

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE**

FAKULTA EKONOMIKY A MANAŽMENTU

1128609

ENERGETICKÁ POLITIKA SR

2010

Natália Špeldová

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA EKONOMIKY A MANAŽMENTU**

ENERGETICKÁ POLITIKA SR

Bakalárska práca

Študijný program:	Medzinárodné podnikanie s agrárnymi komoditami
Študijný odbor:	3.3.17 Medzinárodné ekonomické vzťahy
Školiace pracovisko:	Katedra ekonomiky
Školiteľ:	Prof. Ing. František Kuzma, PhD.

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Natália Špeldová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Energetická politika SR“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 08. mája 2010

Natália Špeldová

Pod'akovanie

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie pánovi Prof. Ing. Františkovi Kuzmovi, PhD. za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej bakalárskej práce.

Abstrakt

Jedným z najväčších globálnych problémov súčasnosti je vyčerpateľnosť fosílnych palív, znečisťovanie životného prostredia súvisiace s fosílnymi palivami a problém trvalo udržateľného rozvoja globálneho sveta. Globálna civilizácia spotrebováva čoraz viac energie, aby uspokojila svoje potreby a tento trend je z dlhodobého hľadiska neudržateľný. Z tohto dôvodu sa svetovým trendom stáva čoraz intenzívnejšie využívanie obnoviteľných zdrojov energie, ktoré je environmentálnejšie a ekonomickejšie. Vstupom do Európskej únie sa aj Slovensku otvorili nové možnosti pre efektívnejšie využívanie obnoviteľných zdrojov. Slovensku okrem práv vznikli aj povinnosti, napríklad implementácia energetickej legislatívy EÚ do právnych noriem Slovenska. Predpokladá sa, že legislatíva EÚ nám prinesie okrem environmentálnych efektov aj mnohé hospodárske efekty. Najvýznamnejším obnovujúcim sa zdrojom surovín rastlinného a živočíšneho pôvodu, vhodný na priemyselné aj energetické využitie, je v podmienkach Slovenskej republiky biomasa. Potenciál ukrytý v nej je skutočne veľký, podmienky na Slovensku umožňujú pokryť biomasou až 12 % celkovej spotreby energie. Okrem energetického využitia má biomasa aj významné sociálne, environmentálne a ekonomické aspekty. Pozitívnym momentom bolo prijatie zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výrobe, ktorého základom je ustanovenie spôsobu a podmienok podpory výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov.

Kľúčové slová: vyčerpateľnosť fosílnych palív, trvalo udržateľný rozvoj, spotreba energie, znečisťovanie životného prostredia, obnoviteľné zdroje energie, biomasa

Abstract

Today one of the biggest global problems is draining of fossil fuels, environmental pollution associated with fossil fuels and the problem of sustainable development in the global world. Global civilization consumes continuously more energy to meet its needs and this trend is unsustainable from the long perspective. For this reason the more intensive renewable energy usage, which is more economical and environmentally friendly is becoming a global trend. By joining the European Union Slovakia became more opened to new opportunities for more efficient use of renewable resources. However, Slovakia arose in addition to the rights and obligations, such as the implementation of EU energy legislation to the laws of Slovakia. It is expected that EU legislation will bring besides the environmental effects also many economic effects. The most important renewable energy source of raw materials of animal and vegetable origin suitable for both industrial and energy use in the Slovak Republic is biomass. Its hidden potential is really great, because the conditions in Slovakia allow biomass to cover 12% of the total energy consumption. In addition, biomass energy use has also significant social, environmental and economic aspects. Positive fact was the adoption of Act no. 309/2009 Coll. on the promotion of renewable energy sources and highly efficient combined production which is the basis for setting the method and conditions on renewable sources electricity production.

Keywords: draining of fossil fuels, sustainable development, energy consumption, environmental pollution, renewable energy, biomass

Obsah

Obsah	6
Zoznam ilustrácií	7
Zoznam tabuliek	8
Zoznam skratiek a značiek.....	9
Úvod	11
1. Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky	13
1.1 História elektrárnenstva na Slovensku.....	13
1.2 Súčasná situácia na Slovensku	15
1.3 Energetika	17
1.4 Energetická politika SR	18
1.5 Legislatíva v SR v oblasti energetickej politiky	20
1.6 Klasifikácia zdrojov energie	22
2. Cieľ práce	25
3. Metodika práce	26
4. Vlastná práca	29
4. 1 Využívanie a životnosť neobnoviteľných zdrojov energie a budúci trend ich spotreby	29
4. 1. 1 Fosílna palivá	30
4. 1. 2 Jadrové palivá	32
4. 2 Obnoviteľné zdroje energie	33
4. 2. 1 Využívanie OZE v podmienkach SR	34
4. 2. 2 Prínosy využívania OZE	36
4. 2. 3 Bariéry využívania OZE	48
4. 3 Biomasa ako najperspektívnejší OZE na SR	39
Záver	47
Zoznam použitej literatúry.....	49

Zoznam ilustrácií

Obr. 1 – Grafické znázornenie implementácie smerníc a zákonov EÚ do energetickej legislatívy SR	21
Obr. 2 – Nákres vývoja ropnej éry	32
Obr. 3 – Podiel OZE na primárnej spotrebe energie v krajinách EÚ	34
Obr. 4 – Potenciál využívania OZE na SR	36
Obr. 5 – Využitelný potenciál biomasy	41
Obr. 6 – Rozloženie biomasy podľa typov	42
Obr. 7 – Výťažnosť bioplynu z niektorých vstupných materiálov	46

Zoznam tabuliek

Tab. 1 – Prehľadná tabuľka rozličnej klasifikácie zdrojov energie	24
Tab. 2 – Regionálna spotreba energie v %	30
Tab. 3 – Vývoj spotreby palív v EJ	30
Tab. 4 – Prínosy využívania OZE	37
Tab. 5 – Bariéry využívania OZE	38
Tab. 6 – Ročný využiteľný potenciál a energetická hodnota biomasy	41
Tab. 7 – Výhrevnosť niektorých druhov palív a biomasy	43
Tab. 8 – Výmera poľnohospodárskej pôdy SR v ha	43
Tab. 9 – Zberové plochy a produkcia biomasy z vybraných plodín	44
Tab. 10 – Energetický potenciál slamnatej biomasy	45

Zoznam skratiek a značiek

a. s.	akciová spoločnosť
Co _x	oxid uhlíka
Co ₂	oxid uhličitý
č.	číslo
EE	elektrická energia
EJ	etajoule
ES	elektrizačná sústava
Eur	Euro
EÚ	Európska únia
g	gram
ha	hektár
HDP	hrubý domáci produkt
Hz	Hertz
H ₂ O	voda
K	Koruna
kg	kilogram
kW	kilowatt
kWh	kilowatt hodina
MAAE	Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu
MH SR	Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MJ	megajoule
mld.	miliarda
MW	megawatt
m ³	meter kubický
NSR	Nemecká spolková republika
OSN	Organizácia spojených národov
OZE	Obnoviteľné zdroje energie
PJ	petajoule
SEPS	Slovenská elektrizačná prenosová sústava
SR	Slovenská republika
š. p.	štátny podnik

t	tona
tis.	tisíc
TJ	terajoule
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný
USA	Spojené štáty americké
US DOE	Americké ministerstvo energetiky
úč. s.	účastinná spoločnosť
ÚRSO	Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
VÚJE	Výskumný ústav jadrovej energetiky
ZSSR	Sovietsky zväz
Z. z.	Zbierka zákonov
ŽP	životné prostredie

Úvod

V hospodárstve Slovenskej republiky má energetika významné miesto. Je súčasťou národohospodárskej stratégie, ktorej hlavnou úlohou je zabezpečenie trvalo udržateľného ekonomického rastu, ktorý je podmienený spoľahlivosťou dodávok energie pri optimálnych nákladoch a primeranej ochrane životného prostredia.

V roku 2000 vláda prerokovávala energetickú politiku a udiali sa veľmi podstatné zmeny v energetike, spočívajúce v budúcom riešení konkrétnych úloh, ako napríklad otázka diverzifikácie zdrojov energie, zabezpečenie plynulého zásobovania energiou a čo robiť v núdzových situáciách, racionálne spotrebovávanie energie a palív a najmä otázky reštrukturalizácie energetickej politiky v súvislosti s budúcim vstupom do Európskej únie.

Nová energetická politika bola schválená 11. 1. 2006. Vypracovanie novej energetickej politiky si vyžiadal hospodársky vývoj, trendy v liberalizácii energetiky na Slovensku aj v Európe, vstup SR do Európskej únie a prijatie nových smerníc EÚ upravujúcich energetiku. V posledných rokoch energetika, ako aj ostatné odvetvia, zaznamenala významné liberalizačné tendencie, najmä na trhu s energiou. Liberalizácia vytvára lepšie konkurenčné prostredie na danom trhu a tlak na vyššiu efektívnosť.

Slovenská republika sa zameriava predovšetkým na uhoľné a jadrové zdroje. Alternatívne zdroje sa zatiaľ rozvíjajú zväčša len na regionálnej úrovni, ich využívanie je na úrovni len okolo 5 %, čo je veľmi zaostalé v porovnaní s bývalými členskými krajinami EÚ 15. V budúcnosti je cieľom znížiť čoraz viac energetickú závislosť SR na dovoze zdrojov zo zahraničia. EÚ stanovila pre každú členskú krajinu národné ciele, ktoré sa odvíjajú od dosiahnutého pokroku a potenciálu krajiny. Pre Slovensko bolo určené vyrábať do roku 2020 až 14 % spotrebovanej energie z obnoviteľných zdrojov energie. S obnoviteľnými zdrojmi úzko súvisí aj zníženie negatívnych dopadov na životné prostredie. Potrebné bude aj zlepšiť informovanosť verejnosti a zvýšiť investície do vedy a techniky v oblasti energetiky, ktoré sú najnižšie spomedzi členských krajín EÚ, predstavujú len 0,27 %.

Problém vyčerpatelnosti zdrojov je globálnym problémom nielen Slovenskej republiky, ale celého sveta, na svete sa totiž neustále zvyšuje podiel energie na zabezpečenie energetických potrieb ľudstva. Spotreba energie sa uvádza ako priemerná hodnota celosvetovej populácie, paradoxným však je, že rozvinuté krajiny spotrebovávajú až 6 krát viac palív než rozvojové krajiny, hoci počet obyvateľov rozvinutých krajín je sotva tretina z počtu rozvojových. Dovoz fosílnych palív navyše zaťažuje ekonomiky a ich

životné prostredia a odčerpáva finančné zdroje, ktoré by mohli byť použité na iný rozvoj. Tento vývoj je dlhodobu neudržateľný. Globálna civilizácia môže uniknúť vyčerpaniu fosílnych palív len v prípade prechodu na obnoviteľné energetické zdroje.

Celosvetový trend teda smeruje k vyššiemu využívaniu obnoviteľných zdrojov energie. Aj keď je jasné, že v plnej miere nemôžu nahradiť fosílnu a jadrovú palivá, no môžu v každom prípade predĺžiť trvanie ich zásob. Čo sa týka Slovenska, podporné opatrenia na využívanie obnoviteľných zdrojov sa sice prijímajú, ale stále chýba dostatočný záujem na ich rozvoj. Najperspektívnejším obnoviteľným zdrojom na Slovensku sa javí biomasa. Jej potenciál v podmienkach Slovenska umožňuje až 12 %-tný podiel krytia spotreby energie z jej zdrojov. Biomasa má dokonca významné postavenie aj v sociálnych a ekonomických aspektoch, ako napríklad zvýšenie pracovných príležitostí, trvalá udržateľnosť krajiny či úprava životného prostredia.

1. Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

1.1 História elektrárenskva na Slovensku

Janiček a kol. (2007)⁴ uvádza, že na Slovensku datujeme históriu elektrárenskva od obdobia Rakúsko – uhorskej monarchie. Ako samostatné výrobné obdobie sa elektrárenskvo vyvíjalo na základe zákona o elektrifikačnom živnostníctve z roku 1884, ktorý umožňoval zakladanie živnostenských podnikov na výrobu a prenos elektrickej energie. Podstatná časť výroby elektrickej energie však bola sústredená v priemyselných podnikoch a ich elektrárňach. Prvý podnik na území Slovenska, ktorý môžeme nazvať elektrárňou, pretože vyrábala a predávala elektrickú energiu, bol postavený v roku 1892 v Gelnici. Do roku 1918 sa elektrárenské podniky podieľali na celkovej produkcii 13% a predávali energiu odberateľom v 40 závodoch. Čo sa týka územia bývalého Československa, prvá elektráreň bola postavená v roku 1889 na Žižkově v Prahe. Prvá vodná elektráreň bola zriadená v Krompachoch v roku 1894 a pracovala s výkonom 22 kW. Vodná elektráreň Rakovec na rieke Hnilec je zase najstaršou vodnou elektrárňou a funguje od roku 1912. Pred rokom 1918 bol najväčším elektrárenským podnikom hlohovecký podnik s názvom Hlohovecká elektráreň, úč. s. Išlo o prvú tzv. cezpoľnú elektráreň, ktorá zásobovala viacero obcí, teda mala viac ako lokálne postavenie. Jednotlivé podniky dodávali energiu len odberateľom v najbližšom okolí a energia vyrábaná v nich bola rôzneho napätia, prúdu a frekvencie, čo spôsobovalo problémy v oblasti vytvárania jednotných energetických systémov. Do roku 1913 vyrábalo trojfázový prúd len 34% elektrární a 46% z nich vyrábalo striedavý prúd. Elektrifikácia mala lokálny charakter a sústredená bola najmä v oblastiach, kde prekvital banícky a hutnícky priemysel, teda najmä na východe Slovenska. Dodávky energie neboli nepretržité a obyvateľom boli dodávané v blokoch. Priemerná cena elektrickej energie v roku 1913 bola 0,5 K/kWh, no ceny boli vytvárané individuálne. Hlavný podiel na celkovom kapitáli elektrárenskva mali obce, účastinné spoločnosti, podnikatelia a priemyselné podniky, ktoré prevažne zakladali elektrárne. (www.economy.sk)²

Janiček a kol. (2007)⁴ ďalej uvádza, že po rozpade monarchie sa zmenila legislatíva v oblasti energetiky. Bol prijatý nový elektrifikačný zákon, ktorý platil od roku 1919 a na vtedajšiu dobu bol moderný. Zákomom bola podporovaná ďalšia elektrifikácia a zavedené bolo jednotné používanie trojfázového prúdu s frekvenciou 50 Hz. V tej dobe

sa na území Slovenska nachádzalo 56 elektrární. V roku 1922 bolo elektrifikovaných 167 miest a obcí. Vtedajšie Československo sa stalo po NSR, Belgicku, Holandsku a Švajčiarsku piatou plne elektrifikovanou krajinou na svete. S dokončovaním elektrifikácie stúpala aj spotreba elektrickej energie u maloobderateľov. Postupne sa vytvoril trend vytvárania všeužitočných elektrární a keďže Slovensko bolo rozdelené na 5 elektrifikačných oblastí, vzniklo aj 5 spoločností na výrobu a predaj elektrickej energie. Tento vývoj spojený s užšou spoluprácou elektrární postupne vyvrcholil do vytvorenia jednej účastinnej spoločnosti – Slovenské elektrárne, ktorých vznik sa datuje v roku 1942.

