



# ANALÝZA MOŽNOSTÍ VYUŽITIA OBNOVITEL'NÝCH ZDROJOV ENERGIE V POĽSKO-SLOVENSKOM PRIHRANIČÍ

Mikroprojekt je zameraný na posilnenie cezhraničnej spolupráce pri vytvorení publikácie o tom, do akej miery sa obnoviteľné zdroje energie (bioplyn, vodná energia, biomasa) v prihraničnom regióne využívajú a kde je vhodné umiestniť aký zdroj na ich využívanie podľa geologických, geografických, klimatických, sociologických, morfológických predpokladov územia.

*Mikro projekt ma v celu wzmocnienie współpracy transgranicznej w tworzeniu publikacji na temat, w jakim stopniu energii odnawialnej (biogaz, energia wodna, biomasa) w regionie przygranicznym sa używane i gdzie należy umieścić jakie źródło i używać go według geologicznej, geograficznej, klimatycznej, socjologicznej, morfologicznej strefy założen.*

### Vedúcim partnerom projektu je Eko-Centrum, o.z.

- Základným poslaním neziskového občianskeho združenia je aktívne prisievať k ochrane životného prostredia a zveľaďovať prírodné dedičstvo oravského regiónu. Jeho snahou je pripravovať a realizovať rozvojové projekty oravských obcí a tým všestranne podporovať trvale udržateľný rozvoj nášho regiónu.
- kontakt: Oravský Podzámok č. 60, 027 41  
Oravský Podzámok, Slovenská republika  
<http://www.enviroaktiv.sk>; 043 238 8740;  
[info@enviroaktiv.sk](mailto:info@enviroaktiv.sk)



### Hlavným cezhraničným partnerom projektu je Gmina Oświęcim

- Gmina Oświęcim je územnou oblasťou Malopolského vojvodstva s rozlohou 75km<sup>2</sup>. Vďaka spolupráci s rôznymi inštitúciami má bohaté skúsenosti v oblasti obnoviteľných zdrojov energie.
- kontakt: Zamkowa 12, 32-600 Oświęcim, Poľská republika  
+48 (33) 844 95 36, [a.wisniowska@oswiecim-gmina.pl](mailto:a.wisniowska@oswiecim-gmina.pl)



Projekt je spolufinancovaný Európskou úniou z Európskeho fondu regionálneho rozvoja a štátneho rozpočtu prostredníctvom VÚC Žilina v rámci **Programu cezhraničnej spolupráce Poľsko – Slovenská republika 2007-2013**.

Celkový rozpočet projektu je **37 080 €**, pričom **podpora z ERDF je 29 942,10 €**. Realizácia projektu od 1.3.2013 do 31.5.2014.



Výlučnú zodpovednosť za obsah tejto publikácie nesie Eko-Centrum, o.z. a v žiadnom prípade tento obsah nemôže byť stotožňovaný s oficiálnym stanoviskom Európskej únie a VÚC Žilina.

## Analýza možností využitia obnoviteľných zdrojov energie v polsko-slovenskom prihraničí

*Od vtedy, ako je Zem Zemou, je tu stále slnko, vietor, voda a geotermálna energia, ktoré sa neustále obnovujú.*

Zdroje energie ako ropa, zemný plyn či uhlie sú síce veľmi pohodlné a výhodné na pokrytie energetických potrieb v celosvetovom meradle, ale otázka znie: DO KEDY? Keď sa raz vyčerpajú, nedajú sa nahradiť. Pri súčasnej spotrebe by zásoby uhlia mali vystačiť asi na 130 rokov, zásoby ropy sa odhadujú na 40 až 50 rokov, urán je maximálne na 30 rokov a zásoby zemného plynu sú na 100 rokov. Tieto fakty ukazujú, že jedine úspory energie a obnoviteľné zdroje energie spĺňajú podmienky trvalo udržateľnej energetiky.

Vzhľadom na nepriaznivé environmentálne následky dlhodobého využívania klasických uhľovodíkových zdrojov energie (uhlíe, zemný plyn, ropa) musí klesať ich využívanie, čím klesne aj produkcia skleníkových plynov, hlavne oxidu uhličitého.

V rámci územia polsko-slovenského prihraničia je veľmi podobná morfológia: vysoká lesnatosť, blízkosť a dostatočný počet povrchových aj podpovrchových vodných zdrojov, ako aj tradícia v chove dobytka a pestovania plodín. Preto v tomto území vzniká potenciál na využívanie obnoviteľných zdrojov energie ako sú bioplyn, vodná energia a biomasa.

