

POTENCIÁL VYUŽITIA OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV ENERGIE V REGIONÁLNOHOM ROZVOJI SLOVENSKA

Peter POTOCKÝ – Jaroslav HOFIERKA

Abstract: Renewable energies are increasingly important for future regional development in Slovakia. They are real alternatives to fossil fuels that have with limited inventories and customers suffer from their rising prices. Our study summarizes a current state in the use of renewables especially in Slovakia and shows limits and possibilities for future extended use. A very important step towards efficient use of renewables is mapping a potential for renewable energy sources using geographical information system technology.

Key words: renewable energies, geographical information system, regional development

Úvod

Základným predpokladom ďalšieho rozvoja ľudskej spoločnosti je dostatok energie. Človek získaval energiu už od nepamäti a tak zabezpečoval svoje prežitie v prírode. Objav ohňa, využívanie veternej či vodnej energie pri veterných mlynoch otvorili ľudstvu cestu technického rozvoja. Využívanie veternej energie na pohon námorných lodí znamenal prelom v moreplavbe. Taktiež využitie fosilných palív bolo základným predpokladom pre prudký technický rozvoj v 18. a 19. storočí.

V súčasnosti sa svetové hospodárstvo v značnej miere úplne koncentruje na využívanie fosilných zdrojov energie. Tieto zdroje, ktoré boli ešte v päťdesiatych rokoch minulého storočia relatívne ľahko prístupné a cenovo prijateľné sa však v súčasnosti stávajú neperspektívne. Ich zásoby sa rýchlo vyčerpávajú, čo sa prejavuje aj v postupnom náraste ich ceny. Ďalším, nemenej významným nepriaznivým faktorom je ich negatívny vplyv na životné prostredie nielen pri ich spaľovaní, ale aj pri ťažbe. Dnes je už jasné, že prebiehajúce globálne klimatické zmeny sú spôsobené aj činnosťou človeka a jeho intenzívnym využívaním fosilných palív, z ktorých sa uvoľňuje veľké množstvo skleníkových plynov.

Na tieto energetické a klimatické problémy hľadá ľudstvo riešenia. Jedným z riešení je využívanie obnoviteľných zdrojov energie (OZE). Ide vlastne o modernú formu využívania už pred stáročiami využívaných zdrojov energie Slnka, vetra, energie zemského vnútra a energie biomasy. Táto energia sa oproti klasickým fosilným palivám v prírode neustále obnovuje a preto jej nehrozí v priebehu dlhého obdobia vyčerpanie, vďaka čomu je možné zabezpečiť ľudstvu trvale udržateľný rozvoj. Táto energia zároveň nemá negatívne dopady na životné prostredie, najmä čo sa týka produkcie skleníkových plynov. Pôvodcom väčšiny z nich je Slnko (energia slnečná, veterná energia, energia vodných tokov, biomasa, energia morských vln). Geotermálna energia má pôvod v teple zemského vnútra a energia prílivu morskej vody - v pôsobení Zeme a Mesiaca. Samozrejme, nie všetky druhy obnoviteľných energetických zdrojov sú na území Slovenska prístupné, tak isto ako aj podmienky na efektívne využívanie niektorých z nich sú

Mgr. Peter Potocký

*Katedra geografie a regionálneho rozvoja, Fakulta humanitných a prírodných vied
Prešovskej univerzity, Ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov, e-mail: potocky@post.sk,*

Doc. Mgr. Jaroslav Hofierka, PhD.

*Katedra geografie a regionálneho rozvoja, Fakulta humanitných a prírodných vied
Prešovskej univerzity, Ul. 17. novembra 1, 081 16 Prešov, hofierka@fhpv.unipo.sk*

výrazne odlišné v závislosti od prírodných podmienok konkrétnej lokality. No napriek tomu, že pre využívanie niektorých druhov obnoviteľných energetických zdrojov sú aj u nás v niektorých lokalitách optimálne podmienky, ich využívanie nie je u nás dostatočne rozšírené. Dôvodom v minulosti bola pomerne lacná energia, v súčasnosti aj slabá podpora štátu a v neposlednom rade aj neznalosť verejnosti. Preto dnes tieto obnoviteľné zdroje na Slovensku pokrývajú len okolo 0,4 % z celkovej spotreby energie (Bédi, 2001).

