajektorii udržitelnosti dostatečné nabídky energií v budoucnosti. V základním scénáři dlouhodobého výhledu při udržení se současných trendů a politik by emise oxidu uhličitého byla v roce 2050 téměř 2,5 vyšší v porovnání se situací v roce 2005.
- Alternativu k tomuto alarmujícímu výhledu tvoří scénáře, které jsou založeny na předpokladech zrychlení technologického pokroku. Věcné předpoklady se opírají o možnosti silného růstu energetické efektivity v dopravě, průmyslu a stavebnictví, který má být podpořen rozsáhlejším výzkumem, vývojem, demonstračním úsilím a rovněž pobídkami na úseku nízko karbonových technologií.

- Potenciál úspor v nové výstavbě v porovnání s existujícími budovami se odhaduje ve výši 70%, v hutním průmyslu má efekt úsporných technologií činit 26%, při výrobě cementu, uhlí a keramiky 25% a u chemikálií a v petrochemickém průmyslu 98%.¹⁰

¹⁰ <http://www.czso.cz/>

4. Obnovitelné zdroje energie

Stále přetrvávají určité překážky rozvoje obnovitelných zdrojů energie. I když nám současný stav technologického vývoje brání představit si svět, ve kterém by tradiční zdroje byly úplně nahrazeny obnovitelnými zdroji energie, určitě si můžeme představit jejich nahrazování postupné.

Zkušenosti z dnes etablovaných energetických zdrojů nelze přenášet na obnovitelné zdroje. Větrné nebo solární zdroje energie lze zavést rychleji, než by se dalo odhadnout na základě dosavadní zkušenosti, protože jejich technické využití a hospodářské zhodnocení nezávisí na mnohočlenném řetězci přípravy, jako v případě fosilních zdrojů.

Velké koncerny vydávají stovky milionů na to, aby dále rozvíjely zavedené výrobky, než miliony na nové, pro které se bude muset trh ještě vytvořit. Ten se zdá být na počátku ještě příliš malý a riziko příliš velké. Většině z etablovaných podniků je zatím ještě vzdálena myšlenka vzdát se zavedených trhů nebo osvědčené techniky.

Uvedme odhady investic do využití OZE z tiskových zpráv.¹¹

“Investice do obnovitelných zdrojů energie (OZE) rostou nebyvalým tempem, zatímco v roce 2006 celosvětové investice do tohoto odvětví činily 100 miliard dolarů, do deseti let by se měly dostat na více než sedminásobek. Uvádí to nejnovější průzkum Ernst & Young (Index atraktivnosti zemí z pohledu obnovitelných zdrojů energie), který sleduje a hodnotí investice do OZE ve 25 zemích světa. Nejpříznivější situace pro investice do OZE panuje stále v USA”.

¹¹ Citace tiskový zpráv. <http://www.mesec.cz/tiskove-zpravy/investice-do-obnovitelnych-zdroju-energie/>

4.1 Druhy obnovitelných zdrojů energie

Encyklopedie uvádí¹² :

Obnovitelný zdroj energie je poněkud nepřesné označení některých vybraných, na Zemi přístupných forem energie, získané primárně především z jaderných přeměn v nitru Slunce. Těmito reakcemi se přeměňuje sluneční vodík (který obnovován není) na helium za uvolnění velkého množství energie. Definice podle českého zákona o životním prostředí je „*Obnovitelné přírodní zdroje mají schopnost se při postupném spotřebovávání částečně nebo úplně obnovovat, a to samy nebo za přispění člověka.*“ Ve skutečnosti může být obnovitelnost řady zdrojů považovaných za obnovitelné sporná.

Ze Slunce je energie předávána na Zemi ve formě záření. Energetický příkon ze Slunce je ve vzdálenosti, v níž se nachází Země, přibližně 1300 W/m².

- Pokud se tato energie přeměňuje nějakým technickým zařízením (Sluneční kolektor, Fotovoltaický článek) přímo, mluvíme obvykle o sluneční energii.
- Pokud je tato energie předtím vázána v živých organismech (většinou ve formě sloučenin uhlíku - například ve dřevě, olejnatých rostlinách, obilí), mluvíme o energii biomasy. Do této kategorie spadá i bionafta a bioethanol.
- Pokud je tato energie vázána do potenciální energie vody (viz koloběh vody), mluvíme o vodní energii.
- Pokud se tato energie přemění na kinetickou energii vzdušných mas, mluvíme o větrné energii.
- Větrná energie může uvést do pohybu vodu na hladinách oceánů. Tuto energii nazýváme energií vln
- Kinetická energie soustavy Země - Měsíc (přeměněná na energií přílivu).
- Mezi obnovitelné zdroje se obvykle zařazuje navíc i energie z jaderných reakcí v nitru Země (geotermální energie). V některých případech však není vyloučeno vyčerpání „ložisek“ geotermální energie.
- Podle řady názorů patří mezi obnovitelné zdroje energie rovněž jaderná energie.

¹² Citace z elektronické encyklopedie:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Obnoviteln%C3%BD_zdroj_energie

Za obnovitelné zdroje naopak není považována přeměněná biomasa, v níž se sluneční energie akumulovala před delší dobou (uhlí, ropa, zemní plyn). Tyto zdroje jsou souhrnně nazývány neobnovitelné.

4.2 Obnovitelné zdroje energie v legislativě České republiky

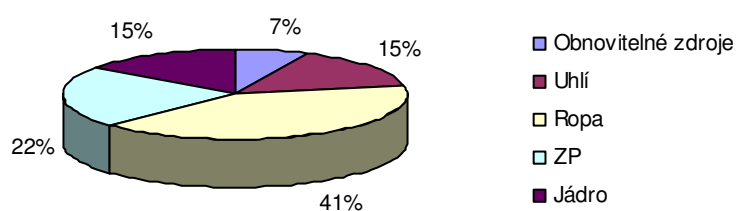
Se vstupem do EU měla být implementována do naší legislativy směrnice „ Podpora výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů v podmínkách jednotného trhu s elektřinou“, směrnice 77/2001ES. Projednávání bylo složité a zákon byl schválen poslaneckou sněmovnou až 23.2.2005 pod názvem „Zákon o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie“, a je uveden ve Sbírce zákonů č. 66 pod č. 180/2005 Sb..

Cíle výše zmíněného zákona lze shrnout do následujících bodů:¹³

- Zvýšit podíl výroby elektřiny v zařízeních na bázi obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě elektřiny v takovém rozsahu, aby ČR splnila indikativní cíl ve výši 8% v roce 2010.
- Přispět odpovídajícím snížením emisí skleníkových plynů k ochraně klimatu.
- Přispět odpovídajícím snížením emisí ostatních škodlivin do prostředí k ochraně životního prostředí.
- Přispět ke snížení závislosti na dovozu energetických surovin.
- Přispět ke zvýšení diverzifikace a decentralizace zdrojů energie a tím ke zvýšení bezpečnosti dodávek energie.
- Přispět ke zvýšení podnikatelské jistoty investic do obnovitelných zdrojů energie.
- Podpořit vytvoření institucionálních podmínek pro zavádění nových technologií a k jejich proniknutí na trh jak v tuzemsku, tak v zahraničí.
- Využíváním biomasy přispět k péči o krajinu.
- Podporou využívání obnovitelných zdrojů energie přispět k vyšší zaměstnanosti v regionech.

¹³ MOTLÍK, J., ŠAMÁNEK, L., ŠTEKL, J., PAŘÍZEK, T., BÉBAR, L., LISÝ, M., PAVLAS, M., BAŘINKA, R., KLÍMEK, P., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Vydal ČEZ, 2007. 182 s. www.cez.cz

V následujících grafech je zachycena skladba primárních energetických zdrojů v EU, ČR v roce 2003 a skladba obnovitelných zdrojů energie.

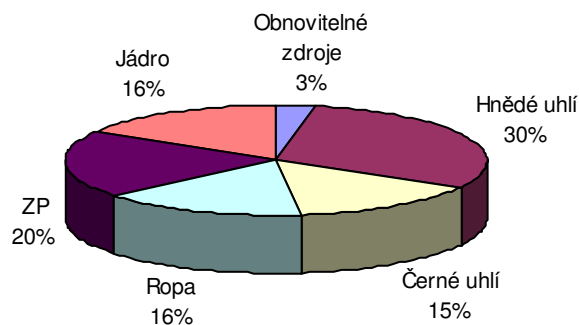


Zdroj: http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/pdf/Obnovitelne_zdroje_v_CR.pdf

Graf 4 Skladba primárních energetických zdrojů v EU, rok 2003

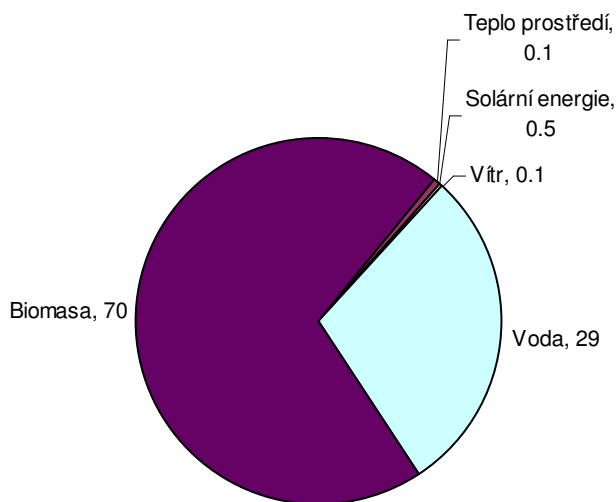
OZE mají v EU pro rok 2003 sedmi procentní zastoupení.

Dovozní závislost primárních energetických zdrojů se v ČR v roce 2003 odhadovala na 60%, co se týče závislosti na dovozu ropy, zemního plynu a jaderného paliva, tato závislost je prakticky stoprocentní.