## Analiza możliwości wykorzystania energii odnawialnej w regionie polsko-słowackiego pogranicza

*Od czasu jak Ziemia jest Ziemią, jest jeszcze słońce, wiatr, woda i energia geotermalna, które się ciągle odnawiają.*

Źródła energii takie jak ropa naftowa, gaz i węgiel są co prawda bardzo wygodne i odpowiednie dla potrzeb energetycznych na całym świecie, ale pytanie brzmi - Do kiedy? Kiedy raz się wyczerpią, nie będzie można je zastąpić. Przy aktualnym zużyciu zasoby węgla powinny wystarczyć jeszcze na około 130 lat, zasoby ropy naftowej szacowane są na 40 do 50 lat, uranu nie więcej niż 30 lat, a zasoby gazu ziemnego są na 100 lat. Te fakty pokazują, że tylko oszczędność energii i odnawialne źródła energii spełniają warunki zrównoważonej trwałej energii.

Biorąc pod uwagę niekorzystne skutki środowiskowe długotrwałego wykorzystywania tradycyjnych źródeł energii (węgiel, gaz ziemny, olej) należy zmniejszyć ich wykorzystania, co z kolei zmniejszy produkcję gazów cieplarnianych, głównie dwutlenku węgla

Na obszarach polsko-słowackiego pogranicza jest bardzo podobna morfologia: wysoki stopień obszarów, które pokrywa wysoki las, bliskość i wystarczające zasoby wód powierzchniowych i podziemnych a także tradycja hodowli zwierząt i uprawy roślin. Dlatego na tym obszarze powstaje duży potencjał do wykorzystania odnawialnych źródeł energii, takich jak biogaz, energia wodna i biomasa.

## BIOPLYN

Bioplyn je obnoviteľný zdroj energie, ktorý predstavuje stabilný zdroj príjmu, či už z predaja do rozvodnej siete, alebo na chod prevádzky. Je to veľmi ekonomický a perspektívny spôsob nakladania s biologicky rozložiteľným odpadom. Bioplynové stanice (BPS), ktoré využívajú kogeneračnú jednotku, predstavujú plne ovládateľný zdroj čistej energie, nezávislý na poveternostných vplyvoch.

Existuje určitý negatívny postoj verejnosti k výstavbe bioplynových staníc z dôvodu buď hroziaceho zápachu, alebo zhustenia dopravy. Veľa krát ide o mylné predstavy, ktoré sa včasným oboznámením s celým projektom dajú vysvetliť. Tieto nebezpečenstvá pri bioplynovej stanici síce môžu vzniknúť, avšak v tom prípade ide o zlý technologický postup, alebo o chybu v prevádzke.

Lokalít vhodných pre výstavbu bioplynovej stanice je na skúmanom území množstvo. Takmer každé družstvo či obec sú vhodné pre inštaláciu takýchto zariadení. Záleží však na množstve biologicky rozložiteľného odpadu (BRO), ktoré sa dá z blízkeho okolia získať (ČOV, poľnohospodárske družstvá, trávna biomasa, lístie, odpad z pestovania ovocia a zeleniny, zo záhrad, alebo aj kuchynský odpad). Od toho sa potom odráža inštalovaný výkon bioplynovej stanice. Najmenší možný výkon kogeneračnej jednotky je v súčasnosti 32 kWh. Preto aj malá obec alebo družstvo je vhodným miestom pre bioplynovú stanicu. Avšak určite by bolo efektívnejšie, keby sa menšie obce alebo družstvá, prípadne obce s družstvami



Vyhňivacia veža v rámci ČOV Námestovo  
*Wieża fermentacyjna w oczyszczalni Námestovo*

do takýchto projektov zapájali spoločne. Zvýšila by sa tak dlhodobá rentabilita. Druhou podmienkou je využiteľnosť elektrickej a tepelnej energie v okolí bioplynovej stanice. Táto podmienka je kľúčová pre výpočet rentability investičných nákladov.

Bioplyn v regióne Orava je v jednom odvetví úplne využívaný a v ďalšom zase naopak nevyužitý. Najväčším problémom je nedostatok vlastných finančných zdrojov. Riešením je možnosť získania dotácie. Pokiaľ ide o využívanie bioplynu v rámci čističiek odpadových vôd, potom je potenciál využívaný naplno už dlhú dobu (ČOV Dolný Kubín, ČOV Nižná a ČOV Námestovo). Nová bioplynová stanica je v rámci ČOV v Námestove v prevádzke tri roky, ďalšie dve sú v prevádzke cca 20 rokov. V ČOV v Nižnej bude na nejakú dobu tento proces získavania energie zastavený, no v priebehu pár rokov sa pravdepodobne znovu rozbehne.