Na Slovensku sa problematikou obnoviteľných zdrojov energie zaoberá niekoľko vedeckých pracovísk. Na týchto pracoviskách prebiehajú čiastkové výskumy jednotlivých oblastí obnoviteľných zdrojov energie. Na Technickej univerzite v Košiciach sa problematike obnoviteľných/alternatívnych zdrojov energie venujú dlhodobo (napr. Rybár et al., 2001, 2002, Tauš et al., 2005). Podobne Technická univerzita vo Zvolene si všima významný potenciál biomasy na Slovensku (Viglaský, 1994). Na Univerzite Komenského v Bratislave sa objavili viaceré práce, ktoré sa snažili o prierezovú charakteristiku problematiky OZE (Peráček 1997), (Paľuch, 2003). Z geografických prác je zaujímavý príspevok Šúriho (2004), ktorý si všima najmä potenciál OZE pri výrobe elektrickej energie. Žiaľ, zatiaľ u nás chýbajú komplexnejšie geografické práce venované zhodnoteniu prírodného potenciálu nášho územia aj vo väzbe na socioekonomické aspekty ich využívania a podporných programov rozvoja regiónov. Preto cieľom našej práce je nielen analyzovať stav využívania OZE na Slovensku, ale zároveň poukázať na význam OZE pre rozvoj regiónov Slovenska. Hodnotenie potenciálu jednotlivých regiónov musí byť založené nielen na prírodných, ale aj socioekonomických podmienkach. Je evidentné, že problematika OZE si vyžaduje komplexný, geografický prístup s využitím moderných technológií na báze geografických informačných systémov.

Geografické informačné systémy

Geografický informačný systém (GIS) je tvorený softvérom, hardvérom, údajmi a osobami tvoriacimi personálne zabezpečenie, ktorého účelom je spracovávať, analyzovať a prezentovať geografické informácie (Hofierka, 2003). Geografické informácie sú priestorové informácie o geografickej sfére (krajine). Ich najdôležitejšou vlastnosťou je polohový aspekt. Ďalšími vlastnosťami sú časová premenlivosť platnosti informácie a kvalitatívny alebo kvantitatívny atribút, charakteristika opisujúca daný geografický objekt alebo jav. Odhaduje sa, že až 80% všetkých informácií s ktorými sa ľudia stretnú má polohový aspekt a teda sú spracovateľné GIS-om.

Pri analyzovaní potenciálu využitia OZE sa nepochybne pracuje s veľkým množstvom geografických informácií. Napríklad pri analýze potenciálu slnečnej energie je nevyhnutné poznať a analyzovať údaje o polohe skúmanej lokality (geografická šírka), o georeliéfe v danej oblasti, morfológicko-funkčných vlastnostiach zastavaných území, klimatických podmienkach a prípadne aj existujúcej krajinej pokrývke. Pri analýze jej využiteľnosti je ďalej nevyhnutné poznať aj sociálnoekonomické podmienky daného regiónu (nezamestnanosť, cena práce, výška a štruktúra hrubého domáceho produktu a podobne) a tiež parametre technických zariadení, vrátane ich efektívnosti a ekonomickej návratnosti.

Komplexnosť problému, priestorová diferenciácia údajov, nevyhnutnosť tvorby priestorových analýz a modelovania vyžaduje použitie GIS-ov. Geografické skúmanie problému a syntetizujúce výsledky sú nevyhnutné pre komplexné posúdenie potenciálu jednotlivých druhov OZE pre konkrétnu lokalitu alebo región. Práve optimálny mix využívania OZE môže zaručiť energetickú sebestačnosť, stabilitu a bezpečnosť, ktorá je pre energetiku tak dôležitá.