Zdroj: http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/pdf/Obnovitelne_zdroje_v_CR.pdf

Graf 5 Spotřeba primárních energetických zdrojů v ČR, předpoklad pro rok 2005
Pro rok 2005 byl odhad spotřeby OZE v ČR 3% z celkové spotřeby energetických zdrojů.



Zdroj: http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/pdf/Obnovitelne_zdroje_v_CR.pdf

Graf 6 Struktura energetických zdrojů pokrytá OZE v ČR, 2003, uvedeno v procentech

4.3 Obnovitelné zdroje energie – Česká republika

Dle internetových zdrojů¹⁴ má v České republice největší využití z OZE biomasa.

„Mezi OZE má nesporně největší potenciál rozvoje biomasa. Její využívání pro pouhou výrobu elektřiny je však málo efektivní. Technicky nejjednodušším a ekonomicky nejvýhodnějším (dotace!) řešením je její spoluspalování s uhlím ve fluidních kotlích. Tímto způsobem vyrobila zařízení společnosti ČEZ v roce 2003 přibližně 14 MWr, což představovalo 0,22 % celkové produkce elektřiny v České republice. Pokud se podaří do roku 2010 zvýšit tento podíl na 1 %, tedy zhruba na 90 MWr, bude to možné považovat za úspěch. Nabízí se totiž mnohem efektivnější využití biomasy pro vytápění, případně kogeneraci, nebo racionálnější použití pro výrobu kapalných paliv.

Extrémně optimistické odhady vedou k závěru, že by bylo možné v roce 2010 očekávat výrobu až 530 MWr (tedy asi 6 % roční spotřeby) elektřiny z obnovitelných zdrojů. Je v nich však příliš mnoho nejistot a vyvolávají celou řadu výhrad. Prognóza EGÚ Brno¹⁵, která odhaduje podíl elektřiny z OZE v roce 2006 asi na 3,8 %, je jednoznačně potvrzuje.

Další obnovitelné zdroje energie, nezahrnuté do této bilance, mají z pohledu energetické bilance státu zanedbatelný význam. Existuje však jedna výjimka, opomíjená a nepopulární. Jsou to odpady, zejména pak odpady komunální.“

¹⁴ Citace internetových zdrojů: http://www.energetik.cz/hlavni3.html?m1=/clanky/en_2006_01_1.html

¹⁵ JEŽ, J., PIŠTĚLÁK, V., PTÁČEK, J.: *Očekávaná situace ES ČR v roce 2006 a nejbližší perspektivě, sborník semináře Liberalizace energetiky v poločase*, EGÚ, Brno 2005.

5. Druhy obnovitelných zdrojů energie, ČR

5.1 Biomasa

Po tisíciletí právě biomasa představovala jeden z hlavních zdrojů energie. Jedná se o biologicky rozložitelnou část výrobků, odpadů a zbytků ze zemědělství, lesnictví a souvisejících průmyslových odvětví, dále zemědělské produkty cíleně pěstované pro energetické účely a také biologicky rozložitelná část průmyslového a komunálního odpadu. K nejčastěji používaným druhům biomasy patří dřevo a dřevní odpad, sláma obilovin a olejnin, bioplyn, kapalná biopaliva a energetické rostliny pěstované pro energetické účely¹⁶. Biomasa přináší užitek i v širších souvislostech: zlepšuje ekologii krajiny, umožňuje efektivní využití půdy, nabízí nové pracovní příležitosti.

Pro pěstování energetických rostlin lze využít půdu, která není potřebná pro produkci potravin nebo krmiva. Rozlohou se v ČR takto využitelná půda blíží jednomu milionu hektarů (465 tisíc ha orné půdy a 523 tisíc ha luk a pastvin). Využití tak mohou nalézt i plochy, které nejsou vhodné pro pěstování potravinářských plodin (např. orné půdy po záplavách).

Hlavní typy a možnosti uplatnění biomasy v ČR

V podmínkách České republiky představují biomasu zejména¹⁷:

- Dřevní odpady – štěpky, piliny, hobliny, kůra, větve a pařezy.
- Nedřevní fytohmota – zelená biomasa, obilná a řepková sláma, energetické plodiny (tzv. nová biomasa).
- Průmyslové a komunální odpady rostlinného původu.
- Produkty živočišné výroby – kejda, chlévská mrva.
- Čistírenské kaly, skládky odpadů, tříděný komunální odpad.
- Kapalná biopaliva.

¹⁶ MOTLÍK, J., ŠAMÁNEK, L., ŠTEKL, J., PAŘÍZEK, T., BÉBAR, L., LISÝ, M., PAVLAS, M., BAŘINKA, R., KLÍMEK, P., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Vydal ČEZ, 2007. 182 s. www.cez.cz

¹⁷ www.cez.cz

Při zpracování a těžbě dřeva vzniká v ČR asi polovina odpadu, z těžby dřeva jde o zhruba 30% odpadu a ze zpracování 25% odpadu. Jen pomalu ze zakládají plantáže s rychle rostoucími dřevinami, oproti tomu je snazší pěstování energetických rostlin bylinného charakteru. Bylo prokázáno, že je možné pěstovat energetické rostliny i na devastované půdě z důlních činností nebo na složištích elektrárenského popílku. Mezi energetické byliny dotované MZe v r. 2005, 2006 patří rostliny jednoleté až dvouleté (např. laskavec, konopí seté), víceleté a vytrvalé (např. šťovík krmný) a energetické trávy¹⁸.

Biomasa může sloužit k akumulaci energie, kterou lze přechovávat a využít podle potřeby k výrobě tepla, elektřiny, ke kogeneraci (kogenerační jednotka: zařízení, které slouží k vytápění a zároveň vyrábí elektřinu) nebo zpracovat na hodnotnější biopaliva. Celá řada plodin je již také u nás pěstována, i když většina z nich jen pokusně. Vlastnosti biomasy jsou velmi rozdílné, závisí na druhu biomasy, podmínkách pěstování, obsahu vlhkosti apod.. Jedním z hlavních činitelů ovlivňujícím zpracování biomasy je podíl vody a sušiny.

Zpracování biomasy pak lze kategorizovat např.¹⁹:

1. suché procesy – termochemické přeměny biomasy (spalování, zplyňování),
2. mokré procesy – biochemické přeměny biomasy (alkoholové kvašení),
3. fyzikální a chemické přeměny biomasy (mechanické – štípaní, drcení),
4. získávání odpadního tepla při zpracování biomasy (kompostování).

Parní turbíny patří stále k nejčastěji využívaným aplikacím pro spalování biomasy a následnou výrobu elektrické energie. Výhodou je dobrá znalost této technologie. Biomasa obsahuje velký podíl prchavé hořlaviny a pro vlastní spalování biomasy je potřebná speciální konstrukce kotlů, které jsou již dnes technologicky-technicky vyřešené, ale jejich cena je stále vyšší než u kotlů na fosilní paliva. Podle údajů publikovaných společností ČEZ v roce 2005 bylo v ČR v provozu celkem více než 22 000 kotlů na

¹⁸ <http://biom.cz/>

¹⁹ www.cez.cz

biomasy, včetně domovních kotlů, většina z nich však sloužila pouze k výrobě tepla, ne k výrobě elektřiny.

Dalším u nás rozšířeným a diskutabilním způsobem využití biomasy je její spalování s uhlím. Směsné palivo uhlí a biomasy má v řadě parametrů výhodnější hodnoty než jednotlivé složky. Biomasy má nízký obsah síry, sodíku a popelu a při spalování s uhlím dochází ke snížení emisí jak plyných, tak pevných škodlivin. Celkově klesá popelnatost oproti popelnatosti samotného uhlí. Jednou z cest společného spalování biomasy a uhlí jsou komprimovaná směsná paliva brikety a pelety. Uhlím se zvyšuje energetická hustota paliva.

Další z možností se nabízí termické zplyňování, složitější technologie umožňující přeměnu biomasy na plyné palivo, které může být dále využito ve všech aplikacích využívajících plyná paliva. Termické zplyňování je konverze organické hmoty v nízký výhřevný plyn (CO, CO₂, H₂ apod.) Vzniklý plyn je vhodný pro provoz kotlů, turbín a motorů, nikoliv však pro přenos plynovody, a to v důsledku své nízké energetické hustoty.