Janiček a kol. (2007)⁴ v tejto súvislosti dodáva, že po druhej svetovej vojne nastali opäť organizačné zmeny a Slovenské elektrárne boli znárodnené. Po druhej svetovej vojne bol vývoj zameraný hlavne na obnovu poškodených elektrární a posúdenie plánovaných projektov výstavby nových elektrární. Najväčší nárast spotreby elektrickej energie, spôsobený najmä rozsiahlym rozvojom priemyslu a postupujúcou elektrifikáciou, bol zaznamenaný v 50. rokoch 20. storočia. V roku 1930 bol vypracovaný generálny návrh na výstavbu Vážskej kaskády, pričom prvá vodná elektráreň v kaskáde bola vybudovaná v roku 1936. V roku 1992 bola uvedená do prevádzky najväčšia prietochná vodná elektráreň Gabčíkovo s výkonom 720 MW. Čo sa týka tepelných elektrární, pôvodne boli budované ako doplnkový zdroj k vodným elektrárnám na Váhu. Elektráreň Nováky bola uvedená do prevádzky v rokoch 1953-1957. Ďalšia tepelná elektráreň Vojany bola vybudovaná na východnom Slovensku v okrese Michalovce, z dôvodu možnosti dovozu uhlia z bývalého ZSSR. Súčasne sa po 2. svetovej vojne budovali aj závodné elektrárne veľkých podnikov ako napríklad Slovnaft Bratislava.

Dubovský (1996)¹ zdôrazňuje, že prvá jadrová elektráreň na území Slovenska bola uvedená do prevádzky v roku 1972, no boli na nej objavené značné nedostatky a poruchy, a tak bolo rozhodnuté o jej odstavení a následnej likvidácii. Výkonovú bilanciu Slovenska vylepšila jadrová elektráreň Mochovce, v dôsledku čoho sme schopní vyvážať elektrickú energiu.

Ako je už zrejme z predchádzajúceho textu, zmeny v energetike vznikali súčasne so zmenami politického režimu alebo diania v spoločnosti. V roku 1988 boli vytvorené Slovenské energetické podniky Bratislava, š. p., avšak Západoslovenská energetika, Stredoslovenská energetika a Východoslovenská energetika sa stali samostatnými štátnymi podnikmi. No neskôr v roku 2002 bolo aj tak rozhodnuté o ich privatizácii. 1. novembra

2004 vznikli Slovenské elektrárne, a. s. ako právny následník Slovenského energetického priemyslu, š. p. (www.seas.sk)¹⁸

1.2 Súčasná situácia na Slovensku

Janíček a kol. (2007)⁴ uvádza, že od roku 2000 došlo k oddeleniu výroby, prenosu a distribúcie elektrickej energie a zároveň bola na Slovensku vykonaná transformácia všetkých významných spoločností pôsobiacich v energetike. Zároveň bol umožnený vstup zahraničných investorov do výroby a distribúcie elektrickej energie, ktorý bol spôsobený privatizáciou. Energetika je odvetvím, ktoré zaujíma v hospodárstve SR veľmi významné miesto. Cieľom novej energetickej politiky bolo vytvoriť konkurenčné prostredie medzi dodávateľmi a odberateľom umožniť voľbu výberu elektrickej energie a plynu a zabezpečiť celkovú liberalizáciu trhu, teda rovnocennú súťaž medzi dodávateľmi. Čiastkovými cieľmi novej energetickej politiky malo byť zvýšenie ekonomickej efektívnosti dodávok, zlepšenie úrovne poskytovania služieb, zvýšenie konkurencieschopnosti a následný tlak na zníženie cien. Trh s energiou predstavuje postupne voľnú súťaž založenú na transparentných pravidlách bez možnosti uprednostňovať niektorého z dodávateľov.

Podľa **Prognózy rozvoja a využívania vedy a techniky do roku 2015 (2004)**¹⁷ Slovenská republika sa zameriava predovšetkým na uhoľné a jadrové zdroje. Majoritným zdrojom je jadrová energia, no na regionálnej úrovni sa rozvíjajú aj alternatívne zdroje. Ich využívanie sa pohybuje na úrovni približne okolo 5 %, takže je nedostatočné, keď ho porovnáme s takmer 90-percentnou závislosťou od dovozu týchto zdrojov, najmä z Ruska. V budúcnosti by sme mali znížiť energetickú závislosť SR, a to intenzívnejším využívaním obnoviteľných zdrojov energie. Celkovým cieľom EÚ je dosiahnuť 20% podiel obnoviteľných zdrojov v energetickom mixe. Pre každú členskú krajinu boli určené národné ciele, podľa doteraz dosiahnutého pokroku a potenciálu. Slovensko má v roku 2020 vyrábať z obnoviteľných zdrojov 14% spotrebovanej energie. (www.euractiv.sk)³

Lulkovičová a Takács (2003)⁸ uvádzajú dvojaký scenár návrhu programu využitia OZE na SR, ktorý sa líši navrhovaným tempom rozvoja. 1. scenár je budovaný na predpoklade, že tempo rozvoja alternatívnych zdrojov bude mierne a nebude sa líšiť od doterajšieho. Predpokladá mierny pokrok v oblasti liberalizácie cien palív a energie, legislatívy a finančného zabezpečenia rozvojových aktivít. 2. scenár predpokladá

intenzívny rozvoj umožňujúci pozitívne opatrenia v oblastiach menovaných v 1. scenári, vytvorenie priaznivej klímy na presadzovanie OZE zohľadnením všetkých nákladov súvisiacich s konvenčnými energetickými zdrojmi. V tomto scenári sa prenáša ťažisko najmä na biomasu. Tak isto by bolo potrebné znížiť negatívne dopady na životné prostredie, ktoré vznikajú využívaním zdrojov energie. Oblasť energetiky by sa mala stať zodpovednejšou a menej ľahostajnou, čo si vyžaduje racionalizáciu výroby a spotreby elektrickej energie, vzdelávanie odborníkov v oblasti elektroenergetiky, ako aj vzdelávanie a informovanosť širokej verejnosti. Na Slovensku energetika naráža na niekoľko zásadných problémov. Jedným z nich je napríklad tzv. únik mozgov z výskumných a vývojových pracovísk energetiky a tak isto z univerzít, ktorý bude aj naďalej pokračovať, ak Slovensko nevykoná opatrenia najmä pre mladších vedeckých pracovníkov. Slovenská republika má tak isto čo doháňať, čo sa týka investícií do vedy a výskumu v oblasti energetiky. Naše investície sú najnižšie spomedzi všetkých krajín EÚ, a to okolo 0,27 % HDP, zatiaľ čo záväzok SR činil minimálne 0,6 % HDP, pričom EÚ zaviazala svoje členské krajiny dosiahnuť do roku 2010 podiel 3 % HDP. Výskum a vývoj v energetike teda nemožno považovať za postačujúci. Naopak naše zaostávanie je veľmi výrazné a časom sa ešte prehľbuje. Štát nemá ani úplne jasno v prioritách budúceho rozvoja a inováciách.

Janiček a kol. (2007)⁴ tvrdí, že Slovensko by malo využívať zahraničné finančné zdroje, ktoré by mohli kompenzovať nedostatočnú podporu vedy, výskumu a vzdelania v oblasti energetiky zo strany štátu. Slovensko by sa teda malo zapojiť do európskeho výskumného priestoru, pretože integrácia výskumnej problematiky je nevyhnutná. Ďalším problémom sú chýbajúce agentúry, ich vybavenie a zaostávajúce informačné toky, teda nedostatočné prepojenie medzi jednotlivými pracoviskami. Celkovo zámery a projekty sú nedostatočne koordinované. Výskumné organizácie pôsobiace v energetike sú združené v Asociácii výskumných ústavov v energetike. Dominantné postavenie má výskum v jadrovej energetike (VÚJE). Problémom je, že výskumné ústavy neriešia dlhodobé úlohy, ale ich štruktúra zodpovedá spoločenskej objednávke, riešia sa hlavne úlohy v tepelnej energetike. Pomerne novou a doteraz neriešenou problematikou na úrovni vedeckého výskumu je problematika vplyvu trhového prostredia na prenosy a premeny elektrickej energie v slovenskej elektroenergetike. Reálne procesy otvárania sa trhu s elektrickou energiou a voľného obchodu s ňou majú iba niekoľko rokov, táto oblasť je pomerne nová aj v európskej a svetovej elektroenergetike. Musíme si uvedomiť aj to, že

doterajší vývoj slovenskej energetiky mal špecifický a osobitý charakter, preto jeho procesy musia byť skúmané s prihliadnutím na prostredie, v ktorom vznikali. Podstatné je, že Slovensko už podniklo prvé kroky v príprave dlhodobej stratégie možných scenárov rozvoja elektroenergetiky s prihliadnutím na uplatnenie princípov otvoreného trhu s elektrickou energiou a trvalo udržateľného rozvoja. Jedná sa o strategické riešenia, ktoré sú obvykle podložené komplikovanými výpočtami na základe využitia rôznych matematických modelov, ktoré vo svojich výsledkoch umožňujú analyzovať dopady rôznych smerov rozvoja na ekonomiku, životné prostredie, zdravotný stav obyvateľstva ako aj na sociálnu sféru.

1.3 Energetika

Podľa **Ladomerského a kol. (2000, str. 10)**⁷ termínom energetika sa označuje súbor ustanovizní, zariadení a procesov, ktoré zabezpečujú zásobovanie konzumenta energiou s vyžadovanou kvantitou a kvalitou. So stupňom rozvoja energetiky úzko súvisí stupeň rozvoja spoločnosti a jej životná úroveň. Energetické siete sú základný predpoklad pre našu technickú civilizáciu.

Kaločaiová (2008, str. 10)⁵ píše, že energetika sa podrobne zaoberá štúdiom zákonitostí vzájomnej transformácie rôznych foriem energie a najmä podmienok transformácie chemickej energie palív na užitočnú prácu.

Petrovič (2007, str. 9)¹⁶ uvádza, že energetika je kľúčový faktor ovplyvňujúci všetky odvetvia hospodárstva a jeden zo základných pilierov ekonomiky. Energetika ovplyvňuje chod celej spoločnosti a je to základný predpoklad rozvoja hospodárstva a rastu životnej úrovne spoločnosti. Predstavuje prierezový sektor, ktorého funkčnosť a rozvoj je podmienkou zabezpečenia trvalého ekonomického rastu, o čom vypovedajú aj výsledky šiestej celoštátnej konferencie Energetika - Ekológia - Ekonomika.

Ladomerský a kol. (2000, str. 10)⁷ ďalej uvádza, že energetika je vedný odbor, ktorý sa zaoberá ťažbou, výrobou, úpravou, zušľachtovaním, premenami, dopravou, dodávkou, rozvodom, využitím a spotrebou všetkých druhov a foriem energie. Metódy a výsledky tejto disciplíny poskytujú reálne predpoklady pre bilanciu hospodárstva a zabezpečujú potrebný rozvoj zdrojov a potrieb všetkých druhov energie v priemysle, doprave, poľnohospodárstve, komunálnej sfére a domácnostiach. Využívanie energetických zdrojov ovplyvňuje negatívne životné prostredie a to v dôsledku ťažby

(uhlia, ropy, zemného plynu, uránovej rudy), úpravy (spracovania) paliva, dopravy paliva, emisiami zo spaľovacích procesov či skladovania odpadov z energetiky. Neexistuje výroba energie bez vplyvu na životné prostredie. Preto je dôležité bilancovať negatívne vplyvy energetiky na životné prostredie a hľadať možnosti využívania netradičných zdrojov energie.