Využitie GIS-u pri analýze potenciálu OZE spočíva vo viacerých krokoch. Prvý krok je zber a triedenie údajov. Sú to rôzne existujúce mapy, merania v teréne (vlastné alebo meteoro-

logické), prípadne existujúce digitálne údaje a databázy. Náväzným krokom je spracovanie údajov vo forme ich konverzie a transformácie do zvolených formátov a súradnicového systému v GIS-e. Pripravené údaje sa ďalej analyzujú napríklad vo forme priestorových analýz a modelovania v GIS-e. Ich cieľom je zistiť množstvo energie na jednotku plochy, ktorá je využiteľná existujúcimi technickými zariadeniami. V poslednom kroku sa vytvárajú kartografické výstupy sumarizujúce výsledky analýz a modelovania.

Potenciál obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku

V našej práci si všimame najmä tie druhy OZE, ktoré majú potenciál využitia v našich prírodných podmienkach a zároveň ich využitie nedosiahlo dostatočný stupeň rozvoja. Z toho dôvodu sa nevenujeme bližšie vodnej energii (energii vodných tokov) a svoju pozornosť zameriavame najmä na slnečnú, veternú a geotermálnu energiu a biomasu. Ako uvádza Vargová (2002), na Slovensku najvyšší technicky využiteľný potenciál má biomasu, geotermálna a slnečná energia (Tabuľka č. 1).

Tabuľka č. 1 Potenciál rôznych typov obnoviteľných energetických zdrojov SR do roku 2010 (Vargová, 2002)

Zdroj	Technicky využiteľný potenciál, TJ	Súčasný využitie, TJ	Dostupný potenciál, TJ	Ekonomický potenciál, TJ	Trhový potenciál, TJ
Biomasa	40 453	12 683	27 770	11 868	2 932
Geotermálna energia	22 680	1 224	21 456	8 424	4 355
Veterná energia	2 178	0	2 198	505	150
Slnečná energia	18 720	25	18 695	4 460	1 270
Malé vodné elektrárne	3 722	727	2 995	749	299
Celkom	87 753	14 659	73 114	26 006	9 006

Slnečná energia

Z fyzikálneho hľadiska je Slnko vďaka svojej vysokej teplote a taktiež žiareniu najsilnejším zdrojom energie. V jeho vnútri prebiehajú jadrové procesy pri ktorých dochádza k pridaniu jadier hélia k jadrám vodíka. Pri tomto procese dochádza k zahrievaniu plynov na niekoľko miliónov stupňov Celzia. Množstvo slnečnej energie dopadajúcej na našu Zem za rok je teoreticky 20 000 krát väčšie ako celosvetová spotreba energie. Pričom na Slovensku prevyšuje súčasnú spotrebu energetických zdrojov 200 násobne.

Slnko vďaka svojej všadeprítomnosti sa stáva jedným z najviac lukratívnych oblastí komerčného rozvoja OZE. Prvé pokusy využívať slnečnú energiu na produkciu energie sa síce datujú ešte s pred niekoľkými stovák rokov, no skutočne efektívne využitie zaznamenal tento zdroj až pred niekoľkými rokmi a to hlavne vďaka veľkému technologickému pokroku v tejto oblasti. V súčasnosti poznáme dva spôsoby využitia tejto energie. A to premena slnečného žiarenia na tepelnú energiu – slnečné kolektory a premena slnečného žiarenia na elektrickú energiu – fotovoltaické články.

Termálne solárne kolektory premieňajú slnečnú energiu na citelné teplo. Ide v podstate o jednoduché zariadenie, ktoré po premene slnečnej energie na tepelnú túto rozvádza pomocou vhodného média (voda, vzduch) a tým zabezpečuje vyhrievanie priestorov alebo vody.

V súčasnosti je toto zariadenie, vzhľadom na neustále stúpajúce ceny energií veľmi populárne najmä v domácnostiach.

Druhou možnosťou využitie slnečnej energie sú fotovoltaičné články. Fotovoltaika je technika priamej premeny svetelnej energie na elektrickú energiu, ktorá je známa už od roku 1839. Slnko ako nevyčerpatel'ný zdroj energie poskytuje dostatok energie pre potreby človeka. Solárne články nevyžadujú žiadne palivá, nevylučujú žiadne exhaláty a neškodí životnému prostrediu avšak ich energetický výkon klesá pri nízkej intenzite svetla, preto často potrebujú relatívne veľkú plochu. Najväčším nedostatkom tejto technológie je však ich vysoká cena a nižšia životnosť. Tieto faktory preto zatiaľ bránia väčšiemu komerčnému využitiu fotovoltaičných článkov.

