

RIZIKÁ A VÝHODY OBNOVITELNÝCH ZDROJOV ENERGIE

RISKS AND ADVANTAGES OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES

Libor Gašpírik, Jana Müllerová, Marian Mikulík¹

Anotace: Príspevok je venovaný možnostiam zväčšovania podielu obnoviteľných zdrojov energie na spotrebe energie, ktoré sú v podmienkach Slovenskej republiky dosť obmedzené. Popisuje prípadné riziká spojené s obnoviteľnými zdrojmi energie a uvádza možnosti využívania drevnej biomasy pre energetické účely, získavanej hlavne plantáží rýchlorastúcich drevín.

Kľúčové slová: bezpečnosť, riziko, energia

Annotation: The article is devoted to alternatives of increasing of the renewable resources share on energy consumption, which are, in the Slovak circumstances, rather limited. It describes risks connected with renewable energy resources and states usage possibilities of wood biomass, obtained predominantly from fast-growing wood species, for energetic purposes.

Key words: safety, risk, energy

1. ÚVOD

Ak sa pozrieme kamkoľvek, obklopuje nás energia. Energetika je preto jedným z najdôležitejších odvetví národného hospodárstva a má priamy dopad nie len na ekonomický rast krajiny, ale i na životné prostredie. Na energetiku každej krajiny vplýva najmä populačný rast a ekonomický a technologický rozvoj, ktorý môže významne obmedziť negatívne dopady energetického priemyslu na životné prostredie, a dokonca môže aj znížiť tempo rastu spotreby energie. Predpokladané zväčšovanie celosvetovej spotreby energie, stav svetových zásob zdrojov fosílnych palív a snaha o zlepšenie kvality ovzduší sú príčinou hľadania obnoviteľných energetických zdrojov, ktoré by mohli aspoň čiastočne fosílny zdroje energie nahradiť a súčasne i určitým podielom prispieť ku zníženiu emisnej záťaže, najmä potom ku zníženiu emisií skleníkových plynov. Medzi obnoviteľné zdroje energie (OZE) je možné zaradiť vodnú, veternú, slnečnú a geotermálnu energiu a biomasu.

¹ Doc. Ing. Libor Gašpírik, CSc, University of Žilina, Faculty of Special Engineering, Department of Security Management, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, Phone: +421415136654, E-mail: libor.gaspierik@fsi.uniza.sk,

Ing. Jana Müllerová, PhD., University of Žilina, Faculty of Special Engineering, Department of Technical Sciences and Informatics, Ul. 1. mája 32, 010 26 Žilina, Phone: +421415136616, E-mail: jana.mullerova@fsi.uniza.sk,

Ing. Marian Mikulík, PhD., University of Žilina, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Power Energy, Univerzitná 1, 010 26 Žilina, Phone: +421415132880, Fax: +421415252541, Email: marian.mikulik@fstroj.uniza.sk

2. OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE V PODMIENKACH SR

Boli stanovené určité ciele o podieloch OZE na celkovej spotrebe energie. Pripravujú sa rôzne akčné plány a podpory projektov, ktoré by mali viesť k rozvoji OZE a k úsporám energií. Zatiaľ však komerčný rozvoj, ani podnikateľské zámery vychádzajúce z OZE nenaznačujú, že by vytýčené ciele mali byť splnené. Hlavným dôvodom sú v našich podmienkach obmedzené možnosti využitia OZE a taktiež vysoké investične.