1.4 Energetická politika SR

Podľa **Vigl'aského a kol. (2006, str. 19)**¹⁹ je energetická politika strategický dokument, ktorý určuje základné ciele a rámce rozvoja energetiky v dlhodobom časovom výhľade. Energetická politika je súčasťou národohospodárskej stratégie Slovenskej republiky, pretože zabezpečenie trvalo udržateľného ekonomického rastu je podmienené spoľahlivosťou dodávky energie, pri optimálnych nákladoch a primeranej ochrane životného prostredia.

Energetická politika je východiskom pre smerovanie rozvoja:

- elektroenergetiky,
- tepelnej energetiky,
- plynárenstva,
- ťažby, spracovania a prepravy ropy,
- ťažby uhlia,

využívania obnoviteľných zdrojov energie. (www.economy.gov.sk)⁹

Prvú energetickú politiku schválila vláda SR 12. januára 2000. Nová vypracovaná energetická politika bola schválená 11. januára 2006. Realizácia energetickej politiky v budúcnosti bude znamenať zabezpečenie energetických potrieb Slovenskej republiky a cestu k trvalo udržateľnému rozvoju, ktorý sa dosiahne aj trvalým znižovaním energetickej náročnosti. Vypracovanie novej energetickej politiky si vyžiadal hospodársky vývoj, trendy v liberalizácii energetiky na Slovensku aj v Európe, vstup SR do Európskej únie a prijatie nových smerníc EÚ upravujúcich energetiku. (www.economy.gov.sk)⁹

Cieľom energetickej politiky je vytvoriť predpoklady pre zabezpečenie dostatočného množstva energií, ich efektívne využívanie, bezpečnú a plynulú dodávku a maximalizáciu úspor na strane spotreby. Energetická politika je vypracovaná v zmysle zákona č. 656/2004 Z.z. o energetike a o zmene niektorých zákonov na obdobie 25 rokov. Ministerstvo hospodárstva SR bude energetickú politiku aktualizovať minimálne každý piaty rok s

prihliadnutím na zmeny faktorov, ktoré na energetickú politiku majú priamy alebo nepriamy vplyv. (www.economy.gov.sk)⁹.

Návrh energetickej politiky (2005)¹¹ uvádza, že energetická politika je súčasťou národohospodárskej stratégie Slovenska, s cieľom v dlhodobom horizonte:

- zabezpečiť taký objem výroby elektrickej energie, ktorý pokryje dopyt na ekonomicky efektívnom princípe;
- zabezpečiť s maximálnou efektívnosťou bezpečnú a spoľahlivú dodávku všetkých foriem energie v požadovanom množstve a kvalite;
- znižovať podiel hrubej domácej spotreby energie na hrubom domácom produkte, teda znižovať energetickú náročnosť.

Petrovič (2007, str. 14)¹⁶ považuje za cieľ energetickej bezpečnosti SR konkurencieschopnú energetiku zabezpečujúcu bezpečné, spoľahlivé a efektívne dodávky všetkých foriem energie s prihliadnutím na ochranu životného prostredia, trvalo udržateľný rozvoj, bezpečnosť zásobovania a technickú bezpečnosť.

Čo však energetická politika nerieši, je problém vysokej dovoznej závislosti a odstavovania kapacít na výrobu elektrickej energie. Jedným z hlavných cieľov novej energetickej politiky je zabezpečenie takého objemu výroby elektrickej energie, ktorý pokryje dopyt, ale na ekonomicky efektívnom princípe. Riešením je zabezpečenie dostatku výrobných zdrojov. Realizácia tohto cieľa ďalej pokrýva dva hlavné body:

- zvýšenie výkonu existujúcich výrobných zariadení;
- výstavba nových výrobných zariadení. (www.economy.gov.sk)⁹

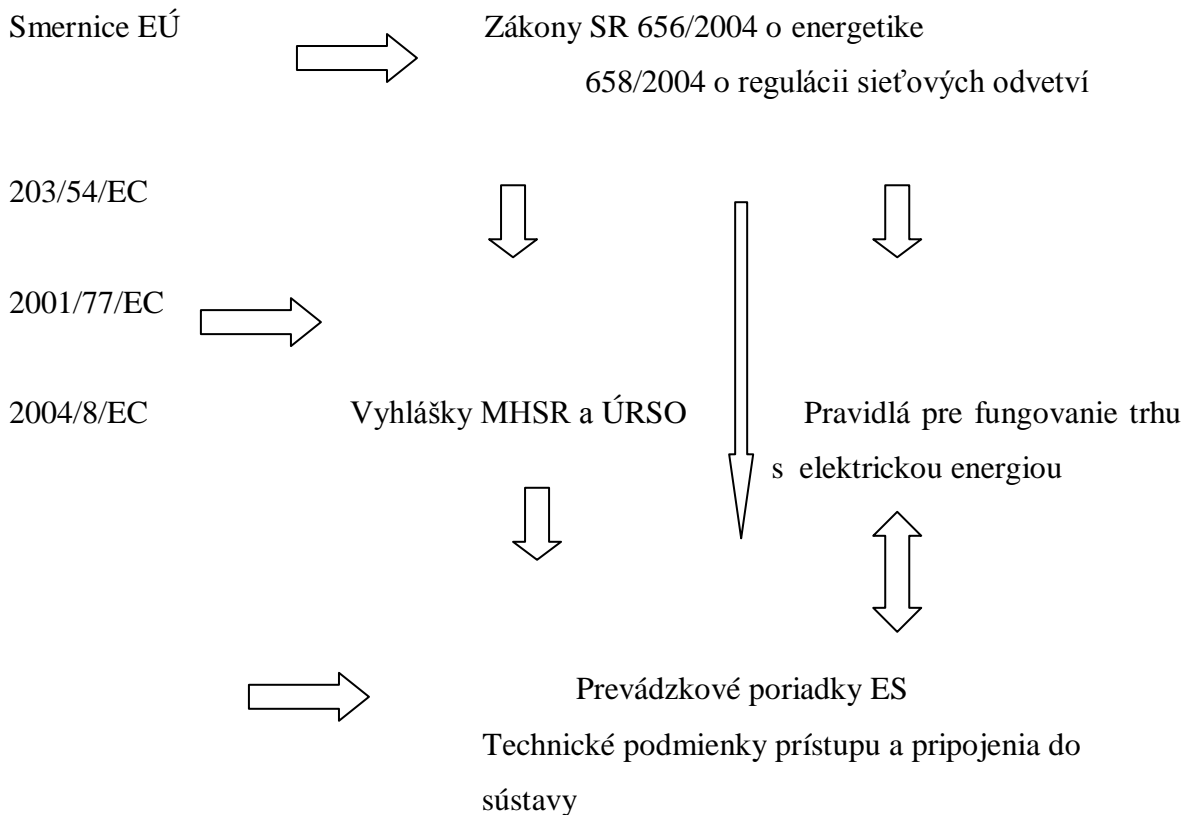
V **Návrhu energetickej politiky (2006)**¹² sa píše, že pri výstavbe nových výrobných zariadení sa bude vychádzať z predpokladu skladby jednotlivých energetických zdrojov na uspokojovaní spotreby v budúcnosti. Jedným z perspektívnych zdrojov v energetickej politike sa napríklad uvádzajú aj elektrárne využívajúce obnoviteľné zdroje ako napríklad biomasu, solárne či veterné zdroje. Pri konečnom rozhodovaní sa bude prihliadať na ekonomickú efektívnosť riešenia, ktoré je navrhované, a tak isto na návratnosť prostriedkov, ktoré budú vynaložené na realizáciu. Tak isto je veľmi dôležité, aby sa súčasťou trvalo udržateľného rozvoja stali aj trvalo udržateľné energetické riešenia a technológie využívajúce dostupné energetické zdroje. Opatrenia, ktoré zvýšia energetickú účinnosť, umožnia znížiť hrubú domácu spotrebu energie. Uprednostnené by

teda mali byť ekonomickejšie opatrenia s pozitívnym dopadom na životné prostredie. Jednou z možností znižovania energetickej náročnosti je zvyšovanie energetickej efektívnosti. Táto oblasť zasahuje do všetkých oblastí ekonomiky a obsahuje opatrenia na úsporu energie na strane výroby aj spotreby. Čo sa týka strany výroby, opatrenia budú zamerané na zníženie spotreby energie zvýšením energetickej účinnosti jednotlivých energetických zdrojov a na optimalizáciu výroby tepla a elektrickej energie, prípadne iných foriem energie. Strana spotreby energie sa týka priemyslu, domácností, tretieho sektora, dopravy a energetiky, v ktorých by sa mala dosahovať väčšia úspora energie. Znižovanie energetickej náročnosti je veľmi dôležité, lebo prinesie aj zníženie negatívnych vplyvov na životné prostredie, predovšetkým zníženie emisií skleníkových plynov, a tým dôjde k naplneniu záväzkov vyplývajúcich z Kjótskeho protokolu. (www.economy.gov.sk)⁹

1.5 Legislatíva v SR v oblasti energetickej politiky

Janíček a kol. (2007, str. 40)⁴ prizvukuje, že 1.mája 2004 sme sa stali právoplatnými členmi EÚ, čím nám okrem práv vznikli aj povinnosti, medzi ktoré patrí aj implementácia energetickej legislatívy EÚ do právnych noriem SR. Prevzatie energetickej legislatívy EÚ do svojej národnej legislatívy a na základe národných špecifik jej implementovanie do danej krajiny, je povinnosťou každej členskej krajiny EÚ. Implementácia do národnej krajiny však nesmie byť v rozpore so základnými požiadavkami EÚ. (obr. 1) Legislatívne prostredie EÚ je pre SR priaznivé, nakoľko podporuje vedu, výskum, vzdelávanie, energetickú efektívnosť a využívanie obnoviteľných zdrojov energie. Predpokladáme, že zavedenie legislatívy EÚ by nám malo priniesť významné environmentálne a hospodárske efekty. V energetike je potrebná koordinačná činnosť a tak isto reagovanie na technické, ekonomické, ekologické, legislatívne, sociálne a politické problémy. Je nevyhnutné okamžite hodnotiť vzniknutú situáciu a tak isto odhadovať dlhodobé perspektívy v budúcnosti.

Obr. 1 - Grafické znázornenie implementácie smerníc a zákonov EÚ do energetickej legislatívy SR



Zdroj: JANÍČEK, F. a kol.: Obnoviteľné zdroje energie 1 - Technológie pre udržateľnú budúcnosť, 2007, str. 41, vlastná tvorba

Janíček (2007, str. 40)⁴ uvádza najdôležitejšie dokumenty dotýkajúce sa energetiky:

- Zákon 24/2006 o posudzovaní vplyvov na ŽP – určuje postup odborného a verejného posudzovania vplyvov na ŽP
- Energetická politika 2006 – určuje základné ciele a rámce rozvoja energetiky v dlhodobom časovom výhľade
- Nariadenie vlády SR č. 124/2005 o pravidlách pre fungovanie trhu s elektrinou:
 - určuje povinnosť vykupovať elektrinu SEPS, a. s., na pokrytie strát ES z OZE, z kombinovanej výroby a z domáceho uhlia (v tomto poradí);
 - pripojenie a prístup k ES, cezhraničná výmena;
 - distribúcia a dodávky EE;
 - poskytovanie systémových a podporných služieb;

- potvrdzovanie pôvodu vyrobenej elektriny.
- Cenové výnosy ÚRSO (napríklad č. 2/2005, 2/2006)
 - stanovujú fixné výkupné ceny za OZE na jeden rok;
 - cenová regulácia v elektroenergetike.
- Zákon č.658/2004 – doplnenie a zmeny zákona 276/2001 o regulácii v sieťových odvetviach:
 - rozsah, podmienky a spôsob regulácie v sieťových podmienkach;
 - zriadenie ÚRSO;
 - pravidlá pre fungovanie trhu s elektrinou.
- Zákon č.656/2004 o energetike a o zmene niektorých zákonov:
 - podmienky pre podnikanie v energetike, prístup na trh v energetike;
 - práva a povinnosti účastníkov trhu v energetike;
 - povolenia na výstavbu elektrárenských závodov;
 - výkon štátnej správy v energetike a výkon štátneho dozoru nad podnikaním v energetike.
- Koncepcia využívania OZE (2003):
 - zriadenie medzirezortného Riadiaceho výboru na podporu OZE.

1.6 Klasifikácia zdrojov energie

Vo svojej publikácii **Ladomerský a kol.(2000, str. 16)**⁷ uvádza, že zdroje energie môžeme klasifikovať podľa rôznych kritérií. Najdôležitejšou je klasifikácia podľa obnoviteľnosti:

- neobnoviteľné
- obnoviteľné

Kaločaiová (2008, str. 12)⁵ uvádza, že neobnoviteľné energetické zdroje sú také, ktoré sa ich využívaním postupne vyčerpávajú až do hranice technicko-ekonomickej a ekologickej únosnosti (fosílna a jadrová palivá). Napriek mnohým problémom v oblasti životného prostredia, ktoré sú dôsledkom ich využívania, tieto zdroje sú základom svetovej energetiky.

Kaločaiová (2008, str. 13)⁵ ďalej píše, že obnoviteľné energetické zdroje sú také, ktoré sa pri ich využívaní neustále obnovujú (samé alebo za príspevia človeka) a sú relatívne neustále bez zmeny k dispozícii (slnečná, geotermálna, veterná energia, drevo,

druhotné zdroje energie). Hoci energetický potenciál obnoviteľných energetických zdrojov je veľký, ich nízka výkonová hustota spôsobuje, že sa nebudú môcť využívať vo veľkom meradle. Skôr sú obmedzené na menšie energetické jednotky, alebo len na niektoré miesta dané geografickými a prírodnými podmienkami.