Veterná energia

Veterná energia vzniká pôsobením slnečnej energie, a to nerovnomerným ohrievaním povrchu Zeme. V súčasnosti využitie tohto OZE zaznamenáva veľký rozmach, najmä v západnej Európe (napr. Nemecko, Španielsko, Dánsko a pod.). Veterné elektrárne sa však v súčasnosti budujú intenzívne po celom svete. Jednou z ich výhod je hlavne to, že ich možno relatívne v krátkom čase postaviť a pripojiť k elektrickej sieti. Preto sa dá predpokladať ich ďalšie využitie v rozvinutých, ale aj niektorých rozvojových krajinách sveta.

Nové technológie využívania veternej energie sa postupne stali dôležitým zdrojom pracovných príležitostí nielen v EU, kde viedli k vytvoreniu 110 tisíc pracovných miest, ale aj v ďalších krajinách. Väčšina zo spoločností produkujúcich pracujúcich v tomto odvetví sú malé a stredné podniky.

Inštalácia veterných elektrární samozrejme závisí od viacerých faktorov, pričom najhlavnejším je výber vhodnej lokality. Dobré podmienky na inštaláciu veterných turbín sú v blízkosti morských pobreží a na horských kopcoch. V Európskej únii je to hlavne oblasť Atlantickéhovalu, na Slovensku sú to horské oblasti, ale aj Podunajská nížina (potenciál Slovenska však ešte nie je dostatočne zmapovaný). Intenzita vetra je samozrejme ovplyvnená aj terénom a prekážkami. Najväčšiu intenzitu má v zimných mesiacoch, najnižšiu v lete.

Výkon súčasných veterných turbín sa už bežne pohybuje aj okolo 2 MW, pričom sa už objavujú aj turbíny s výkonom do 5 MW, pri ktorých sa predpokladá ich umiestnenie na Atlantickom pobreží. Celkový výkon veterných elektrární sa postupne zvyšuje. Podľa Šúriho (2004) bol v roku 2003 celkový inštalovaný výkon veterných elektrární 39 300 MW, čo predstavovalo podiel 0,5 % na svetovej výrobe elektriny. Lídrami na svetovom trhu sú: Nemecko (14 600 MW), USA (6400 MW), Španielsko (6200 MW), Dánsko (3100 MW) a India (2110 MW). V roku 2003 bola na Slovensku inštalovaná prvá veterná farma v Cerovej (4 turbíny), pričom jej celkový výkon je 2,6 MW a ďalšie projekty sa pripravujú (Šúri, 2004).

Biomasa

Biomasa je jeden z najrozšírenejších a najuniverzálnejších energetických zdrojov na svete. Je to v podstate chemicky konzervovaná slnečná energia v podobe rastlín (Bédi, 2001), ktorej najdôležitejšou zložkou je uhlík. Ako energetický zdroj sa používa už od objavenia ohňa. Veľmi dôležitou vlastnosťou biomasy je jej rôznorodosť a univerzálne využitie. Možno ju využiť nielen na výrobu tepla, ale aj na výrobu elektriny v moderných spaľovacích zariadeniach alebo ako palivo na pohon motorových vozidiel (etanol, metanol, bioplyn, drevoplyn).

Pod pojmom biomasa rozumieme všetku vodnú a suchozemskú vegetáciu, biomasu viazanú v odpade, teda v komunálnom, poľnohospodárskom a priemyselnom. Tieto zdroje energie považujeme za obnoviteľné, pretože na regeneráciu využitých zásob je potrebný iba krátky

čas. Dôležité je aj to, že sa uhlík vracia späť do prírodného kolobehu formou fotosyntézy a preto je záťaž životného prostredia skleníkovými plynmi veľmi malá.