2.1. Veterná energia

Veterná energia má v Slovenskej republike vzhľadom na nedostatok vhodných lokalít pomerne nízke využitie. Možnosť vyššieho využívania vetra znižujú nerovnosti v krajine, ktoré spôsobujú turbulencie. Pri umiestnení vo vyšších nadmorských výškach nastáva v zime problém s námrazou, ktorá sa musí z vrtúl odstraňovať, aby ich zaťažením nepoškodila a zároveň pri pôsobení odstredivých síl neodletovala nebezpečne do strán. Ďalším problémom pri umiestnení veternej elektrárne na horské výbežky je ohrozenie elektrárne bleskom a zložitie zvedenie elektriny do prístupných oblastí. Pri veľkých priemerov môžu nastať problémy s rôznou rýchlosťou vetra v rôznych výškach. U vrtule s rozpätím okolo 100 m môže rozdiel medzi rýchlosťou vetra v spodnej a hornej hranici činiť až 2,8 m/s. Na každý list vrtule potom pôsobia iné sily a hrozí tak rozkmitanie a deštrukcia konštrukcie. Nepriaznivo na vrtule vplýva tiež hmyz, ktorý sa zachytáva na lopatky a zhoršuje tak aerodynamiku. Na základe uvedených problémov je zrejmé, že investície do tohto alternatívneho zdroja energie sú v podmienkach Slovenskej republiky veľmi rizikové.

2.2. Vodná energia

Čo sa týka *vodnej energie*, kapacity vodných zdrojov sú v našich podmienkach prakticky vyčerpané. Vodné hrádze sú stavby, vyžadujúce vysoké investičné náklady s vysokými dopadmi na životné prostredie (zmena krajiny, narušenie hydrologických režimov, zmenu hladiny podzemných vôd). K tomu v posledných rokoch dochádza k veľkým výkyvom v dažďových zrážkach. Môže tak nastať krízová situácia pri dlhodobom nedostatku zrážok a na druhej strane pri dlhodobých intenzívnych zrážkach sa môže vyskytnúť nebezpečenstvo poškodenia hrádze v dôsledku povodní a následné ohrozenie obyvateľstva pri prípadnom pretrhnutí hrádze.

2.3. Geotermálna energia

Geotermálna energia vďaka prírodným podmienkam, ktoré sú na území SR má určitý energetický potenciál, avšak jej využívanie je rovnako ako u iných OZE veľmi závislá od zdroja. Na území SR bolo zatiaľ vymedzených 6 perspektívnych oblastí, avšak pomerne vážnym problémom, ktorý je potrebné pri prípadnom využívaní geotermálnej energie z týchto lokalít riešiť, je silná mineralizácia geotermálnych vôd, ktorá bráni širšiemu využívaniu geotermálnych vôd. Geotermálne vody zvyčajne obsahujú veľké množstvá minerálov, najmä solí, ktoré sa usadzujú v potrubných systémoch a technologických zariadeniach a postupne ich tak zanášajú. Soli sa voči oceľovým materiálom správajú agresívne a hrozí rozožieranie rozvodných systémov. Využívanie geotermálnych vôd sa preto nezaobíde bez použitia výmenníkov tepla a častej výmeny potrubí, ako aj častého čistenia systémov.

2.4. Slnečná energia

Slnečná energia je trvalý nevyčerpatelný a takmer všade prítomný zdroj energie. Na území SR dosahuje priemerné ročné slnečné žiarenie asi $1055 \text{ kWh}\cdot\text{m}^{-2}$, napriek tomu sa slnečná energia v SR využíva veľmi málo. Možno práve aj z tohto dôvodu vláda SR schválila *Program vyššieho využitia biomasy a slnečnej energie v domácnostiach*, v rámci ktorého sa bude zo štátneho rozpočtu prispievať sumou $3000 \text{ Sk}/\text{m}^2$ plochy slnečného kolektora.

3. RIZIKÁ A REÁLNE MOŽNOSTI VYUŽITIA OBNOVITELNÝCH ZDROJOV NA SLOVENSKU

Z predchádzajúceho je zrejmé, že klimatické podmienky v SR veľa možností na získavanie energie z obnoviteľných zdrojov nedávajú, resp. si vyžadujú vysoké investície a preto zatiaľ ostávajú na okraji záujmu investorov. Slovensko však patrí medzi najľahšie krajiny s bohatou poľnohospodárskou tradíciou, a práve poľnohospodárstvo a lesné hospodárstvo sú najväčším zdrojom obnoviteľných surovín - biomasy. Biomasa ako zdroj energie patrí na Slovensku medzi najlacnejší a najdostupnejší energetický potenciál. Toto si uvedomuje i štát a preto sa v rámci projektu *Program vyššieho využitia biomasy a slnečnej energie v domácnostiach* mali od začiatku roka 2008 zo štátneho rozpočtu pridelovať vo forme dotácií finančné prostriedky pri zakúpení kotla na biomasu, a to vo výške 25 % z ceny kotla.