Klasifikácia zdrojov podľa rozsahu využívania v hospodárstve:

- tradičné
- netradičné

Ladomerský a kol. (2000, str. 16)⁷ definuje tradičné (konvenčné) energetické zdroje ako tie, ktoré sa bežne využívajú v praxi (fosílna palivá, vodná energia). Tradičnými palivami u nás sa už stali aj jadrové palivá a netradičné (nekonvenčné) energetické zdroje ako tie, ktoré sa dosiaľ nevyužívali a ich využitie sa iba overuje.

Klasifikácia zdrojov podľa času využívania v hospodárstve:

- klasické energetické zdroje
- novodobé energetické zdroje

Klasifikácia zdrojov podľa postupnosti premien energie:

- prvotné (primárne)
- druhotné (sekundárne)

Podľa **Ladomerského a kol. (2000, str. 16)⁷** prvotné zdroje energie sú zdroje, ktoré sa po získaní využívajú bez nejakej podstatnej zmeny. Za najdôležitejšie považujeme uhlie, ropu, zemný plyn, vodnú energiu a jadrové palivá.

Druhotné zdroje energie vznikajú istou transformáciou prvotných zdrojov ako napr. koks, svietiplyn, priemyslové odpadové teplo, spáliteľné odpady, organické odpady z rastlinnej a živočíšnej výroby.

Klasifikácia zdrojov podľa podielu na uspokojovaní budúcich energetických potrieb hospodárstva podľa **Ladomerského a kol. (2000, str. 16)⁷**:

- fosílna palivá (niekedy aj jadrové palivá)
- alternatívne zdroje energie

Alternatívne zdroje energie sú zdroje, ktoré by mali v podstatnej miere nahradiť neobnoviteľné zdroje energie a mali by priniesť podstatné zmiernenie zaťažovania životného prostredia.

Tab. 1 - Prehľadná tabuľka rozličnej klasifikácie zdrojov energie

Klasifikácia podľa:	V súčasnosti významnejšie zdroje:	V súčasnosti menej významné zdroje:
Obnoviteľnosti	neobnoviteľné	obnoviteľné
Rozsahu využívania v hospodárstve	tradičné	netradičné
Času využívania v hospodárstve	klasické	novodobé
Postupnosti premien energie	prvotné (primárne)	druhotné (sekundárne)
Podielu na uspokojovaní budúcich energetických potrieb hospodárstva	fosílna palivá (a jadrové palivá)	alternatívne

Zdroj: LADOMERSKÝ, J. a kol.: Energetika a životné prostredie, 2000, str. 17, vlastná tvorba

2. Cieľ práce

Problém energetiky, vyčerpateľnosti fosílnych palív, globálnej civilizácie a jej potrieb a s tým súvisiaci problém trvalo udržateľného rozvoja je jedným z najdiskutovanejších globálnych problémov súčasnosti. Momentom pre začiatok hľadania diverzifikácie výroby elektrickej energie či tepla využitím obnoviteľných zdrojov namiesto tradičných zdrojov energie, boli energetické krízy. Súčasne s týmto problémom sa otvoril aj problém ochrany životného prostredia pre budúce generácie, ktorý je nemenej dôležitý. V dnešnej dobe už štáty vedia, že využívanie obnoviteľných zdrojov je nielen ekonomickejšie, ale najmä environmentálnejšie, no stále mu stojí v ceste mnoho prekážok, ktoré by bolo treba odstrániť. Čo sa týka Slovenska, vstupom do EÚ sa mu výrazne zlepšili podmienky v oblasti využívania obnoviteľných zdrojov, nakoľko bola upravená legislatíva a je možnosť čerpania prostriedkov z fondov EÚ na projekty, týkajúce sa obnoviteľných zdrojov energie. Je však podstatné podotknúť, že Slovensko ešte stále neporovnateľne zaostáva vo využívaní obnoviteľných zdrojov energie, v porovnaní s bývalými členskými krajinami EÚ. Avšak vládou bolo schválených viacero strategických a programových dokumentov a legislatívnych nástrojov na národnej aj európskej úrovni, ktoré by mali pomôcť podporiť využívanie obnoviteľných zdrojov. Ťažisková časť bakalárskej práce je obsiahnutá v štvrtej kapitole práce. Parciálne ciele zachytávajú využívanie a životnosť neobnoviteľných zdrojov energie, ako aj budúci trend spotreby energie. Ďalej sú v práci klasifikované fosílna palivá – uhlie, ropa, zemný plyn a jadrové palivá a ich budúci trend vývoja, spojený s ich vyčerpateľnosťou. Najdôležitejším parciálnym cieľom však je využívanie obnoviteľných zdrojov v podmienkach Slovenskej republiky, ako aj prínosy a bariéry ich využívania. Nemenej dôležitým parciálnym cieľom je aj rozobratie najperspektívnejšieho obnoviteľného zdroja energie, ktorým je biomasa. Na Slovensku sú k dispozícii jej rozsiahle množstvá a môže výrazne prispieť k zlepšeniu kvality životného prostredia v našej krajine.

3. Metodika práce

Na základe stanoveného cieľa bakalárskej práce bol použitý metodický postup deliaci sa na nasledovné etapy:

- štúdium odbornej a vedeckej literatúry
- získavanie relevantných informácií
- spracovanie získaných informácií a použitie vhodných metód vyhodnotenia a interpretácie výsledkov

Charakteristika objektu skúmania

Objektom skúmania bakalárskej práce je energetická politika Slovenskej republiky a s ňou súvisiace problémy využívania a životnosti neobnoviteľných zdrojov energie a využívanie obnoviteľných zdrojov energie.

Objektom sú vzájomné vzťahy medzi energetikou, ekonomikou a ochranou životného prostredia nielen v Slovenskej republike, ale aj vo svete, nakoľko tento problém sa týka celého sveta, je globálnym problémom.

V práci sú okrem toho charakterizované aj prínosy a bariéry využívania obnoviteľných zdrojov energie v podmienkach Slovenskej republiky, ktoré nám dávajú komplexnejší pohľad na zavedenie týchto zdrojov do energetického mixu energetickej politiky Slovenskej republiky.

Ďalej je v práci rozobratá biomasa ako obnoviteľný zdroj energie s najväčším potenciálom v podmienkach Slovenskej republiky.

Pracovné postupy

V bakalárskej práci sú v jednotlivých tabuľkách použité nasledovné jednotky:

Jednotky energie

1 J (joule) = 1 Ws = 4,1868 cal

1 GJ (gigajoule) = 10^9 J

1 TJ (terajoule) = 10^{12} J

1 PJ (petajoule) = 10^{15} J

1 ET (etajoule) = 10^{18} J

1 kWh (kilowatt hodina) = 3 600 000 J

1 toe (tonne oil equivalent) = tona ropného ekvivalentu = 7,4 barelov ropy
= 1270 m³ zemného plynu
= 2,3 t uhlia

Jednotky výkonu

Výkon sa meria vo wattoch (W), kilowattoch (kW), megawattoch (MW), atď.

1 kW (kilowatt) = 1000 W

1 MW (megawatt) = 1 000 000 W

1 GW (gigawatt) = 1 000 MW

1 TW (terawatt) = 1 000 000 MW

Výkon za jednotku času sa udáva najčastejšie v kilowatt hodinách (kWh).

Jednotky hmotnosti

1 kg (kilogram) = 1000 g

1 g (gram) = 0,001 kg

1 t (tona) = 1000 kg

1 t (tona) = 1 000 000 g

Plošné jednotky

1 ha (hektár) = 10 000 m² (meter štvorcový)

1 ha (hektár) = 100 a (ár)

Objemové jednotky

1 m³ (meter kubický)

Jednotlivé údaje boli prepočítané do meny Euro konverzným kurzom 1 EUR = 30,126 SKK. Veľmi dôležitou časťou práce sú aj grafy a tabuľky, v ktorých boli niektoré údaje zaokrúhlené z dôvodu prehľadnosti.

Použitie metódy vyhodnotenia a interpretácie výsledkov

V bakalárskej práci sú využité analyticko-syntetické, komparatívne a deduktívne metódy. Využitie analytickej metódy umožňuje rozloženie a rozbor sledovaného javu a vlastností objektu skúmania na jednotlivé časti. Na základe analýzy je potom možné skúmať jednotlivé prvky, zložky či časti javu. Syntetická metóda je opakom analýzy a umožňuje spájanie jednotlivých častí do celkov. Na základe zlučovania javov je následne možné vytriedenie podstatných poznatkov. Na základe komparatívnych metód sú

v bakalárskej práci porovnávané jednotlivé časti parciálnych cieľov. Pomocou deduktívnej metódy sú z menej všeobecných javov vyvedené všeobecné výroky, ktoré sú ich logickým dôsledkom.

Spôsob získavania údajov a ich zdroje

Relevantné informácie a podkladové materiály k vypracovaniu bakalárskej práce boli získané z nasledovných zdrojov:

- Energetický inštitút
- Zelené správy
- Školiaci manuál – Biomasa, jej potenciál a reálne možnosti využitia na Slovensku (projekt realizovaný Agroinštitútom Nitra z Programu rozvoja vidieka SR 2007 – 2013)
- Zborník prednášok zo Šiestej celoštátnej konferencie – Energetika – Ekológia – Ekonomika
- Ministerstvo hospodárstva SR
- Ministerstvo pôdohospodárstva SR
- prednášky o netradičných zdrojoch energie z Slovenskej technickej univerzity v Bratislave
- prednášky o energetike a životnom prostredí z Technickej univerzity vo Zvolene
- Zborník referátov z medzinárodného workshopu v Bardejovských kúpeľoch 19. – 21. 10. 2006 s názvom Obnoviteľné zdroje surovín – Šanca pre znevýhodnené regióny
- publikácie autorov uvedené v použitej literatúre
- internetové stránky uvedené v použitej literatúre

4. Vlastná práca

4.1 Využívanie a životnosť neobnoviteľných zdrojov energie a budúci trend spotreby energie vo svete

Dnešnú dobu charakterizuje stále sa zvyšujúci podiel spotreby energie na zabezpečenie našich energetických potrieb, v prepočtoch to znamená, že spotrebujeme asi 10 miliárd ton ropy každý rok. Ropa vytvára asi 40% spotrebovanej energie, keď ju sčítame s uhlím a zemným plynom, tvoria až 90% našej spotrebovanej energie. Spotreba energie sa však uvádza ako priemerná hodnota celosvetovej populácie.

V priemyselne vyspelých krajinách je však spotreba palív na 1 obyvateľa až 6-násobne vyššia ako v krajinách rozvojových, čo sú obrovské rozdiely. Čo je však paradoxné, je fakt, že tieto krajiny spotrebovávajú až 2-krát viac palív, hoci počet ich obyvateľov je sotva tretina z počtu obyvateľov rozvojových krajín. Ekonomiky niektorých rozvojových krajín však rastú veľmi rýchlo, najmä v ázijských krajinách, z čoho je evidentné, že tento stav bude už v blízkej budúcnosti z dlhodobého hľadiska neudržateľný, pretože s rastom ekonomík rastie aj ich tlak na surovinové zdroje. Očakávaný nárast energie medzi rokmi 1995 a 2015, takmer 200 EJ, sa vyrovná celosvetovej spotrebe energie v roku 1970. Svetová spotreba v roku 2015 by mala dosiahnuť asi 562 EJ.

Väčšia časť prírastku spotreby energie sa očakáva v rozvojových krajinách, ako už bolo spomínané s ťažiskom v Ázii (v priemere až 4,2% za rok). V priemyselne rozvinutých krajinách sa očakáva nárast spotreby asi 1,3% za rok. A na rozvojové krajiny a post-komunistické krajiny pripadá asi 2/3 nárastu spotreby energie. V USA sa predpokladá nárast spotreby asi 1% za rok. V roku 1990 spotreba energie v USA presahovala spotrebu v rozvojových krajinách Ázie o 33 EJ. Podľa predpovedí však už v roku 2015 spotreba týchto krajín presiahne spotrebu energie USA o 48 EJ. V niektorých rozvojových krajinách ako napr. v Indii či Číne by sa mala spotreba energie zvyšovať, až zdvojnásobiť, ale aj napriek tomu v roku 2015 by spotreba energie na obyvateľa v rozvojových krajinách mala byť na úrovni 1/5 spotreby v priemyselne vyspelých krajinách.

Tab. 2 - Regionálna spotreba energie v %

	Počet obyvateľov (mld.)	Spotreba energie (EJ/rok)	Spotreba energie na obyv. (GJ/rok)
Rozvinuté krajiny	1,2	268	223
Rozvojové krajiny	4,1	130	32
Svet	5,3	398	75

Zdroj: MORVOVÁ, M.: Princípy metód a využitie obnoviteľných zdrojov energie, 2008, str. 16, vlastná tvorba

Pri počte obyvateľov 5,3 mld. v roku 1992 vychádzala priemerná spotreba 1,8 ton ropného koeficientu na 1 obyvateľa, pričom toto číslo v sebe zahŕňa všetky palivové zdroje spotrebované v priemysle, poľnohospodárstve, službách a domácnostiach. Tiež zahrňuje drevo a iné organické odpady používané zväčša v rozvojových krajinách.

4. 1. 1 Fosílna palivá

Fosílna palivá a ich rast a spotreba ukazujú názorne na rast modernej civilizácie. Uhlie, ropa a zemný plyn predstavujú kumulovanú slnečnú energiu z predchádzajúcich časov. Alarmujúce však je, že energia, ktorá sa vytvárala a ukladala v zemi asi za milión rokov, sa v súčasnej dobe spotrebuje za jeden rok. V prepočte to znamená, že fosílna palivá spotrebovávame asi 50 000 krát rýchlejšie ako boli vytvárané.