Zdroje biomasy môžeme zaradiť do troch kategórií: lesná ťažba, poľnohospodárska produkcia a odpad. Pri ťažbe dreva v lese vznikajú mnohé odpadové suroviny, ktoré sa po spracovaní (napr. po spracovaní na brikety) môžu využívať ako energetické zdroje. Taktiež poľnohospodárstvo poskytuje množstvo energetických zdrojov. Dôležité je využívanie energetických plodín (napr. repka olejná, ktorá sa využíva na prípravu tzv. bionafty) alebo poľnohospodárskeho odpadu (napr. slama). Treťou kategóriou je odpad. Okrem už spomenutého poľnohospodárskeho odpadu sem patrí aj odpad komunálny alebo priemyselný. Z hľadiska využitia biomasy ako energetického zdroja je možné premeniť ju na energiu niekoľkými spôsobmi – spaľovanie, plynifikácia, anaerobný rozklad.

Celkové množstvo energie získanej z biomasy sa dá dnes iba ťažko odhadnúť. Podľa údajov Medzinárodnej energetickej agentúry (IEA) boli v roku 2000 v krajinách OECD inštalované energetické zariadenia na výrobu elektriny z biomasy s kapacitou 24 672 MW. Vedúce postavenie vo výrobe elektriny z biomasy majú USA (11 400 MW), nasledujú európske krajiny OECD (8890 MW) a Japonsko (2930 MW). Na Slovensku sa biomasa začala využívať už v 80. rokoch minulého storočia, ale po čase nastala stagnácia, ktorá pretrváva (Šuri, 2004).

Geotermálna energia

Pri geotermálnej energii nemožno hovoriť o pravom obnoviteľnom zdroji energie. Ide vlastne o získavanie tepla z vnútra Zeme, ktorej zdrojom je zostatkové teplo Zeme a rádioaktívny rozpad hornín (Rybár a Kuzevič, 2002). Avšak vzhľadom na obrovské a takmer nevýčerpatelne zásoby tejto energie je zaradzovaná do oblasti obnoviteľných zdrojov.

V súčasnosti je geotermálna energia využívaná prevažne na vykurovanie objektov, bazénov, skleníkov a podobne. Prvé takéto zariadenie bolo nainštalované v roku 1890 v Boise (Idaho, USA). V roku 1960 bolo na Islande v Reykjavíku vykurovaných geotermálnou energiou 45 000 domov a 95 000 m štvorcových skleníkov (Bédi, 2001). V nasledujúcich rokoch sa udržal rastúci trend využitia týchto zdrojov. V súčasnosti sa v rámci ohrevu využívajú najmä tepelné čerpadlá, ktoré zaznamenali v roku 1995 nárast využitia až o 269 %. Veľmi často sa však tento zdroj energie využíva aj na výrobu elektrickej energie. Počiatky takejto výroby siahajú až na začiatok minulého storočia.

Územie Slovenska je v porovnaní s ostatnými krajinami bohaté na geotermálne zdroje. Celkový potenciál využitia týchto zdrojov je odhadovaný na 5400 MW (Šuri, 2004). No využitie vo väčšom meradle tieto zdroje na Slovensku nezaznamenali. Známe je použitie v poľnohospodárstve, alebo na rekreačné účely na termálnych kúpaliskách. Prvé zariadenie využívajúce geotermálne pramene na vykurovanie sídliska bolo v roku 1996 uvedené do prevádzky v Galante, kde bolo uvedené do prevádzky tzv. geotermálne centrum.

Obnoviteľné zdroje energie a regionálny rozvoj

Jedným z problémov OZE na Slovensku je ich vnímanie iba z hľadiska energetického využitia. Úplne sa zabúda na vedľajšie pozitívne vplyvy na ekonomiku. Tým, že sa ide o domáce zdroje je pravdepodobné, že ich využívanie bude mať priaznivý vplyv na zamestnanosť v danom regióne, na rozvoj obcí, miest a regiónov a samozrejme aj na ozdravenie životného prostredia.