3.1. Tepelné čerpadlá a biomasa

Pri štátnych podporách však zostali opomenuté tepelné čerpadlá. Vzhľadom na to, že pri svojej prevádzke využívajú elektrickú energiu, nie sú priamo zaradené medzi OZE. Aj napriek tomu, že sa o nich vedú časté diskusie, ostávajú bez štátnej dotácie. Pritom tepelné čerpadlá môžu zvýšiť elektrickú efektívnosť, pretože využívajú nízkopotenciálne teplo, ktoré sa inak využíva iba veľmi okrajovo, a ktoré je možné zaradiť medzi OZE. Ak porovnáme tepelné čerpadlá napr. s biomasou, ktorá je na území SR asi najdostupnejším OZE, zistíme, že ani biomasa sa zatiaľ nezískava iba na základe obnoviteľných zdrojov energie. Na jej zber, mechanickú úpravu a zušľachtenie a transport sa využívajú energetické prostriedky na báze fosílnych palív (píly, kombajny, lisy, paketovacie, štiepkovacie a drviace stroje, atď.).

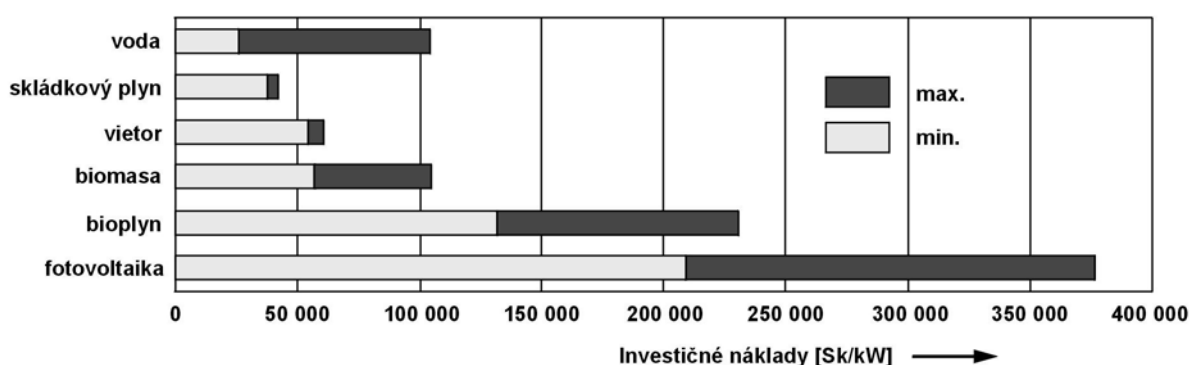
3.2. Príprava teplej úžitkovej vody solárnymi kolektormi

Ani ohrievanie teplej úžitkovej vody prostredníctvom slnečnej energie (slnečných kolektorov) nie je možné uskutočňovať iba slnečným žiarením. Z hygienických dôvodov by sa mal obsah zásobníka ohriať aspoň raz do týždňa na teplotu $72 \text{ }^\circ\text{C}$, pretože pri prevádzke za nízkych teplôt a malom odbere vody sa môžu v zásobníku rozmnožiť nežiaduce mikroorganizmy - *Legionella pneumophylis*. Jedná sa o baktériu, ktorá žije a množí sa vo vodnom prostredí pri teplote 25 až $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Zvyčajne žije v tzv. mŕtvych kútoch potrubia alebo pod usadeninami na vnútorných stenách potrubí alebo zásobníkov, ktoré sa vytvárajú z oxidov železa a vodného kameňa. Nebezpečenstvom pre človeka je vdýchnutie aerosólu kontaminovanej vody napr. pri sprchovaní. V prípade, že má človek oslabený imunitný systém (starí a nemocní ľudia, pooperačný stav, atď.), môže dôjsť po vniknutí baktérie *Legionella* do organizmu k rýchlemu rozvoju zápalu pľúc, ktorý môže končiť i smrťou. Preto

je dobré, aby bol zásobník tepla pripojený aj na iný zdroj tepla, napr. na ústredné vykurovanie, či elektrickú energiu.