Tab. 3 - Vývoj spotreby palív v EJ

Krajiny	1970	1995	2010	2015	Ročný prírastok v %	
					1970-1995	1995-2015
Priemyselné	135,1	200,2	248,7	260,8	1,6	1,3
USA	67,6	90,6	107,9	110,9	1,2	1,0
Rozvojové	32,0	112,6	194,4	226,2	5,2	3,5
Ázia	18,9	69,6	134,7	159,1	5,4	4,2
Východná Európa a Rusko	39,7	52,1	70,5	75,0	1,1	1,8
svet spolu	206,7	364,9	513,6	561,9	2,3	2,2

Zdroj: MORVOVÁ, M.: Princípy metód a využitie obnoviteľných zdrojov energie, 2008, str. 17, vlastná tvorba

Uhlie

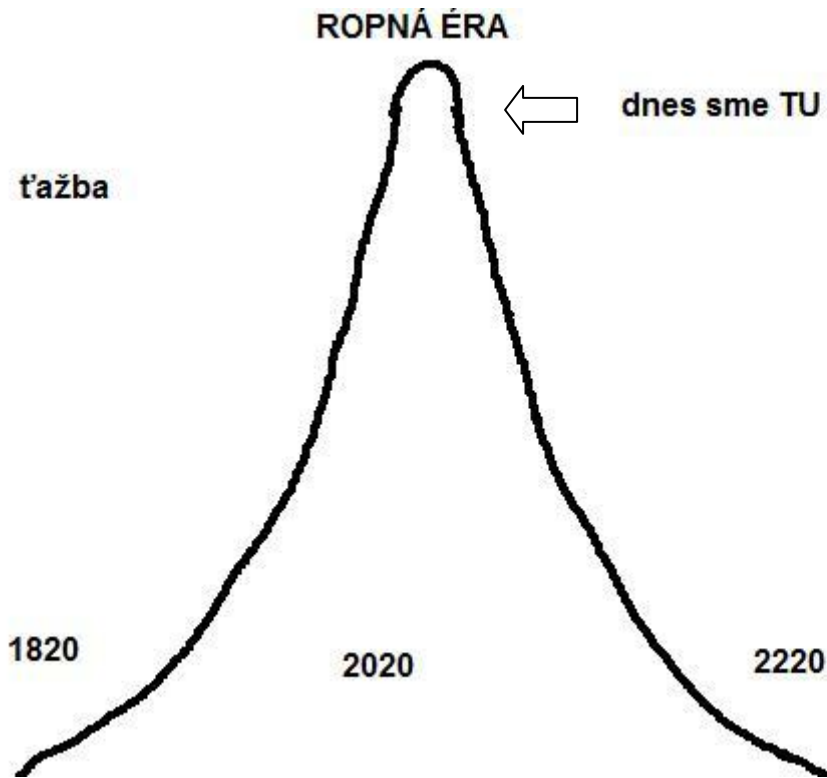
Aj keď najväčší podiel vyrobenej a spotrebovanej energie sa získava z ropy, uhlie sa stále považuje za tzv. energetického kráľa, a to z toho dôvodu, že je aj dnes perspektívnym zdrojom. Jeho význam spočíva v najmenej päťnásobnej životnosti v porovnaní s ostatnými fosílnymi palivami. Bude sa teda používať aj po vyčerpaní ropy a zemného plynu. Spotreba uhlia vo svete by mala prekročiť asi 7,3 miliárd ton v roku 2015, v porovnaní s 5,1 miliardami ton v roku 1995. Nárast jeho spotreby by mal byť geograficky koncentrovaný najmä v Indii a Číne. Najväčšími zásobami uhlia disponuje bývalé ZSSR, USA, Čína, ďalej Oceánia, Európa, India a Afrika. Jeho používanie a ťažba je však spojená s niektorými problémami. Žiadne uhlie neobsahuje len spáliteľné látky, ale aj značné množstvo popola (nekvalitné druhy môžu obsahovať až 30-40%), síru (1-2%), sú v ňom prítomné mnohé toxické látky ako berýlium, kadmium, olovo, arzén, ktoré sú nebezpečné jednak pre ľudské zdravie, ale aj biosféru. Pri spaľovaní uhlia vznikajú oxidy síry a dusíka, ktoré okysľujú prostredie a pôsobia ako škodliviny, a ďalej CO_x, čím sa obohacuje atmosféra týmto plynom a odčerpáva sa z nej kyslík. Oxid uhličitý vzniká pri spaľovaní všetkých fosílnych palív, no pri spaľovaní uhlia vzniká na jednotku energie v porovnaní s ostatnými palivami jeho najvyššia produkcia.

Ropa

Najdôležitejším zdrojom na svete je bezpodmienečne ropa. Jej výhodou oproti uhliu je, že má tekutú konzistenciu, čo výrazne uľahčuje jej dopravu, skladovanie a manipuláciu. Z fosílnych palív práve ropa najviac poznamenala tvár modernej civilizácie. V minulých dobách bola používaná na rôzne účely, až v polovici minulého storočia sa presadila ako energetická surovina. Najprv bola používaná ako palivo, neskôr ako zdroj tepla a následne na to ako zdroj paliva pre dopravné prostriedky. Žiadnu inú látku nedokázali ľudia tak rýchlo a v takom širokom meradle využiť ako ropu. Jej ložiská sa však postupne vyčerpávajú a ak sa zachová tempo jej ťažby z roku 1984, svetové zásoby sa vyčerpajú asi za 34 rokov. Jej ťažba už nestúpa, pretože už dosiahla svoj svetový vrchol. Hlavným problémom súvisiacim s ropou je jej obmedzené množstvo a nehospodárnosť jej využívania. Pri nedokonalejšej technike ťažby ropy zostáva v zemi často 1/2-1/3 ropy. Možno predpokladať, že v budúcnosti sa budeme snažiť predĺžiť životnosť zásob a znížiť spotrebu ropy. Podľa US DOE (Americké ministerstvo energetiky) by mala v roku 2015 presiahnuť spotreba ropy 100 milión barelov za deň, čo je o 50% viac ako v roku 1995. Ako už bolo

spomenuté, predvída sa, že obchodovanie s ropou by malo zaznamenať výrazné geografické zmeny v dôsledku nerovnováhy medzi spotrebou a domácou ťažbou, najmä v Ázii, čo povedie k prehĺbeniu závislosti Ázie na dodávkach z Blízkeho Východu.

Obr. 2 – Nákres vývoja ropnej éry



Zdroj: MORVOVÁ, M.: Princípy metód a využitie obnoviteľných zdrojov energie, 2008, str. 18, vlastná tvorba

Zemný plyn

Čo sa týka zemného plynu, pre toto fosílné palivo sa očakáva najväčší prírastok – 3,1% ročne. Okolo roku 2015 by jeho spotreba mala dosiahnuť úroveň spotreby ropy z roku 1995 a bude sa ho spotrebúvať asi ako 2/3 spotreby ropy v roku 2015. V roku 1995 predstavovala spotreba zemného plynu len 55% spotreby ropy. Je rovnako výhodným palivom ako ropa, v mnohých ohľadoch ešte výhodnejším, pretože je chemicky čistejší, neobsahuje ťažké kovy a má nižší obsah síry. Pri jeho spaľovaní vzniká H_2O , CO_2 a prímiesy, ktorých je len malé množstvo. V priebehu posledných 130 rokov sa výrazne menil podiel hlavných zdrojov energie, čo sa týka svetového meradla. Významnú prevahu z fosílnych palív získava práve zemný plyn, výška ťažby ropy i jej podiel klesá, tak isto sa znižuje podiel uhlia, no jeho ťažba neustále rastie. Z tejto trojice fosílnych palív je zemný plyn najmladší a jeho zásoby nie sú doteraz overené. Jeho problémom však je, že nádrže na

jeho skladovanie sú technicky veľmi náročné, teda sú ťažkosti s jeho skladovaním. Ďalším problémom je jeho výhrevnosť, ktorá je na jednotku hmoty vysoká, ale na jednotku objemu malá.

4. 1. 2 Jadrové palivá

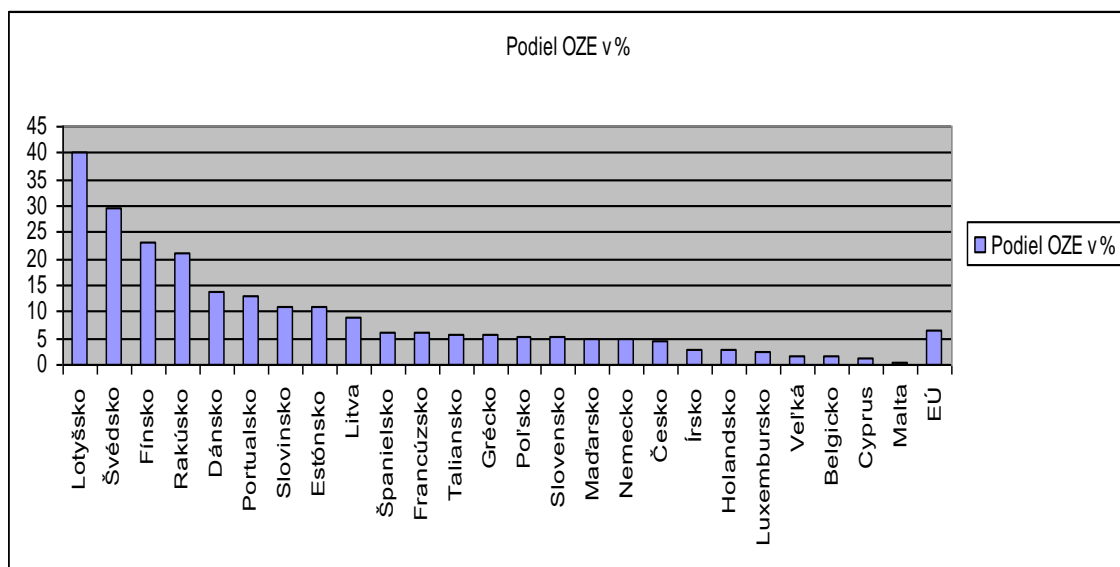
Jadrové palivá sú prítomné v každom druhu zemín a hornín. Ich koncentrácia je asi 1-20 g/t. No len miesta s koncentráciou viac ako 2 kg/t sa označujú ako ťažobné, teda miesta kde je ťažba technicky realizovateľná a ekonomicky rentabilná. Na jadrové reakcie sa používa urán a thórium. Keď porovnáme urán s čiernym uhlím, zistíme, že z uránu sa dá získať $3 \cdot 10^6$ krát väčšie množstvo energie ako z toho istého množstva čierneho uhlia. Navyše výhodou je, že jadrové reaktory nevyrábajú len energiu, ale aj ďalšie palivo pre seba (pri štiepnej reakcii sa s energiou uvoľní aj určité množstvo plutónia a uránu). Nevýhodou je, že zásoby uránu 235, ktorý sa používa v jadrových reaktoroch pri štiepnych reakciách, sa vyčerpajú pri hromadnom používaní asi za 100 rokov. Ak však uvažujeme s už spomínanou perspektívou rozšírenia reprodukcie palív pomocou využiteľných zásob štiepnych látok 100-200 násobne, potom spotreba energie ľudstva pomocou jadrovej energie môže byť zabezpečená ešte niekoľko tisícročí. Na svete momentálne funguje 435 jadrových reaktorov. Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (MAAE) predpokladá, že kapacita reaktorov sa počas nasledujúcich 20 rokov zdvojnásobí, teda nasledujúce roky budú rokmi prudkého rastu jadrovej energie. Momentálne je najviac atómových elektrární v Spojených štátoch amerických (103), Francúzsku (59), Japonsku (55) a Rusku (31). Krajinou s najvyšším podielom jadra na výrobe elektriny je suverénne Francúzsko so 78 percentami. S veľkým odstupom v podobe necelých dvadsiatich percent nasledujú Spojené štáty. V Číne jadrové elektrárne produkujú len dve percentá z celkovej výroby elektriny, čo chce Peking zmeniť. V Číne a Indii sa v súčasnosti dokopy stavajú 16 reaktorov. Aj Rusi sa spoliehajú na jadro; momentálne je tam vo výstavbe sedem elektrární. Najväčšie obavy však panujú z možnosti, že rýchle rozširovanie reaktorov môže viesť k výrobe jadrových zbraní.

4. 2 Obnoviteľné zdroje energie

Využívanie OZE patrí medzi spôsoby ako znížiť emisie skleníkových plynov, preto svetový trend smeruje jednoznačne k ich vyššiemu využívaniu. Zároveň sa ich používaním znižuje závislosť ekonomiky od nestabilných cien ropy a zemného plynu, pretože sa zvyšuje bezpečnosť a diverzifikácia dodávok energie. Prechod na udržateľný rozvoj

energetického systému si vyžaduje, aby podiel OZE na energetických zdrojoch vo svete rástol. V spojení s novými technológiami by sa OZE mohli výrazne podieľať na zabezpečovaní energetických potrieb obyvateľstva po roku 2020. Správa OSN hovorí o pokrytí až 60% svetovej spotreby elektriny a 40% spotreby energie vo svete prostredníctvom OZE. Ich skutočný potenciál je však schopný pokryť všetky celosvetové energetické potreby. V nasledujúcom grafe je uvedený podiel obnoviteľných zdrojov energie na primárnej spotrebe energie v krajinách EÚ.