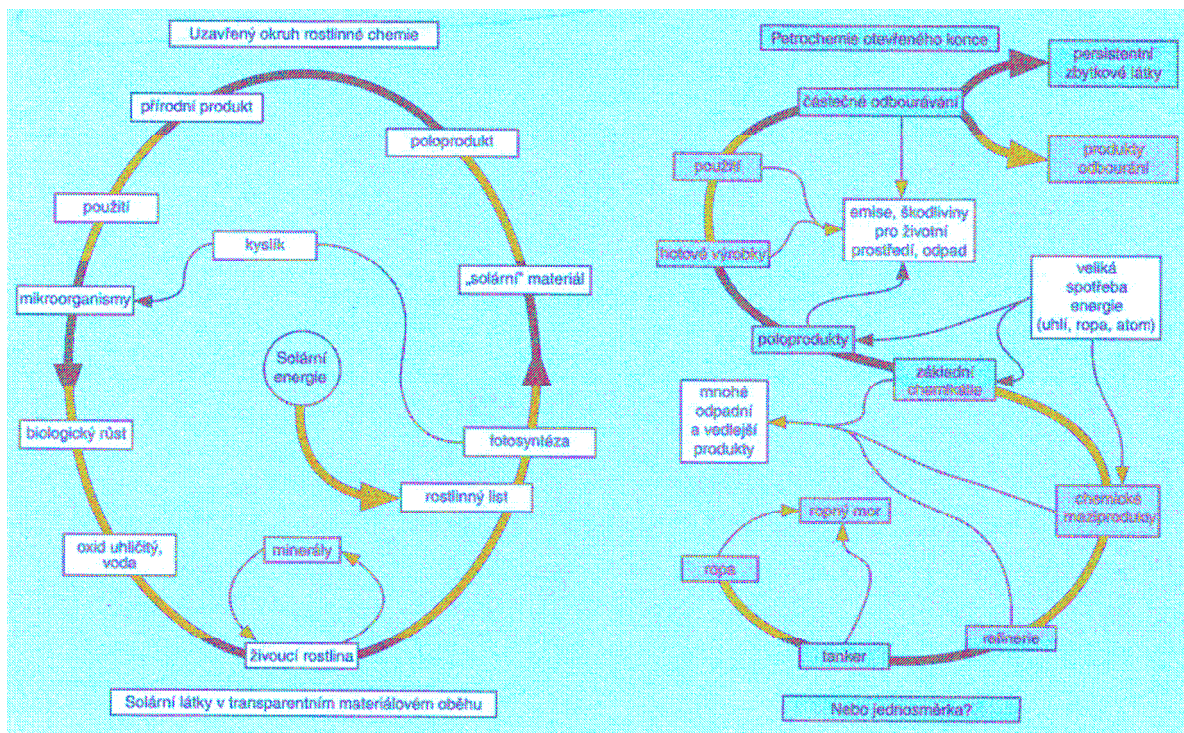
V současnosti se značná pozornost věnuje také produkci kapalných biopaliv, bioetanol, který lze stručně charakterizovat jako fermentaci roztoků cukrů, dále bionafta, která je obecně označována za směs metylesteru řepkového oleje a motorové nafty.

Každá země dotuje výrobu biopaliv odlišně. Zatímco v Brazílii podíl biolihu tvoří v benzínu až 25%, v Asii je tento podíl pouhých 3 procenta a v zemích EU 5%²⁰.

Prozatím nejrozšířenějším způsobem využití biomasy zůstává spalování v kotlích vyrábějících horkou vodu nebo páru. Tento způsob neumožňuje plně využít energetického potenciálu biomasy. Vedle energetického přínosu ze spalování biomasy, je spalování rostlinné hmoty spojeno s neutrálním výsledkem v bilanci oxidu uhličitého. Je známo, že spalováním biomasy se uvolní prakticky stejné množství oxidu uhličitého jako je jeho spotřeba při fotosyntetických procesech vedoucích ke vzniku organické hmoty.

²⁰ MOTLÍK, J., ŠAMÁNEK, L., ŠTEKL, J., PAŘÍZEK, T., BÉBAR, L., LISÝ, M., PAVLAS, M., BAŘINKA, R., KLÍMEK, P., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Vydal ČEZ, 2007. 182 s. www.cez.cz

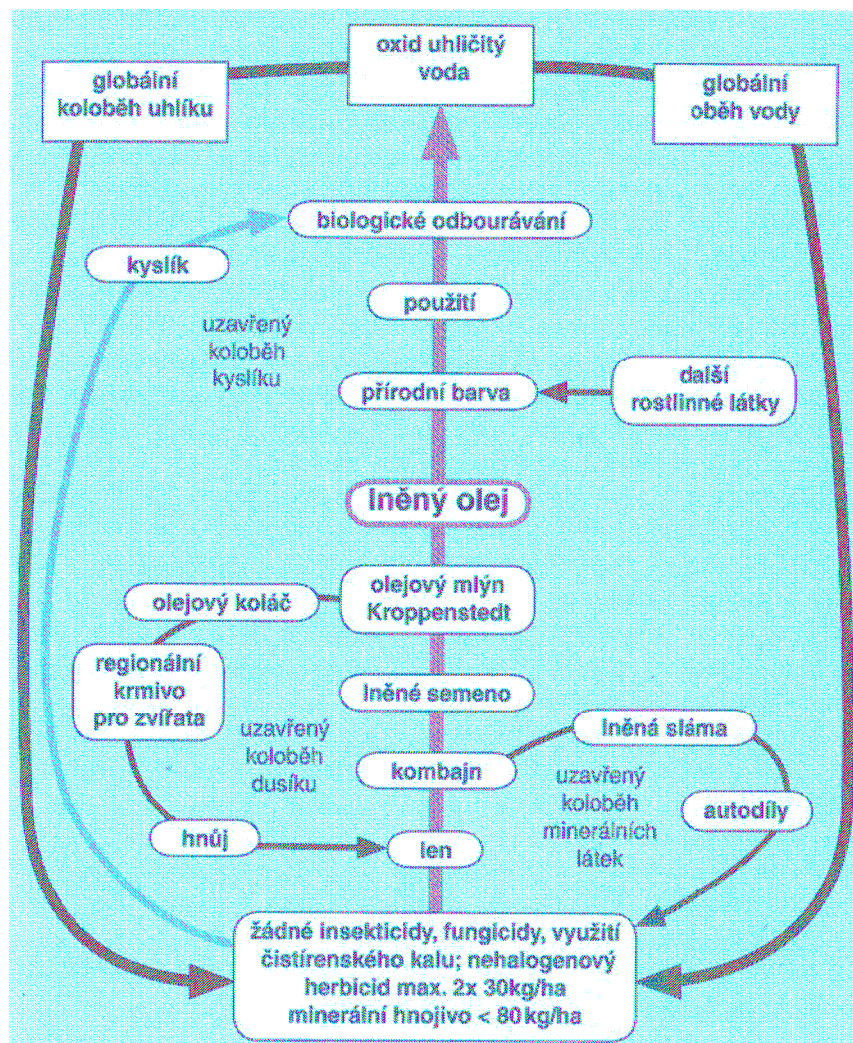
Na obrázku č. 1 je možné vidět srovnání výrobních postupů při použití solárních a fosilních surovin. Na obrázku č. 2 pak hospodářské zhodnocení solární suroviny.



Zdroj: SCHEER, H.. *Světové sluneční hospodářství*.

Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

Obr. 1 Srovnání výrobních postupů při použití solárních a fosilních surovin



Zdroj: SCHEER, H.. *Světové sluneční hospodářství*.

Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

Obr. 2 Rozsah hospodářského zhodnocení solární suroviny

5.2 Hydroenergetika

V přírodě je voda nositelem energie mechanické, tepelné a chemické. Největší význam má, z hlediska technického využití, mechanická energie vodních toků neustále obnovována koloběhem vody v přírodě. Jejím původem je energie slunečního záření. Energie vodních

toků se projevuje ve formě potenciální (polohové a tlakové) a ve formě energie kinetické (rychlostní)²¹.

Na území České republiky jsou vodní toky řízeny pěti správami: Povodí Labe, Povodí Vltavy, Povodí Ohře, Povodí Moravy a Povodí Odry. Správy měly do konce roku 2000 charakter akciových společností, od roku 2001 jsou státními podniky.

V České republice se soustředí velká část ještě využitelného hydropotenciálu na malých tocích, kde pro výstavbu velkých elektráren VE (nad 10 MW) již nejsou k dispozici příznivé podmínky. K výraznému rozvoji hydroenergetiky v oblasti malých vodních elektráren, tj. do výkonu 10 MW (dále jen MWE) došlo od roku 1990. Současné odhady počítají s využitím již 70-ti procent možného potenciálu v České republice a pouze se 30% k dispozici pro využití. Oněch zbývajících 30%, které zůstávají k využití, mají výrazně horší hydrologické podmínky než potenciál, který už je využitý. Z toho vyplývá, že realizace dalších projektů se bude vyznačovat delší dobou návratnosti investic a tím i sníženým zájmem investorů²².

Základní prvky malé vodní elektrárny jsou vodní dílo, vodní stroj a generátor elektrické energie. Vývoj vodních turbín vedl k využití několika typů. Mnoho našich výrobců nabízí různé druhy turbín, turbíny všech modifikací a všech velikostí. Díky této široké nabídce bude možné využít i lokality s extrémně nízkými spády (do 2 m) i přes nižší ekonomické výsledky.

Z doposud postavených zhruba 1300 MVE je více než 60% stále osazeno původní zastaralou technologií z let 1920 až 1950, která vykazuje účinnosti v průměru o 15-20% nižší než dnešní moderní technologie. Mnoho starších MVE nevyužívá v dané lokalitě hydropotenciál jak vlivem účinnosti turbín, tak i vlivem nedokonalého technického zabezpečení (automatiky, rozsah regulace, hladinová regulace)²³. Nejen plné osazení

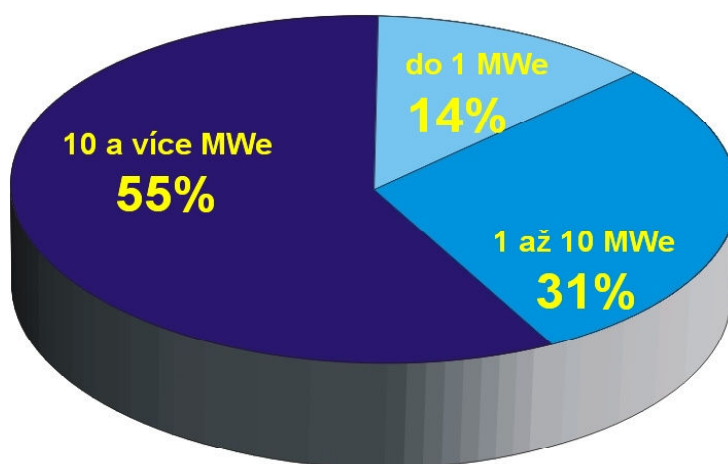
²¹ <http://www.oze.cz/>

²² <http://mve.energetika.cz/>

²³ <http://mve.energetika.cz/>

našich vodních lokalit, ale i technická úroveň všech MVE zabezpečí optimální využití našich toků. Podstatou pro řešení bude zajištění investic, zde se nabízí zaměření státních podpor na tyto akce.