3.3. Porovnanie investičných nákladov pri využívaní obnoviteľných zdrojov energie

Z obr. 1 je zrejmé, aký obrovský rozptyl v investičných nákladoch sa vyskytuje, potom je samozrejme veľmi zložitá vytvárať zmysuplné podnikateľské zámery tak, aby to bolo komerčne priechodné [2]. Najhoršie z grafu vychádza fotovoltaika. Napr. návratnosť demonštračných elektrární o výkone cca 20 kW_e sa pohybuje okolo 160 rokov, a to i za predpokladu, že elektrina vyrobená fotovoltaickými článkami sa vykupuje za podstatne vyššie ceny, ako elektrina vyrobená spaľovaním alebo splyňovaním biopalív. Pritom plánovaná životnosť takéhoto zariadenia je iba asi 20 rokov.



Zdroj: [2]

Obr. 1. Rozptyl investičných nákladov pre získanie 1 kW_e z OZE

3.4. Riziká a možnosti potenciálu drevnej biomasy

Slovensko disponuje množstvom dendromasy, ale značná časť tohto potenciálu sa nachádza v ťažko dostupných terénoch a chránených lokalitách národných parkov. To samozrejme znižuje možnosti ťažby a následné spracovávanie dendromasy pre energetické účely (spaľovanie). Preto sa na energetické účely využíva hlavne odpadové drevo z lesného hospodárstva, úpravy parkov, sadov a z drevospracujúceho priemyslu. Preč je však doba, kedy kôra, hoblíny, piliny, odrezky a pod. boli odpadom, na ktorého odstránenie museli spracovatelia dreva uvoľniť určité finančné prostriedky. Tento odpadový materiál sa v súčasnosti stal lukratívnou energetickou surovinou, pričom jeho kvalita už nie je až tak dôležitá. Moderné kotle o vysokých výkonových triedach dnes dokážu spáliť i veľmi znečistený materiál s vysokým obsahom vody.

Z tohto dôvodu musia prevádzkovatelia najmä veľkých kotolní spaľujúcich biomasu, napojených na sústavu centrálného zásobovania tepla, často hľadať iné zdroje paliva. Možnosťou je využívanie fytomasy na spaľovanie, ale toto je tiež spojené s určitými rizikami a problémami. V prvom rade je potrebné kvalitnú a úrodnú poľnohospodársku pôdu využívať pre pestovanie kultúrnych potravinárskych rastlín. Navyše poľnohospodári zatiaľ nemajú dostatočné skúsenosti s pestovaním odporúčaných tzv. *energetických rastlín* a ich pozberovým spracovaním. Okrem toho energetické rastliny neprinášajú také výnosy, ako

deklarovali výskumné ústavy a k tomu nespáliteľné zložky, ktoré obsahujú majú nízku teplotu topenia, čo je príčinou spekania popola a zanášania spaľovacích zariadení. A tak sa stále častejšie hovorí o zakladaní plantáží s rýchlorastúcimi drevinami, i keď monokultúrne plantáže môžu mať určitý negatívny dopad na ekosystém.