Obr. 3 – Podiel OZE na primárnej spotrebe energie v krajinách EÚ (v roku 2005, v %)



Zdroj: MORVOVÁ, M.: Princípy metód a využitie obnoviteľných zdrojov energie, 2008, str. 11, vlastná tvorba

4. 2. 1 Využívanie OZE v podmienkach SR

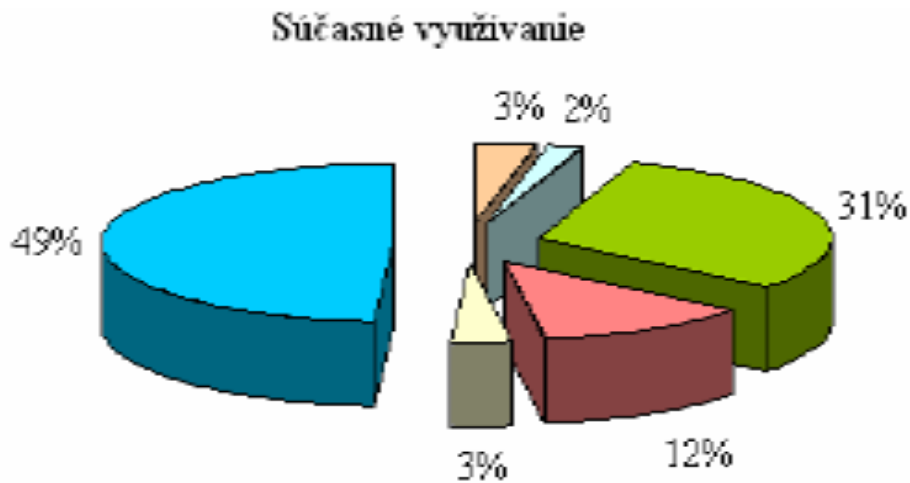
Hlavným strategickým bodom v oblasti OZE na Slovensku je zvyšovanie podielu OZE v energetickom mixe. V súčasnosti tvorí podiel OZE na domácej spotrebe 5,3%. Najväčší energetický potenciál tvorí drevospracujúci priemysel a lesnícka biomasa. Podľa údajov Ministerstva hospodárstva SR z odboru energetickej politiky je ich využívanie na Slovensku najefektívnejšie. V roku 2009 bolo na program vyššieho využívania biomasy a slnečnej energie v domácnostiach vyčlenený z MH SR rozpočet 8 miliónov eur (241 miliónov Sk), pričom ďalšie peniaze sa dajú získať aj z fondov Európskej únie. Viac ako polovicu využívaných OZE tvoria naďalej veľké vodné elektrárne, teda náš hydroenergetický potenciál a zvyšok biomasa resp. v menšej miere geotermálna energia.

Príspevok ostatných zdrojov ako je napr. slnečná alebo veterná energia je zanedbateľný a má len doplnkový charakter, z dôvodu bezpečnosti a spoľahlivosti dodávok elektriny a tepla, pričom dôležité sú aj ceny elektriny a tepla z OZE.

Čo sa týka využitia OZE na Slovensku, majú zväčša regionálny význam, a aj keď je jasné, že nemôžu plne nahradiť fosílna a jadrové palivá, môžu predĺžiť trvanie ich zásob a teda ich využitie s väčšou efektívnosťou a účinnosťou. Najperspektívnejším OZE v našich podmienkach je biomasa. Jej používanie nevyžaduje vývoj nových technológií, avšak úspešný rozvoj tejto oblasti energetiky si vyžaduje vytvorenie vhodných legislatívnych a ekonomických podmienok na Slovensku. Podporné opatrenia sa u nás sice prijímajú, ale dostatočný záujem na rozvoj domáceho sektora využívaním OZE, ešte stále chýba. Do celkovej energetickej bilancie OZE Slovenska, vzhľadom na štruktúru jej prírodných zdrojov, geografickú situáciu a stav vývoja techniky, môžeme zaradiť:

- vodné zdroje,
- biomasa,
- geotermálna energia,
- veterná energia,
- slnečná energia,
- bioplyn,
- odpady,
- odpadové teplo.

Obr. 4 - Potenciál využívania obnoviteľných zdrojov na SR



49 % - vodné elektrárne

31 % - biomasa

12 % - odpady

3 % - geotermálna energia

3 % - biologické palivá

2 % - malé vodné elektrárne

Zdroj: KRIŽAN, P.: Zdroje energie, dostupné na www.ktv.sjf.stuba.sk

4. 2. 2 Prínosy využívania OZE

Ako uvádza tabuľka 4, využívanie nových OZE môže znamenať veľa výhod pre hospodárstvo a ostatné odvetvia, a to predovšetkým:

Tab. 4 – Prínosy využívania OZE

Prínosy využívania OZE
zníženie emisií skleníkových plynov, a teda následná ochrana životného prostredia
zvýšenie zhodnotenia domácich zdrojov energie
diverzifikácia energetického systému (väčšia nezávislosť štátu od dovozu energií)
zvýšenie bezpečnosti a spoľahlivosti dodávok energie
väčšia odolnosť hospodárstva proti výkyvom cien ropy a zemného plynu
nové pracovné príležitosti malých a stredných podnikov, na vidieku a v málo rozvinutých regiónoch
revitalizácia poľnohospodárstva a lesného hospodárstva prostredníctvom technológií na biomasu
zbavovanie sa odpadkov prostredníctvom biotechnológií
zlepšenie zahraničnej obchodnej bilancie
zvýšenie ekonomických aktivít, vytváranie nových výrobných programov, pozitívny vplyv na tvorbu HDP
odborná realizácia a inovácia v technológiách OZE zvyšuje vzdelanostnú úroveň obyvateľstva
možnosť zhodnotenia know-how na medzinárodných trhoch, najprv však treba investovať do výskumu a rozvoja na domácom trhu

Zdroj: VIGLASKÝ, P.: Obnoviteľné zdroje surovín, 2006, str. 80, vlastné spracovanie

4. 2. 3 Bariéry využívania OZE

Za hlavnú prekážku na realizáciu zdrojov využívajúcich obnoviteľné zdroje energie sa považuje súčasné legislatívne a ekonomické prostredie, a z neho vyplývajúce nedostatočne účinné podporné mechanizmy. Je potrebné sledovať bariéry využívania OZE a prijať príslušné opatrenia na ich odstránenie. Vhodné by bolo zavedenie takých opatrení, ktoré aj finančne zohľadňujú environmentálnu nezávadnosť a vhodnosť využitia OZE, ako napríklad motivačné výkupné ceny elektrickej energie, zelené certifikáty, finančné dotácie, nízke úrokové sadzby pre stavebné úvery, daňové úľavy, nízka DPH pre zariadenia využívajúce OZE napr. na solárne kolektory či kotly na biomasu a samozrejme nesmie chýbať silná štátna podpora výskumu.

Tab. 5 – Bariéry využívania OZE

Bariéry využívania OZE	
Trhové bariéry	nedostatočná legislatívna a fiškálna podpora štátu
	chýbajúce stabilné podmienky v systéme výkupných cien vyrobenej EE z OZE
	nedostatočné podporné opatrenia pre obyvateľstvo
Technologické bariéry	vývoj a výskum v oblasti zariadení využívajúcich OZE
	malá energetická hustota na jednotku objemu a s tým súvisjúci problém odhadu technicky a ekonomicky využiteľného potenciálu
	energetická návratnosť
	nepripravenosť na integráciu OZE do existujúcich energetických štruktúr
	závislosť využívania OZE od prírodných podmienok

Informačné bariéry	nedostatočná informovanosť obyvateľstva o výhodách OZE
	nedostatočné uplatňovanie nových poznatkov v praxi
	manažment energetických tokov vyžaduje vybudovanie predpovedného systému a nasadenie novej generácie informačných technológií
Legislatívne bariéry	chýbajúca povinnosť vykupovať elektrickú energiu z OZE

Zdroj: VIGLASKÝ, P.: Obnoviteľné zdroje surovín, 2006, str. 81, vlastné spracovanie

4. 3 Biomasa ako najperspektívnejší OZE na SR

V Európskej únii bol prijatý Akčný plán využívania biomasy. Jeho zámerom je zabezpečenie koordinácie politík v oblasti energetiky poľnohospodárstva a lesníctva, priemyslu, rozvoja vidieka a ochrany životného prostredia. Jeho realizácia si vyžaduje určité zmeny v legislatíve. V septembri 2009 bol aj na Slovensku prijatý zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby. Tento zákon bol na Slovensku veľmi dlho očakávaným. Jeho pointou je ustanovenie spôsobu podpory a podmienky podpory výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie. Faktom totiž je, že Slovensko v porovnaní s bývalými členskými krajinami EÚ 15 výrazne zaostáva vo využívaní biomasy ako obnoviteľného zdroja energie. Biomasa v súčasnosti pokrýva asi 2 % spotreby primárnych zdrojov energie na Slovensku, ako udáva Ministerstvo hospodárstva SR. Paradoxným však je, že klimatické podmienky na Slovensku by umožňovali reálny podiel biomasy až 12 % podielu krytia celkovej spotreby energie, najmä na regionálnej a miestnej úrovni. Biomasa však nemá význam len ako zdroj energie, ale jej rozhodujúce postavenie je aj v sociálnych a ekonomických aspektoch, najmä na vidieku. Jej väčším zastúpením v obnoviteľných zdrojoch energie Slovenska by sa zvýšili pracovné príležitosti a otvorili by sa nové možnosti na úpravu životného prostredia a trvalú udržateľnosť krajiny. Efektívne využívanie biomasy na energetické účely má totiž minimálny negatívny vplyv na životné prostredie. Biomasa je biologicky

rozložiteľná zložka výrobku alebo zvyšku rastlinných a živočíšnych látok z poľnohospodárstva, lesníctva alebo biologicky rozložiteľná zložka priemyselného a komunálneho odpadu. V podobe rastlín je biomasa zakonzervovaná slnečná energia. **Zacharda a kol. (2009)**²⁰

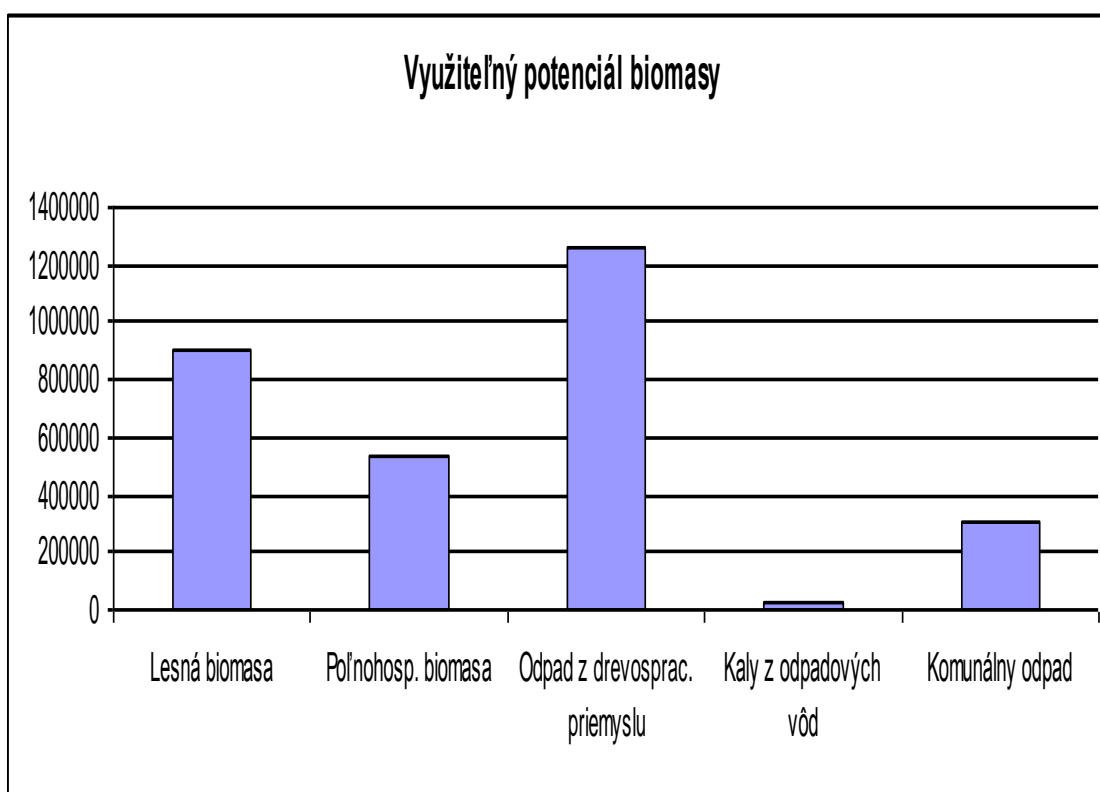
Ako vyplýva zo **Školiaceho manuálu - Biomasa jej potenciál a reálne možnosti využitia na Slovensku (2009)**²⁰, biomasa je najvýznamnejším obnovujúcim sa zdrojom rastlinného a živočíšneho pôvodu, vhodný na priemyselné aj energetické využitie. Potenciál v nej je naozaj veľký, priemerný energetický obsah v jednom kg suchého dreva (slamy) je cca 4,5 kWh. Pri porovnaní s hnedým uhlím by sme zistili, že energia obsiahnutá v jednom kg dreva (slamy) je približne o 20 % vyššia ako energia v jednom kg uhlia. Suchá hmotnosť všetkej žijúcej biomasy na Zemi sa odhaduje na cca $2,4 \cdot 10^{12}$ ton, pri ročnej produkcii cca $2,10^{11}$ ton, ako sa uvádza v údajoch **Energetického inštitútu (2003)**¹⁵. Avšak značná časť biomasy sa spotrebúva neenergetickým spôsobom na potravinárske účely, priemyslové spracovanie a ako krmivo pre zvieratá. Pravdou však je, že ani len odpadovú biomasu nemôžeme všetku spotrebovať na účely energetiky, pretože napríklad slama sa používa v živočíšnej výrobe na skrmovanie, podstielanie a zapracovávanie do pôdy na zvýšenie podielu organickej hmoty v pôde. Problémom je tiež prednostné zabezpečenie produkcie potravín, preto vo väčšine krajín nie je možné zaberat' pôdu na pestovanie energetickej biomasy. Najväčším producentom biomasy na Slovensku je poľnohospodárstvo a lesníctvo. Výmera poľnohospodárskej pôdy sa podieľa 47 %-ami a výmera lesnej pôdy 41 %-ami. Preto môžeme tvrdiť, že pokiaľ existuje poľnohospodárska a lesnícka produkcia, bude sa produkovať aj biomasa. Podľa uvedenej tabuľky je ročný využiteľný potenciál biomasy na Slovensku viac ako 35 PJ, je však využívaný asi len na 30 %.