Malé vodní elektrárny mají instalovaný výkon do 10 MW. Velké elektrárny mají výkon vyšší, avšak jejich výstavba je s ohledem na dnešní ekologickou situaci nereálná.



Zdroj <http://www.oze.cz/>

Graf 7 Výroba elektřiny ve vodních elektrárnách dle výkonu

V současné době mají v České republice obnovitelné zdroje cca 4% podíl na hrubé spotřebě elektrické energie. Tento podíl je kryt převážně hydroenergetikou.

Technicky využitelný potenciál vodních toků v České republice činí 3 380 GWh/rok. Z toho na malé vodní elektrárny – MVE připadá 1 570 GWh/rok. V současné době je v provozu okolo 1 400 MVE s instalovaným výkonem 275 MW a roční výrobou elektrické energie 700 GWh, což odpovídá 45 % využitelného potenciálu.

5.3 Větrná energie

Větrná energie má svůj původ opět v dopadajícím slunečním záření, jehož energie zahřívá vzduch v blízkosti povrchu země. Vlivem rozdílného oslunění v různých oblastech dochází

k významným teplotním rozdílům vzduchových oblastí. Důsledkem je potom horizontální proudění vzduchu, známé jako vítr²⁴.

V Evropě zaznamenává průmysl větrné energetiky rychlý rozvoj a zaujímá velmi silné postavení na světovém trhu. Jenom v Německu je zaměstnáno v tomto odvětví více jak 45 000 lidí. Významný je i technologický pokrok směřující ke stále větším větrným generátorům a ke snižování investičních nákladů. Zatímco v roce 1992 byly používány 200 kW jednotky s průměrem rotoru 35 m, v roce 2000 to byly již generátory o výkonu 900 kW (rotor – 80 m). V současné době jde o větrné elektrárny s výkony do 3,5 MW s rotorem o průměru 110 m²⁵. Rotory jsou optimalizovány tak, aby byly minimalizovány zvukové emise. Vývojové trendy směřují k redukcí počtu dílů, značné úsilí je věnováno snížení hmotnosti listů rotorů a současně zajištění jejich dostatečné pružnosti. Pozornost je zaměřena také na zpřesnění předpovědi větrných podmínek. Přímořské státy instalují své další větrné farmy do šelfových pobřežních moří. V zemích EU by se plánovaná kapacita větrných elektráren měla zvýšit na trojnásobek do konce roku 2010, tedy 75 000 MW, dle prohlášení Evropského sdružení pro větrnou energii (European Wind Energy Association)²⁶. Výše uvedený objem by zajistil elektřinu pro 86 milionů Evropanů a pokryl třetinu závazku snížit exhalace oxidu uhličitého, ke kterému se EU zavázala v Kjótském protokolu (523 milionů tun)²⁷.

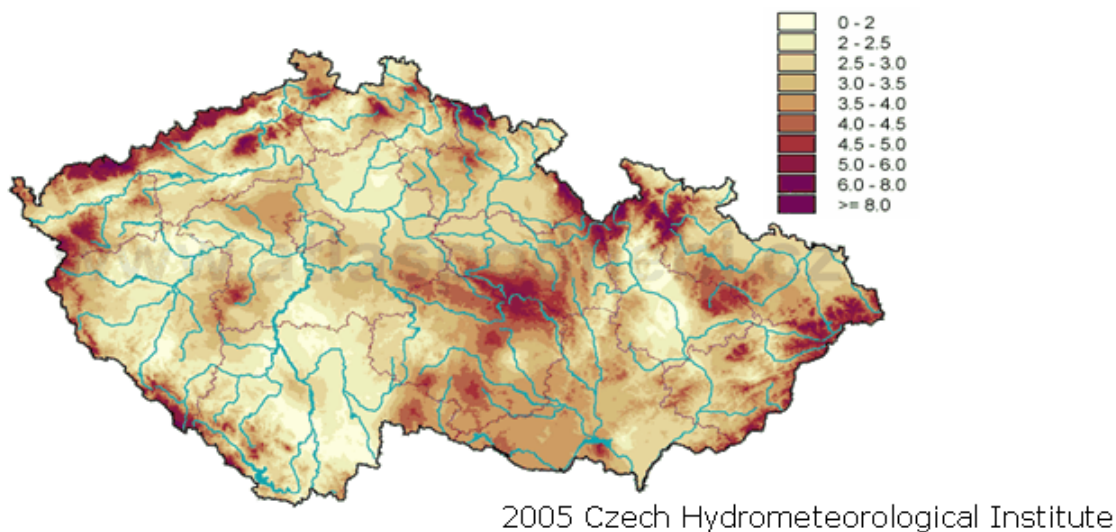
Možnosti využití větrné energie na území ČR nelze v žádném případě srovnávat s možnostmi přímořských zemí. Přesto se nedá jednoznačně říci, že na území naší republiky nelze využívat energii větru. V každém případě by měla být instalována zařízení, která budou brát ohled na dané podmínky, tedy zejména menší převládající rychlost větrů a jejich menší četnost a pravidelnost. Předcházet stavbě by měl, důkladný průzkum a rozbor větrných podmínek.

²⁴ <http://www.czrea.org/cs/druhy-oze/vetrna-energie>

²⁵ <http://www.oze.cz/>

²⁶ <http://www.ewea.org/>

²⁷ <http://www.chmi.cz/cc/kyoto.html>



Zdroj: <http://www.oze.cz/>

Obr. 3 Potenciál využití větrné energie v ČR (průměrná rychlost větru m/s)

Potenciál využití větrné energie v České republice je situován do vhodných lokalit s rychlostí větru vyšší než 5 m/s. Tyto lokality jsou zpravidla situovány v příhraničních horských oblastech, kde je případný další rozvoj omezen požadavky na ochranu přírody a svůj vliv mají i nepříznivé sezónní klimatické podmínky.

Na území České republiky je využívání větrných elektráren velmi mladou technickou oblastí. Rozvoj větrné energetiky nabral na dynamice až po roce 1989. Do konce roku 1995 byly na území ČR vybudovány 24 větrné elektrárny (uvažujeme-li výkon nejméně 50 kW), z toho jich 6 bylo demontováno a 11 postaveno mimo provoz. Důvodem byly špatně připravené projekty s nedostatečným průzkumem větrných podmínek v místech instalací, dále problémy s majetkoprávními vztahy, nevyjasněné podmínky pro připojení elektráren k rozvodové síti a v neposlední řadě i technické a provozní problémy. Rostoucí trend VTE se nastolil až po roce 2002. ČR nyní vyrábí 5 GWh větrné elektřiny ročně, tedy řádově desetiny procenta svého potenciálu.

Tab. 4 Rozvoj větrné energetiky na území ČR po roce 2002

Rok	2002	2003	2004	2005	11/2006
Nové VTE	1	3	11	14	18
Nově instal. výkon (kW)	100	2 700	7 400	12 865	26 080
Celkem VTE	17	20	33	47	65
Celkový výkon (kW)	6 635	9 335	16 735	29 600	55 680

Zdroj: MOTLÍK, J., ŠAMÁNEK, L., ŠTEKL, J., PAŘÍZEK, T., BÉBAR, L., LISÝ, M., PAVLAS, M., BAŘINKA, R., KLÍMEK, P., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Vydal ČEZ, 2007. 182 s. www.cez.cz

Do roku 2010 se předpokládá instalovaný výkon 400 MW, s roční výrobou kolem 615 GWh.

Často je poukazováno na negativní vlastnost zdroje větrné energie, kterou je jeho časová nestabilita. Možnost rozvoje větrné energetiky na území ČR lze zjistit z porovnání tohoto rozvoje na území sousedních států se srovnatelnými klimatickými podmínkami. V ČR se mluví o 12% možných k pokrytí celkové spotřeby elektrické energie pomocí větrných elektráren. Negativní vlastnosti větru mohou být řešeny zálohovými zdroji a nepříznivý vliv lze minimalizovat meteorologickou předpovědí a z toho odvodit předpovědi výkonu větru. Předpověď výkonu větru na dobu až 48 hodin může být základní informací pro energetický dispečink. Reálnost tohoto řešení vyplývá ze zkušeností dosažených v zahraničí²⁸.

Při srovnání s neobnovitelnými zdroji energie, výroba elektrické energie prostřednictvím větrných elektráren vyvolává minimální negativní vlivy na životní prostředí. Okolní prostředí větrných elektráren není zatěžováno žádným odpadem. Neprodukují do atmosféry plynné či tuhé emise. Není potřeba ukládat použité palivo nebo popílek, nevyžadují pro svůj provoz vodu a tudíž ji také neznečišťují a neprodukují odpadní teplo. Kdybychom příkladem v oblasti Krušných hor vybudovali 150 větrných elektráren

²⁸ www.cez.cz

s celkovým výkonem 300 MW, v porovnání s výrobou elektřiny z uhlí by se snížilo za rok zatížení životního prostředí o 3 600 t NO_x, 750 000 t CO₂, 420 000 t prachových částic a 42 000 t škváry a popílku²⁹.

V mnoha případech bývá nadhodnocován i hluk emitovaný větrnými elektrárnami. Jde o hluk mechanický, jehož zdrojem je strojevna a hluk aerodynamický, který vzniká interakcí proudícího vzduchu s povrchem listů rotoru a uvolňováním vzdušných vírů za hranou listů. Příkladem v Německu se doporučuje stavět větrnou elektrárnu více než 300 m od jednotlivého domu nebo více než 500 m od okraje skupiny domů³⁰.

Důležitým parametrem při hodnocení větrných elektráren je poměr energie vynaložené na její výrobu a zprovoznění s poměrem energie, kterou je schopna elektrárna během své životnosti vyrobit. Je zapotřebí jednoho maximálně dvou let, aby poměr obou složek byl vyrovnaný. Posléze po zbytek své životnosti vyrobí současná větrná elektrárna až 20 více energie, než bylo zapotřebí na její výrobu, zprovoznění. Tento poměr je velmi příznivý ve srovnání s jadernými a uhelnými elektrárnami.