Avšak ani pestovanie rýchlorastúcich drevín nie je úplne bez rizík. Veľkoplošné pestovanie rýchlorastúcich drevín najskôr vyžaduje pokusný rast, pretože nie každej odrode, či klonu sa z hľadiska nadmorskej výšky darí v danej lokalite. Veľmi dôležitá je i metodika pestovania. Medzi širokou verejnosťou prevláda predstava, že sa do pripravenej pôdy zasadia sadenice rýchlorastúcich drevín, a že za 5 až 6 rokov stačí prísť s motorovou pílou a plantáž pozotínať. Za uvedeného predpokladu by sa mohlo stať, že na mieste vysadenej plantáže rýchlorastúcich rastlín by po piatich rokoch rástla iba burina. Vysadené dreviny totiž v prvom roku vyžadujú zvýšenú starostlivosť a plantáž je potrebné kultivovať. V opačnom prípade ich zahubí okolitá burina. Vzhľadom na nutnosť obhospodarovania a kultivácie rýchlorastúcich drevín, je potrebné vhodne zvoliť rozmiestnenie jednotlivých sadeníc. To samozrejme záleží na dostupnej kultivačnej technike, ktorou je možné obhospodarovať najmä priestor medzi riadkami. Obhospodarovanie sadeníc v riadkoch je v prvom roku spravidla manuálne, pretože pri použití pesticídov hrozí zničenie i sadeníc rýchlorastúcich drevín.

Na Slovensku zatiaľ veľké skúsenosti s pestovaním rýchlorastúcich drevín nie sú. V susednej ČR sa na jeseň roku 2007 uskutočnil prvý oficiálny zber z pokusných polí v Bystřici nad Perštejnem, kde je topoľom osadených 28 ha pôdy. Jedná sa asi o najväčšiu plochu v ČR osadenú rýchlorastúcimi drevinami. Výskum bol mestom zadaný výskumnej stanici Zemservis Domanínek na prelome tisícročia. Za približne 7 ročné obdobie tu bolo testovaných niekoľko odrôd topoľov a vrb, pričom bolo zistené, že najvyššie výnosy dáva topoľ (množstvo sušiny $120 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Topole sú menej náchylné na choroby a na poškodzovanie škodcami na rozdiel od vrb, ktoré sú podstatne chutnejšie pre divú zver, ktorá na nich spôsobuje značné škody. Výskumnej stanici sa taktiež podarilo zlegalizovať produkciu „matečnic“ a už vlastní aj certifikát k predaju sadeníc drevín. Pre úplnú samostatnosť v získavaní paliva pre svoju kotolňu na biomasu (celkový výkon 9 MW) by bolo potrebné osadiť asi 500 ha.

4. ZÁVER

Pred rozhodnutím o investíciách do OZE je nutné zvážiť rizikovosť a všetky okolnosti, dopady a taktiež vhodnosť pre danú lokalitu alebo objekt, aby sa predišlo prípadným ekologickým dopadom a ekonomickým stratám. Možnosti využívania najmä drevnej biomasy v Slovenskej republike sú veľmi široké, avšak vyžadujú komplexný prístup nielen k tomu, akým spôsobom a v akej forme je možné biomasu získať, ale aj akým spôsobom ju bude možné ďalej využiť. Využívanie drevnej biomasy a odpadov z drevospracujúceho priemyslu, poľnohospodárstva, lesného hospodárstva a iných zdrojov, je určite najlepšou cestou na zvýšenie podielu obnoviteľných zdrojov energie v Slovenskej republike, pretože potenciál cenovo dostupnej energie z iných alternatívnych zdrojov energie je v našich podmienkach zatiaľ značne obmedzený.

LITERATÚRA

- [1] JANDAČKA, J., MALCHO, M., MIKULÍK, M.: *Biomasa ako zdroj energie. Potenciál, druhy, bilancia a vlastnosti palív.*(Štúdia), Juraj Štefúň – GEORG, Žilina, január 2007, ISBN 978-80-969161-3-9, s. 241
- [2] OCHODEK, T., NAJSER, J.: *Možnosti výroby elektrické energie z biomasy.* In. Zborník príspevkov „Možnosti lokálneho vykurovania a výroby elektrickej energie z biomasy.“ 22.-23. 5. 2007, Žilina, s. 53-56, ISBN 978-80-969595-2-5.

Recenzent: doc. Ing.Zdeněk Dvořák, PhD.
Žilinská univerzita v Žilinae, Fakulta špeciálneho inžinierstva, KTVI.