Tab. 6 - Ročný využitelný potenciál a energetická hodnota biomasy

Druh biomasy	Využitelný potenciál (t.r ⁻¹)	Energetický ekvivalent (TJ.r ⁻¹)
Lesná biomasa	903 030	8 770
Poľnohosp. biomasa	533 430	7 800
Odpad z drevosprac. priemyslu	1 265 000	15 862
Kaly z odpadových vôd	31 022	682
Komunálny odpad	310 200	2 528
Celkom	3 042 682	35 642

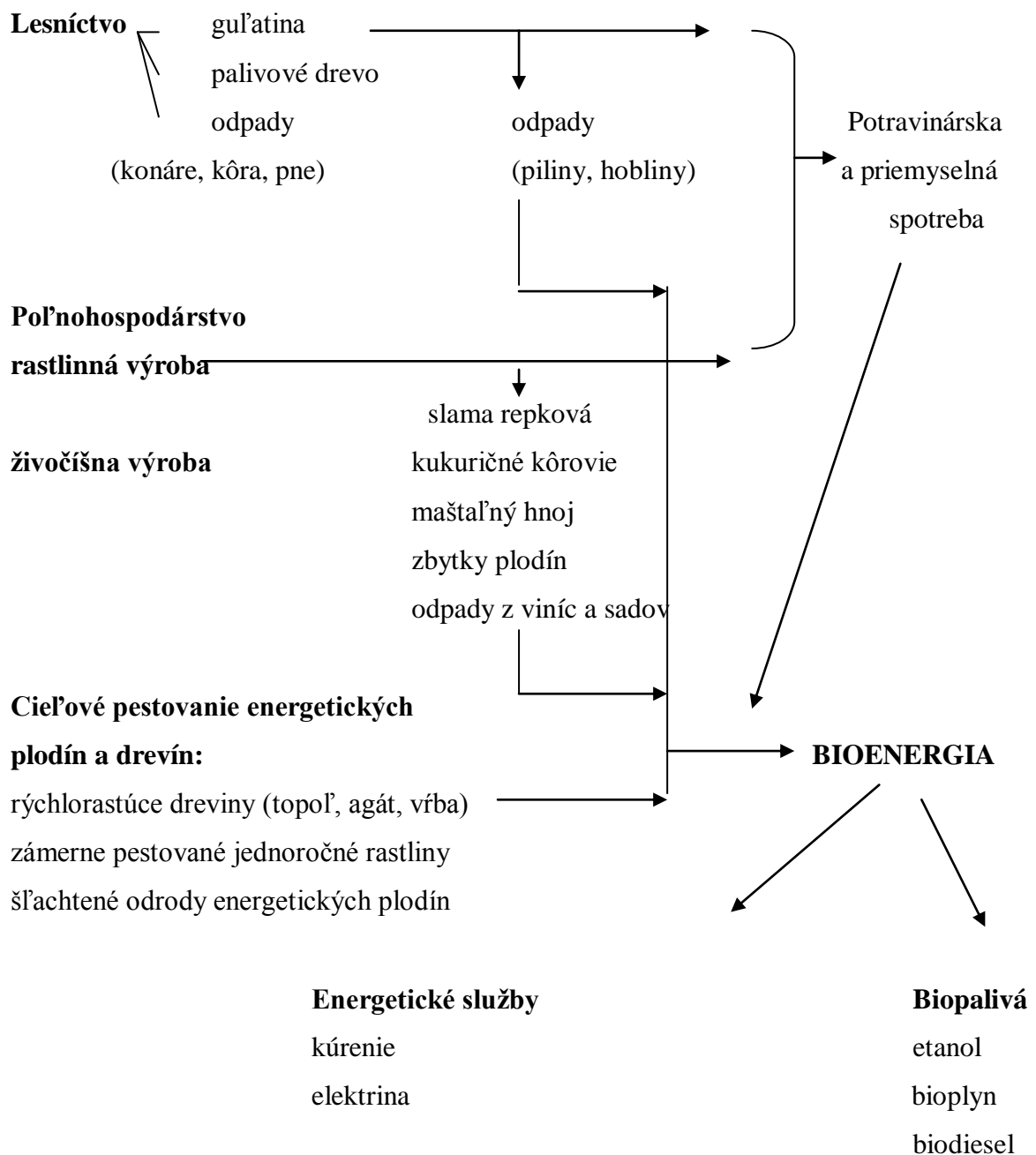
Zdroj: údaje Energetického inštitútu (2003), vlastná tvorba

Obr. 5 – Využitelný potenciál biomasy



Zdroj: údaje Energetického inštitútu (2003), vlastná tvorba

Obr. 6 – Rozloženie biomasy podľa typov



Zdroj: MORVOVÁ, M.: Princípy metód a využitie obnoviteľných zdrojov energie, 2008, str. 173, vlastná tvorba

Spôsob využitia biomasy pre energetické účely je daný jej fyzikálno-chemickými vlastnosťami. Jedným z najdôležitejších parametrov je obsah sušiny v biomase resp. vlhkosť biomasy. Jej zmenou sa totiž mení ďalší dôležitý parameter, ktorým je výhrevnosť alebo energetický obsah v MJ.kg⁻¹.

Tab. 7 - Výhrevnosť niektorých druhov palív a biomasy

Palivo	Výhrevnosť MJ.kg ⁻¹	Palivo	Výhrevnosť MJ.kg ⁻¹
Jačmenná slama	16,06	Zemný plyn	33,5 MJ.m ⁻³
Pšeničná slama	16,37	Čierne uhlie	27
Repková slama	16,49	Hnedé uhlie	10-17
Slnečnicová slama	13,16	Bioetanol	27
Kukuričná slama	17,11	Vinič drevo	17,44
Konopa	18,1	Drevo-palivo	15
Ozdobnica čínska	18,75		

Zdroj: ZACHARDA, F.a kol.: Školiaci manuál - Biomasa jej potenciál a reálne možnosti využitia na Slovensku, 2009, str. 10, vlastná tvorba

1 m³ zemného plynu zodpovedá výhrevnosť asi 2 – 2,5 kg slamy, pričom treba porovnať ich ceny, ktoré sú za 1 m³ zemného plynu 0,33 – 0,46 Eur a cena slamy je 0,017 Eur.kg⁻¹ pri vlastnej produkcii a 0,050 Eur.kg⁻¹ pri nákupe slamy.

Celková výmera poľnohospodárskej pôdy na Slovensku je podľa údaju z Katastra SR 2 432 979 ha. Nie všetka pôda sa však využíva na produkciu poľnohospodárskych produktov.

Tab. 8 - Výmera poľnohospodárskej pôdy SR v ha

Ukazovateľ/rok	2003	2004	2007
Využitá poľnohospodárska pôda	2 236 036	1 934 659	1 930 570
z toho: orná pôda	1 379 379	1 360 893	1 343 109
trvalé trávne porasty	794 733	514 478	528 502

Zdroj: údaje Zelenej správy 2008, in: ZACHARDA, F.a kol.: Školiaci manuál - Biomasa jej potenciál a reálne možnosti využitia na Slovensku, 2009, str. 11, vlastná tvorba

Z uvedenej tabuľky nám vyplýva, že rozdiel vo výmere poľnohospodárskej pôdy podľa Katastra a podľa zelenej správy je viac ako 500 tis. ha. Táto plocha je tvorená nevyužívanou ornou pôdou cca 85 000 ha a nevyužívanými plochami lúk a pasienkov v horských a podhorských oblastiach a čiastočne sú to aj plochy, ktoré sú nevyužívanou pôdou v sadoch, vinohradoch a na kraji obcí a miest. Najvýznamnejším zdrojom biomasy pre energetické využitie je slama poľnohospodárskych kultúrnych plodín, najmä obilnín a repky. Ako už bolo spomínané, na energetické využitie sa môže použiť len asi 30 % a disponibilné množstvo slamnatej biomasy predstavuje produkciu asi 2 373 tis. ton. V nasledujúcej tabuľke je uvedená produkcia biomasy z vybraných plodín.

Tab. 9 - Zberové plochy a produkcia biomasy z vybraných plodín

Plodina	Zberová plocha v ha	Produkcia biomasy	
		v t.ha ⁻¹	celkom v t
Obilniny spolu			
v tom:	784 400		
pšenica	360 700	3,63	1 309 341
jačmeň	209 900	2,72	570 928
kukurica	157 300	5,9	928 070
repka	153 800	3,81	585 978
slnečnica	64 700	3,6	232 920
vinohrady rodiace	11 200	2	22 400
Spolu			3 649 637

Zdroj: ZACHARDA, F.a kol.: Školiaci manuál - Biomasa jej potenciál a reálne možnosti využitia na Slovensku, 2009, str. 11, vlastná tvorba

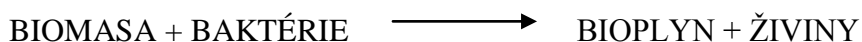
Celková hmotnosť 2 373 tisíc ton biomasy pochádza z disponibilných zdrojov biomasy z poľnohospodárskej prvovýroby, kam zaraďujeme slamnatú biomasu, biomasu hustosiatych obilnín, kukurice, repky, slnečnice a odpadové drevo z ovocných sádov a vinohradov. Jedná sa prevažne o suchú hmotu a dá sa použiť na produkciu tepla spaľovaním. Energetický potenciál sa stanovuje na základe výhrevnosti jednotlivých druhov biomasy. Jeho hodnota je 32,59 PJ, ako uvádza tabuľka energetického potenciálu slamnatej biomasy. Na produkciu tepla môžeme využiť aj trávnatú biomasu z produkčnej nevyužitej poľnohospodárskej pôdy, ktorá sa odhaduje na cca 900 000 t v sušine a jej energetická hodnota predstavuje 12,6 PJ.

Tab. 10 - Energetický potenciál slamnatej biomasy

Plodina	Produkcia biomasy v t	Výhrevnosť MJ.kg ⁻¹	Energetický potenciál PJ
Pšenica	392 802	14	5,49
Jačmeň	171 278	14	2,39
Kukurica	958 070	14	12,99
Repka	585 978	14	8,2
Slničnica	232 920	14	3,26
Drevo z vinogradov	22 400	12	0,26
Spolu	2 373 000		32,59

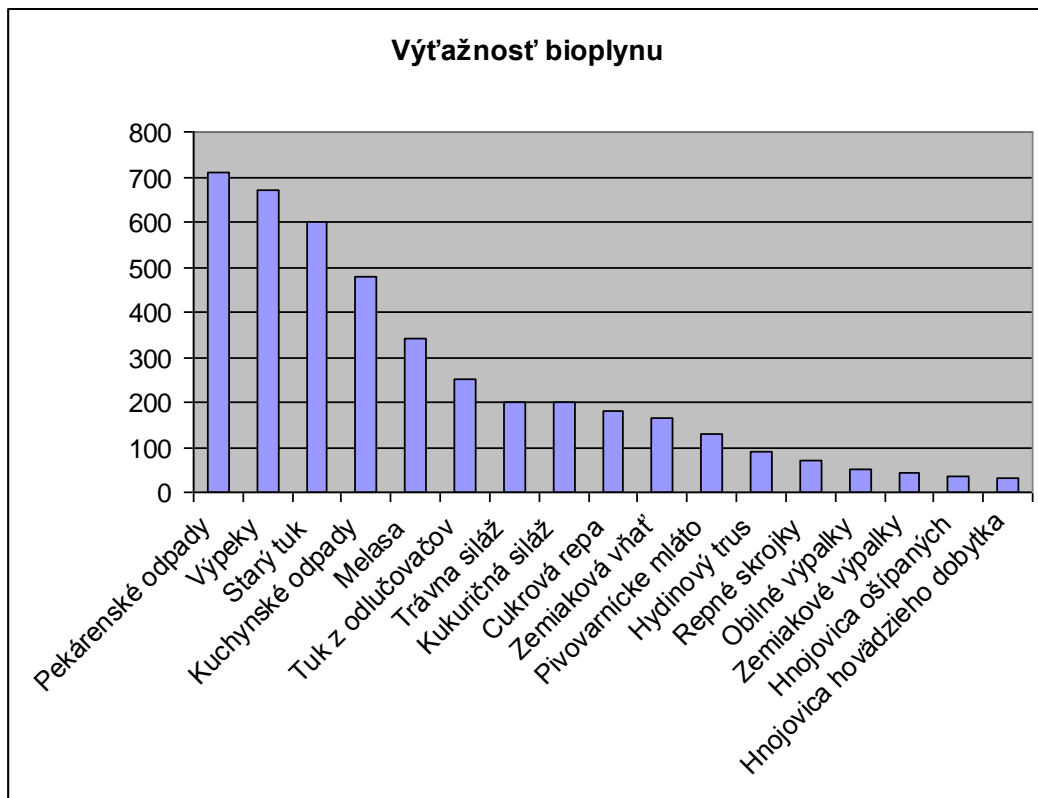
Zdroj: ZACHARDA, F.a kol.: Školiaci manuál - Biomasa jej potenciál a reálne možnosti využitia na Slovensku, 2009, str. 13, vlastná tvorba