Jen nutné podotknout, že s vývojem technologie větrných elektráren se mění i realizovatelný větrný potenciál.

5.4 Sluneční energie

Sluneční energie je z hlediska životního prostředí nejšetrnějším a nejčistším způsobem získání elektrické energie přímo ze slunečního záření. Technická řešení pro využití sluneční energie jsou již v uspokojivé podobě k dispozici. Fotovoltaika nabízí časově neomezenou možnost výroby elektrické energie.

V případě fotovoltaiky je využito přímé přeměny světelné energie na elektrickou energii v polovodičovém prvku označovaném jako fotovoltaický nebo solární článek. Solární články tvoří solární panel. Solární panely mohou mít podobu fasádních skel, střešní krytiny

²⁹ <http://www.eldaco.cz/>

³⁰ MOTLÍK, J., ŠAMÁNEK, L., ŠTEKL, J., PAŘÍZEK, T., BÉBAR, L., LISÝ, M., PAVLAS, M., BAŘINKA, R., KLÍMEK, P., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J. Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR. Vydal ČEZ, 2007. 182 s. www.cez.cz

nebo fasádních obkladů. Předpokládaná životnost těchto panelů je až 30 let. V současné době je nejvíce stabilizována a propracována technologie založená na krystalickém křemíku. Energie vynaložená na výrobu křemíkových plátů je solárním panelem v našich podmínkách vyrobena do 5-ti let. Existují i tenkovrstvé technologie s poloviční dobou energetické návratnosti, tedy 2-3 let. K solárnímu panelu je potřeba připojit i další technické prvky - akumulátorovou baterii, regulátor dobíjení, napěťový střídač, indikační a měřicí přístroje, případně systém automatického natáčení za Sluncem³¹. Takto sestavený systém se nazývá fotovoltaickým systémem.

Náklady na pořízení fotovoltaického systému se rok od roku snižují, v současné době je cena solární energie stále vyšší než cena energie z fosilních nebo jaderných zdrojů. Velký vliv na rozvoj fotovoltaiky v současné době mají trhy v Japonsku, Německu a USA. V uvedených zemích jsou toho zásluhou dobře nastavené, fungující programy a motivační podpůrné nástroje. Smyslem motivačních nástrojů je zajištění velkého trhu s fotovoltaikou. Jedině tak je možné dosáhnou výrazného snížení cen fotovoltaických systémů a podpořit další technologický vývoj v této oblasti.

Velmi dobře lze využít energii slunečního záření na území České republiky. Celková doba slunečního svitu (bez oblačnosti) je od 1400 do 1700 hod/rok. Na plochu jednoho čtverečního metru dopadne ročně průměrně 1100 kWh energie. Tedy při dobré účinnosti solárního systému lze získat z poměrně malé plochy (podstatně menší než je střecha rodinného domku) poměrně velký výkon.

Od roku 2000 je započata nová fáze vývoje fotovoltaiky v ČR. Za pomoci státní správy a místní samosprávy jsou zaváděny podpůrné nástroje, a to jak podpora demonstračních prostředků, tak podpora vývoje a výzkumu.

31

Tab. 5 Cílené aktivity ke zvýšení povědomí o fotovoltaice

	Datum	Motivační nástroj
1	2000	Vyhlášení programu Slunce do škol (Státní fond životního prostředí)
2	1.1.2001	Zavedení 5% sazby DPH pro fotovoltaické systémy a komponenty
3	2001	První instalace z programu Slunce do škol
4	Od 1.1.2002	Povinnost vykupovat elektrickou energii z malých zdrojů, legislativa ERÚ
5	Od 1.6..2002	Stanovení výkupní ceny elektrické energie z fotovoltaických systémů 6 Kč/kWh
6	Od 1.1.2003	Pokračování programu Slunce do škol
7	Od 1.1.2003	Program na podporu instalací fotovoltaických systémů připojených k rozvodné síti. Dotace 30% na investiční náklady pro fyzické osoby do výkonu 2kW Dotace 30% na investiční náklady pro právnické osoby do výkonu 20 kW
8	Od 1.1.2006	Zákon č. 180/2005 Sb. s vyhláškami - cenové rozhodnutí ERÚ, výkupní cena 13,20 Kč/kWh

Zdroj: MOTLÍK, J., ŠAMÁNEK, L., ŠTEKL, J., PAŘÍZEK, T., BÉBAR, L., LISÝ, M., PAVLAS, M., BAŘINKA, R., KLÍMEK, P., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Vydal ČEZ, 2007. 182 s. www.cez.cz

Rozvoj fotovoltaiky je v současnosti také stimulován pomocí finančních prostředků ze Strukturálních fondů EU a prostřednictvím národních programů MŽP a MPO. Mezi nejvýznamnější fotovoltaické systémy v ČR patří fotovoltaická elektrárna v Jeseníkách (r.1998), elektrárna v Praze ve Vršovicích (r. 2001), solární elektrárna v Opatově u Svitav a v Hrádku nad Nisou z roku 2006, dále v rámci již zmiňovaného programu Slunce do škol - ČVUT Praha, Vysoká škola báňská v Ostravě, UK v Praze v Tróji, TU v Liberci, Západočeská univerzita v Plzni, Masarykova univerzita v Brně a několik dalších včetně základních a středních škol. Avšak největší potenciál je uložen ve fotovoltaických systémech pro rodinné domy. Solární energií lze výhodně přitápět a v některých případech

i vytápět. V ČR působí firmy, jež solární systém napojí na ústřední vytápění. Solární zařízení je však vždy nutné zapojit paralelně s jiným tepelným zdrojem (plynový kotel, elektrokotel) pro případy, kdy Slunce nesvítí, nebo svítí málo (oblačnost, noc). Budou-li vytvořeny vhodné podmínky (úvěry, daňové úlevy, vládní podpora), mohou se solární systémy s kapalinovými kolektory stát běžnou výbavou našich rodinných domků. Pro rozvoj fotovoltaiky je možné sestavit efektivní národní program³².

Celkový podíl FV v ČR je velice malý a v roce 2010 se přepokládá její podíl na vyrobené případně spotřebované energii 0.1%.

Fotovoltaika představuje i významný ekonomický potenciál s příznivým dopadem na sociální sféru. V současnosti zaměstnává fotovoltaika celosvětově 70 000 lidí a do roku 2010 by se mělo vytvořit dalších 60-100 000 pracovních míst³³.

Fotovoltaika se jeví jako velice slibná technologie díky absenci negativního vlivu na životní prostředí a praktické nevyčerpatelnosti tohoto energetického zdroje. Vysoká investiční náročnost a delší doba investiční návratnosti prozatím ještě zabraňují širšímu komerčnímu rozvoji. V každé případě je nasnadě rozvíjet technologický potenciál, o němž se ví. Nejsou známy bariéry, které by neumožňovaly pokračovat v dalším pozitivním vývoji. Vývoj je nasnadě, nakolik se ceny energií neustále zvyšují.

5.5 Geotermální energie

Teplo získané z nitra Země se nazývá geotermální energií. Vzhledem k vysokým výkonovým parametrům má geotermální energie velice dobrý výhled pro uplatnění. Jde o značnou dostupnost geotermální energie, jejíž dodávka je nezávislá na klimatických podmínkách oproti větrné a sluneční energii, geotermální energie zaručuje nízké emise ve srovnání s biomasou. Celkový geotermální výkon Země je přes 40 000 GW, což je asi 4x více než současná celosvětová potřeba energie.

³² MOTLÍK, J., ŠAMÁNEK, L., ŠTEKL, J., PAŘÍZEK, T., BÉBAR, L., LISÝ, M., PAVLAS, M., BAŘINKA, R., KLÍMEK, P., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Vydal ČEZ, 2007. 182 s. www.cez.cz

³³ <http://www.epia.org/>

Geotermální energie je produktem pochodů v zemské kůře. Je vázána na teplo suchých hornin nebo na geotermální vody, a to na teplotní úrovni, která je využitelná k přímé spotřebě. Pro přímé energetické využití jsou vhodné vody podle klasifikace z kategorie nízkoteplotních třídy a) 30-70°C a třídy b) 70-100°C. Voda se ve většině případů získává hlubinnými vrty. Výskyt rezervoárů obsahujících vodu je však omezen. Vyšší výskyt mají rezervoáry složené z nepropustné horniny, tedy suchý masiv nebo zanesené porézní prostředí. Pro přenos tepla je nutné tyto horniny uměle rozbít, přeměnit je na propustné a zavést do nich tekutiny vhodné pro přenos tepla (čerpání). V praxi se vytvoří nejméně dva vrty, které končí několik set metru od sebe (doporučuje se 600 m). Voda je zaváděna vsakovacím (injekčním) vrtem a prostupuje vytvořeným propustným rezervoárem, který se chová jako tepelný výměník. Čerpacím vrtem se voda vrací zpět k povrchu a přináší s sebou energetický obsah. Tekutina se ochladí a vrací se zpět do vrtů. Tato metoda umožňuje využití geotermální energie i v zemích, kde nenajdeme hydrotermální zdroje. Metoda má velké výhody ve vztahu k životnímu prostředí a není závislá na klimatu. Po technické stránce se jedná o vybudování decentralizovaných zdrojů elektřiny, které mohou pracovat 8 760 hodin v roce a jsou regulovatelné. U nás se počítá s hloubkami vrtů 5km, kdy pracovní teplota média odpovídá 150 °C a s množstvím 150 l/s. Již v minulosti bylo v ČR realizováno několik hlubinných vrtů v případě hledání ložisek uranu, uhlí, ropy a zemního plynu. Díky mnoha studiím lze na území ČR identifikovat minimálně 60 lokalit vhodných pro výrobu elektřiny za pomoci hlubinných vrtů³⁴.