Z hľadiska zamestnanosti patrí medzi značne nedocenené oblasti vznik pracovných príležitostí spojený s využívaním OZE. Je viac – menej logické, že nahradenie dovážaných palív domácimi zdrojmi by bolo nutne spojené aj so vznikom pracovných miest a to či už pri výstavbe zariadení, ich technickom zabezpečení a údržbe, alebo nepriamo pri dodávateľských

činnostiach. Z slovenských podmienkach sa za veľmi perspektívny zdroj považuje najmä biomasu. Pri použití údajov z Francúzska a Dánska o vzniku nových pracovných príležitostí by bolo možné predpokladať vytvorenie 8400 nových pracovných príležitostí v tejto oblasti. Tu je treba podotknúť, že tieto pracovné miesta by vznikali najmä v oblastiach severného Slovenska, kde je dostatok drevnej hmoty a zároveň aj relatívne vysoká nezamestnanosť. (Bédi, 1996)

Rovnako dôležitý potenciál skrývajú aj ďalšie obnoviteľné zdroje. K razantne rozvíjajúcim odvetviám OZE patrí taktiež aj využitie slnečnej energie. Celkový potenciál využitia slnečných kolektorov na Slovensku sa odhaduje asi na 300 000 m² pričom v súčasnosti sa z tohto množstva využíva iba zlomok. Plné využitie tohto potenciálu by mohlo priniesť až 5000 pracovných príležitostí. Taktiež pri maximálnom využití potenciálu vodnej energie a výstavbe viacerých menších vodných elektrární sa dá predpokladať pri výstavbe a prevádzke zariadení vznik 35 000 pracovných príležitostí. (Bédi, 1996)

Podobný pozitívny efekt ako na zamestnanosť by malo rozšírenie obnoviteľných zdrojov energie aj na rozvoj ekonomicky slabších regiónov. Dalo by sa hovoriť o aktivizácii miestnych drobných prevádzok, o tvorbe finančných zdrojov o ozdravení životného prostredia, zvýšenie energetickej samostatnosti regiónov, atď.

V oblasti energetického využitia chýbajú detailnejšie analýzy výhod distribuovaného spôsobu výroby a spotreby energie. Výroba energie z OZE je vysoko priestorovo distribuovaná, s relatívne malým inštalovaným výkonom v jednotlivých prevádzkach. Na druhej strane to však umožňuje výrobu a spotrebu energie priamo na mieste, bez potreby prenosu energie na veľké vzdialenosti, ktoré znamenajú dodatočné náklady a aj straty energie. Za významný aspekt podpory využívania OZE je možné považovať aj zvýšenie energetickej bezpečnosti z hľadiska diverzifikácie zdrojov v zmysle spôsobu výroby, počtu a geografického rozmiestnenia výrobných prevádzok.

Takýto priaznivý efekt do značnej miery závisí aj od stimulačných opatrení našich zákonodárnych orgánov. Využívanie potenciálu obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku zatiaľ nepatrí medzi priority hospodárskeho rozvoja, čo sa značne podpísalo aj na ich rozšírení (Ministerstvo hospodárstva SR, 1991). Medzi hlavné problémy rozvoja OZE na Slovensku je možné zaradiť aj absenciu aktívnej podpory vo forme dotácií podobne, ako funguje podpora vo väčšine krajín EU. Predpokladáme však, že sa v konečnom dôsledku a to hlavne vo svetle postupného nedostatku energetických zdrojov na Slovensku ukáže dôležitosť tohto potenciálu.

Záver

V súčasnej dobe, pri náraste cien konvenčných energií na báze fosílnych palív dochádza k ich postupnému vyrovnávaniu sa s cenami obnoviteľných energetických zdrojov. Taktiež nie je zanedbateľný pozitívny vplyv budovania zariadení OZE na regionálny rozvoj. Skutočnosť, že obnoviteľné zdroje energie kladne ovplyvňujú zamestnanosť, výstavbu infraštruktúru alebo stav životného prostredia dáva tomuto odvetviu veľkú perspektívu na ďalší rozvoj. Cieľom tejto časti našej práce bolo objasniť problematiku obnoviteľných zdrojov energie a vysvetliť jej vplyv na regionálny rozvoj Slovenska. Tento problém by sme chceli v našej ďalšej práci rozvinúť a zároveň, s pomocou využitia GIS vytvoriť priestorovú databázu potenciálu OZE na Slovensku vrátane kartografického vyjadrenia pre jednotlivé druhy OZE.