Čo sa týka živočíšnej výroby, za odpadovú biomasu považujeme exkrementy z chovu hospodárskych zvierat, maštalný hnoj, podstielku a hnojovicu. Táto biomasa sa využíva na výrobu bioplynu. Podľa **energetického inštitútu (2003)**¹⁵ každá organická hmota po odumretí podlieha rozkladu a ak tento proces prebieha účelovo bez prítomnosti kyslíka tzv. anaerobickým vyhnívaním, dochádza k vzniku bioplynu. Uvedenú rovnicu možno zapísať nasledovne:



Pri anaeróbnom vyhnívaní maštalného hnoja alebo hnojnice sa okrem hodnotného hnoja získava aj bioplyn. Je to zmes plynov s obsahom 55 – 70 % metánu (CH₄), 25 – 40 % oxidu uhličitého (CO₂) a 1 – 3 % ďalších plynov (čpavok, vodík, sírovodík, voda). Bioplyn sa najčastejšie využíva na priame spaľovanie pre ohrev vody, ďalej sa využíva ako palivo do mobilných spaľovacích motorov a na výrobu elektrickej energie. Energetický potenciál bioplynu pri výrobe elektrickej energie má 20-30 % účinnosť. Jeho výhodou je, že je to čistý zdroj energie, pretože jeho spaľovaním nedochádza k emisiám, ktoré by znehodnocovali životné prostredie. Navyše odpad z jeho výroby sa dá použiť ako kvalitné organické hnojivo, preto v mnohých krajinách v posledných rokoch narastá záujem o výrobu bioplynu. Čo sa týka Slovenska, očakávané možnosti financovania výstavby bioplynových staníc z európskych fondov urýchlia rozvoj výroby bioplynu na Slovensku.

Obr. 7 – Výťažnosť bioplynu z niektorých vstupných materiálov (m³/t substrátu)



Zdroj: Gaduš (2008), vlastná tvorba

Záver

Dnešnú dobu charakterizuje stále sa zvyšujúci podiel energie spotrebovávaný globálnou civilizáciou. Tlak na energetické zdroje nebol nikdy tak veľký ako v posledných rokoch. Najväčšia časť emisií skleníkových plynov v Európe pochádza z energetiky. Ekonomický rozvoj v takomto tempe využívania neobnoviteľných zdrojov energie nie je trvalo udržateľný. Ak teda chceme dosiahnuť trvalo udržateľný rozvoj, musíme používať také zdroje, ktoré sú dostatočne diverzifikované a obnoviteľné.

Využívanie obnoviteľných zdrojov sa stáva svetovým trendom, pretože problém vyčerpatelnosti fosílnych palív je veľmi dôležitým globálnym problémom, ktorého riešenie je v záujme ľudstva, ak chceme zachovať suroviny a životné prostredie aj pre budúce generácie. Rozvinuté krajiny spotrebovávajú 2 krát viac palív ako krajiny rozvojové, hoci počet ich obyvateľov je sotva tretina v porovnaní s obyvateľstvom rozvojových krajín. Ekonomiky rozvojových krajín rastú veľmi rýchlo a s nimi aj tlak rozvojových krajín na surovinové zdroje. Očakávaný nárast energie medzi rokmi 1995 a 2015, takmer 200 EJ, sa vyrovná celosvetovej spotrebe energie v roku 1970. Svetová spotreba v roku 2015 by mala dosiahnuť asi 562 EJ. Väčšia časť prírastku spotreby energie sa očakáva v rozvojových krajinách, najmä v Ázii.

Z fosílnych palív sa za najperspektívnejší zdroj považuje uhlie, ktoré má najmenej päťnásobnú životnosť v porovnaní s ropou alebo zemným plynom. Spotreba uhlia by mala v roku 2015 prekročiť asi 7,3 miliárd ton. Čo sa týka ropy, jej ťažba už nestúpa, pretože dosiahla svoj vrchol. Jej zásoby budú vyčerpané asi za 34 rokov. Stále je však považovaná za najdôležitejší energetický zdroj súčasnosti. Najväčší prírastok sa očakáva pre zemný plyn, a to až 3,1 % ročne. Prognózy hovoria, že sa ho bude spotrebovať asi ako 2/3 spotreby ropy v roku 2015. Je totiž rovnako výhodným palivom ako ropa, no v mnohých ohľadoch ešte výhodnejším, lebo je omnoho chemicky čistejší. Ďalej sa predpokladá, že nasledujúce roky budú aj rokmi prudkého nárastu jadrovej energie. V priebehu posledných 130 rokov sa veľmi výrazne pomenil podiel skladby hlavných zdrojov energie vo svete.

Používaním obnoviteľných zdrojov energie by sa výrazne znížila ekonomická závislosť krajín od cien ropy a zemného plynu, ktoré sú veľmi nestabilné, ďalej by sa zvýšila bezpečnosť a diverzifikácia dodávok energie. Svetový trend výrazne smeruje k ich vyššiemu využívaniu. Správa OSN hovorí o pokrytí až 60 % svetovej spotreby elektriny a 40 % svetovej spotreby energie prostredníctvom obnoviteľných zdrojov energie. Na Slovensku je taktiež hlavným strategickým bodom v energetickej politike zvyšovanie

podielu obnoviteľných zdrojov v energetickom mixe. Viac ako polovicu OZE tvorí hydroenergetický potenciál a zvyšok biomasa. Ostatné zdroje ako geotermálna energia, slnečná či vodná energia sú zanedbateľné.

Mnohí autori vidia za najväčšiu prekážku významnejšieho využívania energetických zdrojov súčasné legislatívne prostredie, hoci vstupom do EÚ sa už podmienky využívania obnoviteľných zdrojov výrazne zlepšili. Využívanie obnoviteľných zdrojov môže znamenať veľa výhod nielen pre hospodárstvo, ale aj ostatné odvetvia, ich efekty teda nie sú len ekonomického a environmentálneho charakteru, ale napríklad aj sociálneho charakteru.

Obnoviteľným zdrojom, ktorý má bezkonkurenčne najväčší potenciál v podmienkach Slovenskej republiky je biomasa. V súčasnosti pokrýva asi 2 % spotreby primárnej energie, hoci klimatické a ostatné podmienky Slovenska by umožňovali až jej 12 %-tný podiel na celkovej spotrebe energie. Využívaním biomasy sa zároveň otvárajú nové možnosti na úpravu životného prostredia a jeho trvalú udržateľnosť a dáva aj nové pracovné príležitosti, najmä ľuďom na vidieku. Potenciál v nej je naozaj veľký, napríklad v jednom kg suchého dreva (slamy) je cca 4,5 kWh.

Problémom však je, že značná časť biomasy sa spotrebováva neenergetickým spôsobom na potravinárske účely. Prednostné je totiž zabezpečovanie potravín, preto sa pôda nezaberá na pestovanie energetickej biomasy. Ďalšia časť biomasy (slamy) sa zase využíva na podstielanie, skrmovanie atď. Najväčšími producentmi biomasy sú lesníctvo a poľnohospodárstvo. Ročný využiteľný potenciál biomasy na Slovensku je asi 35 PJ, no využíva sa asi len na 30 %. Biomasa zo živočíšnej výroby sa využíva na výrobu bioplynu, ktorého výroba očakáva na Slovensku expanziu z dôvodu možnosti financovania výstavby bioplynových staníc z fondov Európskej únie. Účinnosť bioplynu pri výrobe elektrickej energie je 20-30 %-tná. Veľkým pozitívom navyše je, že je to environmentálne čistý zdroj energie.

6. Zoznam použitej literatúry

1. DUBOVSKÝ, V.: Elektrárrenstvo na Slovensku 1920-1994. Bratislava : Alfa-press: Slovenské elektrárne , 1996, ISBN 80-888-1147-3, 483 s.
2. www.economy.sk, [cit. 10.03.2010]. Dostupné na webovskej stránke (world wide web): <http://www.economy.sk/DNH/Tech4.htm>
3. EÚ zverejnila vzory pre rozvoj obnoviteľnej energie. www.euractiv.sk, [cit. 21.03.2010]. Dostupné na webovskej stránke (world wide web): <http://www.euractiv.sk/energetika/clanok/eu-zverejnila-vzory-pre-rozvoj-obnovitelnej-energie-013153>
4. JANÍČEK, F. a kol.: Obnoviteľné zdroje energie 1 - Technológie pre udržateľnú budúcnosť. Bratislava : Projekt aplikovaného výskumu Riešenie energetického hospodárstva využitím dostupných obnoviteľných zdrojov energie, 2007, ISBN 978-80-969777-0-3, 176 s.
5. KALOČAIOVÁ, M.: Energetické zdroje a technológie ich využívania. Nitra : FPV UKF v Nitre, 2008, ISBN 978-80-8094-182-6, 202 s.
6. KRIŽAN, P.: Zdroje energie. www.ktv.sjf.stuba.sk, [cit. 14.03.2010]. Dostupné na webovskej stránke (world wide web): http://www.kvt.sjf.stuba.sk/WEB/ims%20-%20prednasky/03_IMS_Zdroje%20energie.pdf
7. LADOMERSKÝ, J. a kol.: Energetika a životné prostredie. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene vo vydavateľstve TU, 2000, ISBN 80-228-0889-X, 249 s.
8. LULKOVICHOVÁ, O. - TAKÁCS, J.: Netradičné zdroje energie - prednášky. Bratislava : Slovenská technická univerzita Bratislava vo vydavateľstve STU, 2003, ISBN 80-227-1838-6, 138 s.

9. MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR: Energetická politika SR. www.economy.gov.sk, [cit. 25.03.2010]. Dostupné na webovskej stránke (world wide web): <http://www.economy.gov.sk/energeticka-politika-sr-5925/127610s>
10. MORVOVÁ, M.: Princípy metód a využitie obnoviteľných zdrojov energie. Bratislava : Knižničné a edičné centrum FMFI UK, 2008, ISBN 978-80-89186-28-0, 222 s.
11. Návrh energetickej politiky SR 2005. www.economy.gov.sk, [cit. 10.03.2010]. Dostupné na webovskej stránke (world wide web): <http://www.economy.gov.sk/energeticka-politika-sr-5925/127610s>
12. Návrh energetickej politiky SR 2006. www.economy.gov.sk, [cit. 12.03.2010]. Dostupné na webovskej stránke (world wide web): <http://www.economy.gov.sk/energeticka-politika-sr-5925/127610s>
13. NOVÁK, J.: Podiel obnoviteľných zdrojov energie na domácej spotrebe tvorí 5 %. www.ekonomika.sme.sk, [cit. 10.03.2010]. Dostupné na webovskej stránke (world wide web): <http://ekonomika.sme.sk/c/4875194/podiel-obnovitelnych-zdrojov-energie-na-domacej-spotrebe-tvori-5-percent.html>
14. NOVÁK, M., SITA (SLOVENSKÁ TLAČOVÁ AGENTÚRA, a. s.): Svet bude v roku 2030 plný jadrových reaktorov. www.aktualne.centrum.sk, [cit. 05.04.2010]. Dostupné na webovskej stránke (world wide web): <http://aktualne.centrum.sk/veda-a-technika/clanek.phtml?id=1145152>
15. Obnoviteľné zdroje - biomasa . Bratislava : Bratislava - Energetický inštitút, 2003, ISBN 80-88823-37-4, 32 s.
16. PETROVIČ, J.: Zborník prednášok zo šiestej celoštátnej konferencie Energetika-Ekológia-Ekonomika. Bratislava : SG print, s. r. o. - Bratislava, 2007, ISBN 978-80-968011-9-0, 173 s.
17. Prognóza rozvoja a využívania vedy a techniky do roku 2015 – Panel energetika. 3.etapa. 2004, in: JANÍČEK, F. a kol.: Obnoviteľné zdroje energie 1 - Technológie pre

udržateľnú budúcnosť. Bratislava : Projekt aplikovaného výskumu Riešenie energetického hospodárstva využitím dostupných obnoviteľných zdrojov energie, 2007, ISBN 978-80-969777-0-3, 176 s.

18. SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE, a. s.: História - milníky. www.seas.sk, [cit. 15.03.2010]. Dostupné na webovskej stránke (world wide web): www.seas.sk

19. VIGĽASKÝ, J. a kol.: Zborník referátov z medzinárodného workshopu v Bardejovských kúpeľoch a prezentácie na CD-ROM - Obnoviteľné zdroje surovín - Šanca pre znevýhodnené regióny. Košice : DÚNADAN s. r. o. Košice, 2006, ISBN 80-225-2275-9, 105 s.

20. ZACHARDA, F.a kol.: Školiaci manuál - Biomasa jej potenciál a reálne možnosti využitia na Slovensku, Projekt realizovaný Agroiňštitútom Nitra z programu rozvoja vidieka SR 2007-2013. Nitra : Agroiňštitút Nitra, š. p., 2009, ISBN 978-80-7193-133-