Jinou možností je odebírání tepla z přírodního prostředí pomocí tepelných čerpadel. Tepelné čerpadlo dokáže odebírat jinak nevyužitelné, tzv. nízkopotenciální teplo z přírodního prostředí (vzduch, zemský masiv, řeka, rybník, odpadní teplo atd.) a pomocí elektrické energie ho umí převést na teplo vhodné pro vytápění, přípravu teplé užitkové vody i další účely. Poměr mezi spotřebovanou elektrickou energií a vyrobenou tepelnou energií se nazývá topný faktor. Topný faktor "charakterizuje" účinnost tepelného čerpadla. Je-li například topný faktor tepelného čerpadla $\epsilon = 3$, dostaneme na každou spotřebovanou 1 kWh elektrické energie 3 kWh energie tepelné.

³⁴

<http://www.czrea.org/>

6. Dotace pro OZE v ČR

Zavedenými finančními nástroji podpory výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů jsou v České republice mechanismy výkupních cen (tzv. Feed-in tariff) v kombinaci se systémem „zelených bonusů“ (zelený bonus = finanční částka navyšující tržní cenu elektřiny, která zohledňuje snížené poškození životního prostředí využitím obnovitelného zdroje). Tato kombinace nástrojů je považována ze zkušenosti za nejlepší.

Podmínky čerpání dotací jsou vyhlášeny a určovány Ministerstvem životního prostředí. Čerpání dotací mohou využít právnické subjekty, fyzické osoby včetně majitelů, spoluvlastníků či pouze nájemníků rodinných domů. Odlišná je pak situace v případě čerpání podpor žadateli z řad neziskového sektoru a obcí.

Minimální absolutní výše dotace činí 0,5 mil. Kč a nejvyšší absolutní částka dotace může činit 100 mil.Kč.

Tab. 6 Maximální výše dotace pro OZE

Podporovaná aktivita	Výše dotace
Malé vodní elektrárny	35%
Biomasa – výroba elektřiny samostatně nebo v kombinaci s teplem	30%
Fotovoltaika	30%
Bioplyn – výroba elektřiny samostatně nebo v kombinaci s teplem	30%
Elektřina geotermální	20%
Výstavba zařízení na výrobu pelety a brikety z obnovitelných a druhotných zdrojů	15%
Teplo z OZE	30%
Zvyšování účinnosti při výrobě a spotřebě energie, využití druhotných zdrojů energie	40%

Zdroj: <http://www.oze.cz/>

Finanční dotace ze Státního fondu životního prostředí činí pro jednotlivce maximálně 30% z investičních nákladů projektu, pro obce 40%.

Podporu je možné čerpat i u České energetické agentury, která poskytuje nenávratnou finanční výpomoc až do výše 30% celkových nákladů na realizaci instalací nových demonstračních projektů.

System podpor pro využívání OZE by se dal v rámci naší republiky rozdělit do několika základních oblastí:

- Podpora cíleného pěstování biomasy pro energetické účely.
- Podpora využití pro výrobu elektřiny a/nebo tepla v podobě investičních dotací a zvýhodněných úveru.
- Podpora využití OZE pro výrobu elektřiny.
- Podpora formou daňových úlev (nižší sazba DPH, osvobození od daně z příjmů).
- Jiné způsoby podpory, např. připravovaná podpora využití biopaliv apod.³⁵.

V příloze č. 1 najdeme výčet nástrojů, určených k dosažení cílů Národního programu (Národní program hospodárného nakládání s energií a využívání jejich obnovitelných a druhotných zdrojů 2006-2009)³⁶.

35

www.cez.cz

36

[http://www.env.cz/C125696C00059652/01A7537D7910CC39C125696F004ACF25/B577646C6FFD8DB4C1256B64004BD2B2/\\$file/NAR_PROG.rtf](http://www.env.cz/C125696C00059652/01A7537D7910CC39C125696F004ACF25/B577646C6FFD8DB4C1256B64004BD2B2/$file/NAR_PROG.rtf)

7. Závěr

Slabým místem rozvoje české ekonomiky zůstává její vysoká energetická náročnost a to díky energeticky náročné technologii a vysokému podílu průmyslu v národohospodářské struktuře.

Jak už bylo popsáno, řešení se nabízí v podobě obnovitelných zdrojů energie. V ČR využití OZE dosahuje necelá 4%, potenciál OZE není plně využitý a s vývojem technologie se bude příznivě vyvíjet i realizovatelný potenciál obnovitelných zdrojů energie. Nejrozšířeněji využívaným zdrojem na území naší republiky je biomasa. Útlum potravinářské produkce přinesl nadbytek zemědělské půdy a tedy i možnost využít tyto plochy k pěstování energetických plodin. Přispěním k tomu by byla vhodně volená dotační politika, kdy dotace na údržbu zemědělské krajiny budou nahrazeny dotacemi na zakládání a obhospodařování fytoenergetických plantáží. K využití biomasy dochází hlavně prostřednictvím spalování v kotlích vyrábějících horkou vodu nebo páru. Tímto způsobem není energetický potenciál plně využitý. Další z obnovitelných zdrojů, hydroenergetika, představuje v ČR využití zhruba 1300 malých vodních elektráren, z nichž je více než 60% osazeno zastaralou technologií. Současný stav odpovídá 45% využití realizovatelného potenciálu. Problémem zůstává nedostatek investičních prostředků a nízké výkupní ceny. Doba návratnosti investic je prodloužena na 15 až 20 let. V případě větrné energie se mluví o 12% možných k pokrytí celkové spotřeby elektrické energie pomocí větrných elektráren, v současnosti se jedná o využití desetiny jednoho procenta z možných 12%. Velmi dobře lze využít na území ČR i energii sluneční a geotermální, jejichž rychlému rozšíření využití brání opět vysoké pořizovací náklady. Doba slunečního svitu je na území ČR od 1400 do 1700 hod/rok. Na základě mnoha studií lze na území ČR identifikovat minimálně 60 vhodných lokalit pro využití geotermální energie.

Dlouhodobá návratnost investic a špatná dostupnost dlouhodobých úvěrů je u nás asi nejvýznamnější překážkou pro rozvoj využívání obnovitelných zdrojů. Dlouhodobě návratné investice si, na rozdíl od podnikatelů, mohou prozatím dovolit jen obce, města a regiony.

Nezbytným podkladem pro rozhodování investora je a bude výpočet ekonomických dopadů hodnocených projektů na ekonomiku investora. Výsledky ekonomického hodnocení jsou důležité nejen pro investora, ale i instituce, které na projekt poskytují

finanční podpory, dotace. Pro ekonomické zhodnocení jsou směrodatné vstupní údaje ovlivňující ekonomickou výhodnost a efektivnost. Jedná se o investiční náklady, dobu životnosti zařízení, provozní náklady na zařízení, velikost úspor energie, roční produkce elektřiny a tepla. Dalšími parametry je financování stavby, tedy velikost, doba splácení a úroková sazba poskytnutého úvěru a také cena vlastních peněz investora. Ekonomický efekt pro investora ovlivňuje i daň z příjmů, případné daňové úlevy a státní nebo jiné podpory.

Pro rozšíření trhu v rámci OZE bude důležité vyvarování se nadbytečným nákladům. V případě solární energie, s výjimkou biomasy, existuje nákladový faktor, kterého se lze vyvarovat u každého solárního zařízení a tím jsou průběžné náklady, které prakticky neexistují. Tato skutečnost se ne vždy bere na zřetel při ekonomických propočtech hospodárnosti. Dlouhodobá analýza cash flow v rámci celé životnosti výrobku je jediným adekvátním výpočtem nákladů a to nejen pro obnovitelné energie. Neperspektivně hodnotícím měřítkem v tomto směru je i očekávání krátkodobých zisků. Čím více bude dominovat krátkodobá kalkulace, tím vyšší budou i následné hospodářské náklady.

K nákladové kalkulaci výroby proudu patří zpravidla následující faktory:

- kapitálové náklady:
- přípravné plánovací práce,
 - koupě území na elektrárnu,
 - náklady na elektrárnu ,
 - instalace elektrárny,
 - vedlejší budovy,
 - připojení na síť,
 - technický dozor a kontrola kvality,
 - kapitálové úroky,
- průběžné náklady:
- palivo,

- personál,
- pojištění,
- kontrola.

Při srovnání výše uvedených položek s decentralním zařízením na výrobu proudu z obnovitelných zdrojů, nám odpadá celá řada těchto nákladů.

- náklady na přípravné plánovací práce jsou velmi nízké
- budeme-li se držet příkladu fotovoltaických systémů, pak koupě území pro fotovoltaickou elektrárnu nebo při výstavbě blokové elektrárny v budově není nutná
- u zařízení integrovaných do domů odpadají zvláštní síťové přípojky
- kapitálové úroky jsou u decentralních zařízení nižší než u velkých elektráren, stavba velkých elektráren trvá zpravidla roky a před dohotovením elektrárny nic nevyrábí, tedy není možné splácet. U decentralních zařízení je naproti tomu instalační doba počítána na hodiny a dny, zařízení může okamžitě vyrábět a splácet.

Díky uspořenému palivu u větrných, fotovoltaických a vodních elektráren jsou zařízení na výrobu proudu pomocí obnovitelných energií mnohem výhodnější i v běžném provozu. Především v případě fotovoltaiky odpadají téměř zcela zvláštní personální náklady. Ke kontrole provozu dochází kontinuálně a většinou je kontrola prováděna samotným provozovatelem. V případě elektrárenských společností vznikají personální náklady nutné pro dozor nad provozem. Decentralní výroba proudu pomocí obnovitelných energií a prostřednictvím na sobě nezávislých modulů téměř vylučuje nákladné a chybné plánování kapacity. Není nutné stavět další nákladnou elektrárnu pro případnou potřebu zvýšení kapacity, ale je možné bez časové ztráty rozšiřovat kapacitu o jednotlivé moduly. Na druhou stranu při zbytečně velké kapacitě, která mohla vzniknout při změně poptávky, není nutné odstavit celou elektrárnu, postačí odebrat několik modulů. Výpočty hospodárnosti musí tyto faktory zohledňovat, jinak jsou nedostatečné. Jedinou velkou nevýhodou obnovitelných energií jsou relativně vysoké náklady na zařízení energetické proměny, které však lze technickým zlepšením a sériovou průmyslovou výrobou snižovat.