Poznámka: Príspevok je súčasťou riešenia grantového projektu VEGA č. 1/3049/06 „Potenciál využívania obnoviteľných zdrojov energie na území Slovenska“.

Literatúra

- BÉDI, E., 1996, Možnosti úspor energie na Slovensku. Fond pre alternatívne energie, Bratislava.
- BÉDI, E., 2001, Obnoviteľné zdroje energie. Fond pre alternatívne energie - SZOPK, Bratislava.
- HOFIERKA, J., 2003, Geografické informačné systémy a diaľkový prieskum Zeme. Vysokoškolské učebné texty. Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity, Prešov.
- Ministerstvo hospodárstva SR, 1991, Energetická koncepcia pre Slovenskú republiku do roku 2005. Bratislava.
- Ministerstvo hospodárstva SR (1995). Aktualizácia Energetickej koncepcie pre Slovenskú republiku do roku 2005 s výhľadom do roku 2010. Bratislava.
- PALUCH, T., 2003, Biomasa ako perspektívny zdroj energie v Slovenskej republike. Diplomová práca. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Katedra humánnej geografie a demogeografie, Bratislava.
- PERÁČEK, J., 1997, Význam obnoviteľných zdrojov energie a možnosti ich využitia, diplomová práca, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského Katedra krajiny ekologie, Bratislava.
- ŠŮRI, M., 2004, Výroba elektriny z hľadiska obnoviteľných zdrojov energie. Životné prostredie, 38, 242-249.
- RYBÁR, R., KUDELAS D., FISCHER G., 2004, Alternatívne zdroje energie III. Veterná energia. Vysokoškolské učebné texty. Technická univerzita v Košiciach.
- RYBÁR, P., KUZEVIČ Š., 2002, Alternatívne zdroje energie II. Geotermálna energia. Vysokoškolské učebné texty. Technická univerzita v Košiciach.
- RYBÁR, P., TAUŠ, P., RYBÁR, R., 2001, Alternatívne zdroje energie I. Slnečná energia. Vysokoškolské učebné texty. Technická univerzita v Košiciach.
- TAUŠ, P., RYBÁR, R., KUDELAS, D., KUZEVIČ, Š., DOMARACKÝ, D., 2005, Potenciál obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku z hľadiska výroby elektrickej energie. AT7P journal 3/2005, 52-55.
- VARGOVÁ, I., 2002, Atlas využívania obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku. Energetické centrum, Bratislava.
- VIGLASKÝ, J., 1994, Potenciál dreva a slamy na výrobu energie na Slovensku. In: Pokrokové využitie biomasy pre energetiku, Bratislava, 57-102.

POTENTIAL FOR THE USE OF RENEWABLE ENERGIES IN REGIONAL DEVELOPMENT OF SLOVAKIA

Summary

The renewable resources of energy increasingly attract attention of scientific community in Slovakia. Unfortunately, the use of renewable energy in Slovakia is not satisfying. Among main reasons is a weak governmental support for this type of energy. However, rising prices of fossil fuels and their limited inventories are pushing this attention also to governments, companies and public. In this study we discuss all major sources of renewable energy and their importance for a regional development in Slovakia. The renewable energies present a real alternative to fossil fuels. Our study also summarizes a current state in the use of renewables especially in Slovakia and shows limits and possibilities for future extended use. A very important step toward an efficient use of renewables is mapping a potential for renewable energy sources using a geographic information system technology. Considering the use of renewable energies one must take into account also environmental and socio-economic issues. These aspects have clearly positive aspects for socio-economic development of many regions in Slovakia. A distributed production and use of energy also increases energetic security and stability.

Recenzovali: Prof. RNDr. Ján Harčár, PhD.
Prof. RNDr. Eva Michaeli, PhD.