Zkušenosti poukazují na snižování nákladů na obnovitelné energie v případě vlastního provozu na místo provozu elektrárenskými podniky. Ve statistikách³⁷ je uváděna průměrná cena proudu pro normální zákazníky v domácnostech od 0,10 až 0,15 Euro za kWh. Oproti tomu průměrné náklady na výrobu jedné kilowatthodiny v uhelných nebo atomových elektrárnách leží mezi 0,02 až 0,04 Euro. Vlastní výrobní náklady tedy činí pouze 30 procent ceny, zbylých 70 procent jde na přípravu výrobní kapacity a na infrastrukturu sítí. Nezávislost na sítích vytváří ohromný hospodářský prostor pro samozásobitele. Velkými spotřebiteli energie jsou i zemědělské podniky a to jak ve spotřebě „přímé“ energie tak „nepřímé“ (ve formě umělých hnojiv a látek na ochranu rostlin, které jsou vyráběny chemickým průmyslem z fosilních energií). S náhradou přímé a nepřímé fosilní energie vlastní výrobu je sice spojena potřeba dodatečné práce, avšak její finanční objem je uváděn nižší než výnosy, které vzniknou úsporou nákladů. V tomto případě se tak podpoří se i pěstování biomasy.

V roce 2006 byla stanovena pevná výkupní cena elektřiny vyrobená např. prostřednictvím fotovoltaického systému na 13,20 Kč/kWh, tzn. 1 m² střešní plochy s integrovaným systémem vytvoří roční výnos 561,- Kč.

Přikládám „Metodiku výpočtu ekonomické efektivnosti“, kde hodnocení ekonomické efektivnosti vychází z teorie čisté současné hodnoty³⁸, příloha č. 2³⁹.

Příloha č. 3 představuje případové studie, které nám ukazují, jak je důležitá velmi kvalitní předprojektová příprava. Ukázkami řešených projektů jsou studie pro fotovoltaické elektrárny a větrné elektrárny⁴⁰. Hodnoceny jsou vstupní ekonomické parametry, provozní a investiční náklady, vyhodnoceny jsou investiční náklady, čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento, doba splacení, rok hodnocení, doba životnosti, diskont. Grafem je znázorněna prostá návratnost podle výše výkupních cen.

³⁷ <http://www.euroskop.cz/>

³⁸

Čistá současná hodnota: Teoreticky nejpřesnější metoda investičního rozhodování, založená na respektování faktoru času pomocí diskontování. ČSH vyjadřuje, v absolutní výši, rozdíl mezi SH peněžních příjmů z investice a SH kapitálových výdajů na pořízení investice.

³⁹ Česká energetická agentura. *Podpora úspor energie a OZE v rámci Operačního programu průmysl a podnikání (OPPP) Opatření 2.3 v letech 2004 – 2006*

⁴⁰ <http://www.eebw.cz/sbornik/lectures/36.pdf>

Pro úspěšné využití OZE bude třeba podniknout řadu kroků v oblasti cen energií, kdy v ČR jsou zavedeny velmi nízké výkupní ceny elektřiny od malých výrobců, vysoké jsou úroky našich bank při pořízení středně a dlouhodobých úvěrů pro podnikatele, legislativa je stále nedostatečná a zrovna tak státní podpora rozvoje využívání OZE. K markantnímu zlepšení musí dojít v případě osvěty a informovanosti. O finanční pomoc při zajišťování obnovitelných zdrojů energie je možné žádat ze Státního fondu životního prostředí a zároveň i z České energetické agentury (ČEA). To samo o sobě nebude dostačující a pro rychlý rozvoj využití OZE jsou nezbytné vyšší finanční prostředky, různé účelové dotace a jiné finanční zdroje, např. prostředky PHARE (fondy Evropské unie).

Nutné bude v budoucnu zajistit, aby energetická účinnost zůstala hlavním tématem evropské energetické politiky, a aby se i nadále pokračovalo v rozvoji využívání obnovitelných zdrojů jak v rámci celé EU, tak v celosvětovém měřítku.

7.1 Závěr - shrnutí

Fosilní paliva jsou představiteli vyčerpatelných zdrojů energie, oproti nim stojí obnovitelné zdroje energie. Po staletí se formovala nejen fosilní energetická technologie a doprava, ale zároveň se utvářelo lidské myšlení, které nesčetněkrát pohlíželo a pohlíží na vybudovanou fosilní základnu jako na nezvratitelnou součást vývoje civilizace. Rozvoj měst posiluje fosilní závislost a dochází k ničení venkovských kultur. Celosvětový růst obyvatelstva je doprovázen větší spotřebou energie. Vedle vyčerpatelnosti fosilních zdrojů je jejich dalším negativně vnímaným jevem nesoulad mezi nerovnoměrným výskytem dostupných nalezišť paliv a oblastmi jejich masové spotřeby. Omezený přístup k surovinám už nejednou vyústil v dramatický konflikt mezi zeměmi, které disponují energetickým bohatstvím a zeměmi závislými na dodávkách fosilních paliv. Dalšími z uvedených negativních jevů jsou obtíže s transportem a emise skleníkového plynu oxidu uhličitého (CO₂). Jeho zvyšující se koncentrace v atmosféře doprovázená emisemi dalších skleníkových plynů (metan, oxid dusný, freony), omezuje vyzařování zemského tepla do vesmíru a přispívá ke globálnímu oteplování. Přejít z fosilních zdrojů energie k obnovitelným zdrojům energie je nejen nutným, ale i logickým krokem. Otázkou zůstává nakolik plynulý by měl být přechod z fosilních zdrojů na zdroje alternativní. Zužující se nabídka konvenční energie bude stále dražší a dražší. Na druhé straně je

důležité neustále zlevňovat obnovitelné energie různými způsoby podpor, dotací, které budou směřovat k rozšíření trhu s OZE. Využití obnovitelných zdrojů energie má před sebou velký vědecko-technický potenciál a s vývojem technologií OZE se mění i realizovatelný potenciál využití OZE pro výrobu elektřiny, tepla. Čím větší bude trh s OZE, tím větší budou investice do výzkumu a technologického rozvoje. Velkou překážkou tohoto rozvoje je náš vytvořený vzorec myšlení, který je jen těžko ochotný se zříci atomových a fosilních energií, které po léta byla samozřejmou součástí našich životů. Po boku se změnou myšlení by nastala i změna postoje k dalším obrovským investicím do atomových a fosilních zařízení. Miliardy takto vynaložených prostředků by už nebylo možné akceptovat a nebylo by nasnadě předkládat neschopnost OZE pokrýt budoucí energetickou spotřebu světa. Změna myšlení je zdlouhavým procesem, který se neobejde bez patřičné osvěty v rámci obnovitelných zdrojů energie. Udávat krok při zavádění obnovitelných zdrojů energie by měly nezávislí aktéři, ne tedy především a jen vlády a energetické koncerny. Je potřeba posílit aktivity soukromých podnikatelů, nových firem, městských podniků. Přejít na OZE není možný bez propojení lokálních aktivit s nesčetnými lokálními investory. Prostřednictvím toho by technologie a koncepty mohly dosáhnout takového stupně vývoje, který by zajistil výhodnější nabídku oproti nabídce konvenční energetiky. To velmi pravděpodobně nepůjde bez vládních zásahů odstraňujících privilegia konvenčních energetických zdrojů a tržní náskok etablovaného energetického hospodářství. Do strategie prosazení obnovitelných zdrojů energie se musí zahrnout jejich hospodářské přednosti, jimiž jsou především krátké řetězce výroby energie. Decentrální využití obnovitelných zdrojů energie má příznivý sociální a kulturní dopad (vytváření pracovních míst, rozvoj regionů), nesporně pozitivní dopad má využití OZE na životní prostředí. OZE jsou v přírodě všudypřítomné a nabízí se možnost lokálního samozásobení. Dobrým příkladem a paradoxem jsou některé rozvojové země ležící v pásmu stabilního přísunu sluneční energie, které v současné době platí až 85% svých exportních příjmů za import fosilních energií. Hospodářské šance OZE nespočívají ve vytváření nadregionálního systému zásobování.

Použitá literatura a zdroje

SCHEER, H. *Světové sluneční hospodářství*. Praha: Nakladatelství EUROSOLAR, 2004. 318 s. ISBN 80-903248-0-0

MOTLÍK, J., ŠAMÁNEK, L., ŠTEKL, J., PAŘÍZEK, T., BÉBAR, L., LISÝ, M., PAVLAS, M., BAŘINKA, R., KLÍMEK, P., KNÁPEK, J., VAŠÍČEK, J. *Obnovitelné zdroje energie a možnosti jejich uplatnění v ČR*. Vydal ČEZ, 2007. 182 s. www.cez.cz

FÁREK, J., KRAFT, J. *Světová ekonomika za prahem nového století globálních změn*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. 252 s. ISBN 80-7372-142-2

BERANOVSKÝ, J., TRUXA, J. A KOLEKTIV. *Alternativní energie pro váš dům*. 2. aktualizované vydání. Vydavatelství ERA, 2004 152 s. ISBN 80-86517-89-6

JEŽ, J., PIŠTĚLÁK, V., PTÁČEK, J. *Očekávaná situace ES ČR v roce 2006 a nejbližší perspektivě, sborník semináře Liberalizace energetiky v poločase*, EGÚ, Brno 2005.

DEFPEYES, K., S. *Beyond Oil: The View from Hubbert's Peak* Amazon, 2005. 197 p. ISBN-13 978-0-8090-2956-3

MEYNS, P. *From Coordination to Integration. Institutional Aspects of the Development of SADC*

ČESKÁ ENERGETICKÁ AGENTURA. *Podpora úspor energie a OZE v rámci Operačního programu průmysl a podnikání (OPPP) Opatření 2.3 v letech 2004 – 2006*

http://www.colosseum.cz/pdf_analyzy/200607_ropa.pdf

<http://www.economagic.com/em-cgi/data.exe/doeme/copspus>

<http://www.eurosolar.cz/phprs/showpage.php?name=temasvoc>

<http://www.mesec.cz/tiskove-zpravy/investice-do-obnovitelnych-zdroju-energie/>

http://cs.wikipedia.org/wiki/Obnoviteln%C3%BD_zdroj_energie

http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/databaze/pdf/Obnovitelne_zdroje_v_CR.pdf

http://www.energetik.cz/hlavni3.html?m1=/clanky/en_2006_01_1.html

<http://www.cez.cz/>

<http://www.oze.cz/>

<http://www.ewea.org/>

<http://www.chmi.cz/cc/kyoto.html>

<http://www.epia.org/>

[http://www.env.cz/C125696C00059652/01A7537D7910CC39C125696F004ACF25/B577646C6FFD8DB4C1256B64004BD2B2/\\$file/NAR_PROG.rtf](http://www.env.cz/C125696C00059652/01A7537D7910CC39C125696F004ACF25/B577646C6FFD8DB4C1256B64004BD2B2/$file/NAR_PROG.rtf)

<http://www.eebw.cz/sbornik/lectures/36.pdf>

<http://www.euroskop.cz/>

<http://www.ransdorf.com/p%C5%99eklady/sadik/sadik.pdf>

<http://udrzitelnyrozvoj.ecn.cz/>

<http://biom.cz/>

<http://mve.energetika.cz/>

<http://www.czrea.org/cs/druhy-oze/vetrna-energie>

<http://eldaco.cz/>

Seznam příloh

Příloha č. 1 Nástroje na podporu realizace Národního programu, náklady na realizaci Národního programu

Příloha č. 2 Metodika výpočtu ekonomické efektivity

Příloha č. 3 Studie pro fotovoltaické elektrárny a větrné elektrárny

Příloha č. 1 Nástroje na podporu realizace Národního programu, náklady na realizaci Národního programu

EKONOMICKÉ NÁSTROJE

- Liberalizace cen energie a postupné odstranění křížových dotací u zemního plynu a elektrické energie v souladu s Energetickou politikou
- Přímá finanční podpora na projekty snižující energetickou náročnost a zajišťující vyšší využití obnovitelných energetických zdrojů (dotace a zvýhodněné úvěry)
- Příprava návrhu na postupné zavádění ekologické daňové reformy
- Zvýšení úlev na daních pro energeticky úsporná a recyklační zařízení a pro zařízení na využití obnovitelných zdrojů energie
- Založení rotačního fondu pro energeticky úsporná opatření, případně pro obnovitelné zdroje energie
- Vytváření systému podpory energeticky a ekologicky šetrné dopravy
- Vytváření systému podpory dopravy s využitím pohonných hmot na bázi obnovitelných zdrojů
- Stanovení minimální výkupní ceny z obnovitelných zdrojů energie v časovém horizontu minimálně 5 let (z důvodu dostatečného časového horizontu pro stanovení konkurenčně schopného podnikatelského záměru v energetice)

ADMINISTRATIVNÍ NÁSTROJE

- Normy energetické účinnosti strojů a zařízení
- Normy energetické účinnosti domácích spotřebičů
- Normy energetické efektivnosti pro nové a renovované budovy
- Certifikace zařízení na využívání obnovitelných zdrojů energie
- Štítkování spotřebičů pro domácnosti
- Štítkování (a pasportizace) budov

ŠÍŘENÍ INFORMACÍ, VZDĚLÁNÍ A PROPAGACE

- Celostátní informační a osvětová kampaň o energetické efektivnosti a využití obnovitelných zdrojů energie ve sdělovacích prostředcích
- Poradenství v oblasti zvyšování energetické účinnosti a využívání obnovitelných zdrojů energie
- Vzdělávací kampaň s hlavním zaměřením na školní mládež

PODPORA DOBROVOLNÝCH AKTIVIT

- Dobrovolné dohody s průmyslem
- Podpora rozvoje energetického managementu k ochraně prostředí
- Dobrovolné systémy podpory využívání elektrické energie z obnovitelných zdrojů

Náklady na realizaci Národního programu

Naplnění cílů v oblasti snižování energetické náročnosti spočívá především v osvětové a vzdělávací činnosti, neinvestičních opatřeních a komerčně realizovaných finančně návratných projektech. Celkové náklady z veřejných prostředků a ostatních zdrojů na

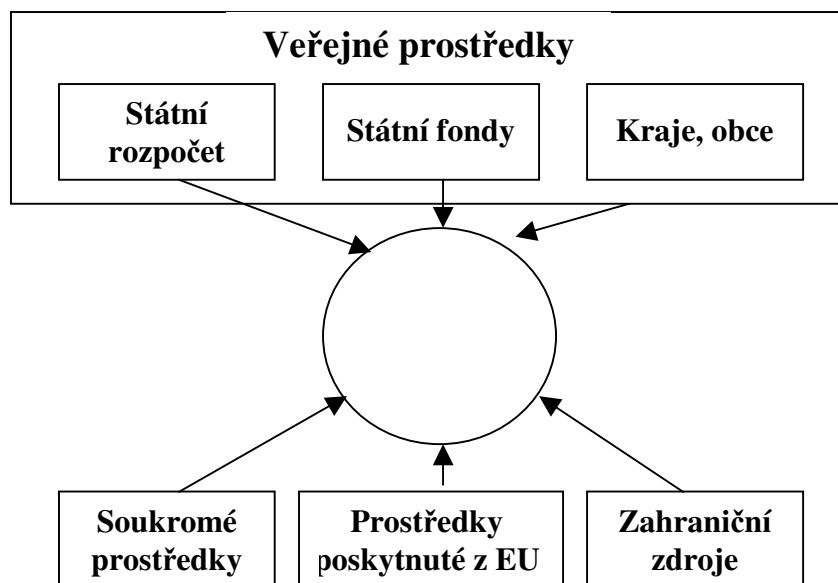
podporu snižování energetické náročnosti lze předpokládat ve výši maximálně 1,8 mld. Kč ročně.

Celkové náklady z veřejných prostředků a ostatních zdrojů na naplnění cílů Národního programu v oblasti využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie lze předpokládat ve výši maximálně 2,4 mld. Kč ročně.

Uvedené částky zahrnují prostředky poskytované ze státního rozpočtu (např. dotace Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie, rezortní dotační tituly a další), státních fondů (Státního fondu životního prostředí, Státního fondu bydlení a Státního fondu dopravní infrastruktury) a rozpočtů obcí podle jejich možností. V údajích jsou započteny vlivy nepřímých podpor, např. zvýhodnění výkupních cen energie z obnovitelných zdrojů, forma daňových zvýhodnění apod. Zvýhodněná půjčka (dotace úroku z úvěru), nebo zvýhodněná výkupní cena energie jsou formou veřejné podpory.

K uvedeným způsobům financování je možno přičíst další tuzemské a zahraniční zdroje, např. podnikatelské, bankovní, revolvingové fondy, podpůrné fondy EU apod.

Schéma financování Národního programu



Příloha č.2 „Metodika výpočtu ekonomické efektivity“

Hodnocení ekonomické efektivity vychází z teorie čisté současné hodnoty. Tato základní teorie financí se opírá o tuto jednoduchou úvahu: Koruna dnešní má větší hodnotu než koruna zítřejší, protože může být investována, aby okamžitě vydělávala úrok - neboli jde o časovou cenu peněz.

NPV – Net Present Value – čistá současná hodnota, neboli kumulovaný diskontovaný cash-flow za dobu porovnání.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_p} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - N_i \quad (\text{Kč})$$

Honzik

CF_t – Cash – flow – tok hotovosti v roce t: tato základní veličina pro ekonomickou analýzu investic vyjadřuje rozdíl mezi příjmy a výdaji za daný rok. V tomto případě u těchto posuzovaných projektů je CF_t dán rozdílem úspory energie vyjádřenou v penězích nebo tržbami za vyrobenou elektrickou nebo tepelnou energii z OZE nebo KVET a provozních výdajů (údržba atd.) a ceny realizované investice v roce 0. Je uvažováno hodnocení před zdaněním z tzv. systémového hlediska a při stálých cenách.

r ... reálný diskont 7% (bezrizikový výnos státních obligací + riziko)

T_p ... doba hodnocení projektů 15 let

N_i ... investiční náklady projektu

IRR – Vnitřní výnosové procento – Diskont při kterém se kumulovaný diskontovaný tok hotovosti (NPV) za dobu porovnání rovná nule, nebo-li je to diskont při kterém se NPV=0.

$$\sum_{t=1}^{T_p} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - N_i = 0$$

Prostá doba návratnosti:

$$T_s = \frac{N_i}{CF}$$

T_s - prostá doba návratnosti, nebo-li doba splacení investice. Prostá doba návratnosti je pouze informativní hodnota a ekonomicky nevýznamná, jelikož neuvažuje s časovou hodnotou peněz.

Čistá doba návratnosti:

$$\sum_{t=1}^{T_d} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - N_i = 0$$

T_d – čistá doba návratnosti, nebo-li doba za kterou je kumulovaný diskontovaný tok při daném diskontu roven nule.