Región Orava má tradíciu v chove dobytka a pestovania plodín, a preto by tu bioplynové stanice v poľnohospodárskych družstvách mali obrovský potenciál, avšak nie je využívaný. Jediným dobrým príkladom je Rolnícke podielnícke družstvo v Zuberici, kde je takéto zariadenie v prevádzke.

Premena biomasy (organické časti rastlín, odpad z poľnohospodárskej a živočíšnej výroby) na bioplyn za pomoci mikroorganizmov sa nazýva anaeróbne vyhnívanie. Považuje sa za najlepšiu z biochemických postupov. Koncovým produktom anaeróbného vyhnívania organického materiálu je bioplyn – zmes metánu, oxidu uhličitého a ďalších zložiek. Táto technológia je dôležitá pre ochranu životného prostredia najmä z dôvodu znižovania emisií skleníkových plynov.

Veľkým plusom pri prevádzke bioplynovej stanice je, že vzniknutý digestát, ktorý vzniká po vyhnutí so zníženým obsahom biologicky rozložiteľných látok, sa dá použiť ako veľmi kvalitné hnojivo. Ďalším vzniknutým produktom je fugát, silno zakalená voda, ktorá sa dá využiť na zriedenie vstupnej suroviny, čím sa zníži spotreba vody v danej prevádzke a zároveň spôsobuje menší vznik odpadových vôd.

Pre efektívnosť zariadenia je potrebné zabezpečiť dlhodobú dodávku dostatočného a kvalitného množstva vstupných surovín. Toto je jedno z pravidiel, na základe ktorého by sa mala BPS lokalizovať. Ideálne je, ak prevádzkovateľom napríklad poľnohospodárskej BPS je zároveň majiteľ poľnohospodárskeho družstva, ktorý je schopný zadovážiť čo najväčšie množstvo surovín. Ak je prevádzkovateľ BPS závislý od externých dodávok vstupných zdrojov, je potrebné, aby mal s dodávateľmi dlhodobé zmluvy.

Ak je vzdialenosť, odkiaľ sa suroviny dovážajú rôzna a rozsiahla, je na zvážení, či je to ekonomické. U cielene pestovanej biomasy môže byť vzdialenosť podstatne väčšia ako pri hnojivoci, ktorá má nízku výťažnosť bioplynu. Pri bioodpade z potravinárskeho priemyslu môže vzdialenosť dovozu dosahovať približne 20 km. Stále by však malo ísť o bezprostrednú regionálnu vzdialenosť.

Veľmi dôležitá je vhodná voľba kogeneračnej jednotky (KJ), ktorú môžeme označiť ako srdce BPS, pretože najčastejším spôsobom využitia bioplynu je kombinovaná výroba tepla a elektriny v KJ a ich efektívna prevádzka je rozhodujúcim faktorom pre ekonomickú udržateľnosť projektu. Elektrická účinnosť je dôležitý technický parameter, pretože udáva, koľko percent z energie obsiahnutej v plyne sa prevedie na vyrobenú elektrickú energiu.

Príklad vplyvu elektrickej účinnosti na tržby za elektrinu (dve KJ, spotreba 200 m<sup>3</sup>/hod.

plynu, 60% metanu, bioplyn vyrobený anaeróbnou fermentačnou technológiou s celkovým výkonom zariadenia do 250 kW vrátane), výkupná cena 125,29 €/MWh (platná od januára 2014):

- elektrická účinnosť KJ 35% => 420kWh = 52,6218 €/hod.,
- elektrická účinnosť KJ 40% => 480kWh = 60,1392 €/hod. } = 7,5174 €/hod.

Pri ročnej prevádzke 8 000 hodín: 8 000 x 7,5174 (rozdiel) = 60 139,2 €/ročne príjem navyše pri prevádzke KJ s vyššou účinnosťou o 5%. Návratnosť celkovej investície pri výkúpnej cene elektrickej energie 0,125 EUR/kWh je 8-10 rokov. Dodávateľa technológií garantujú funkčnosť BPS až 15 rokov a plánovaná životnosť je minimálne 30 rokov.

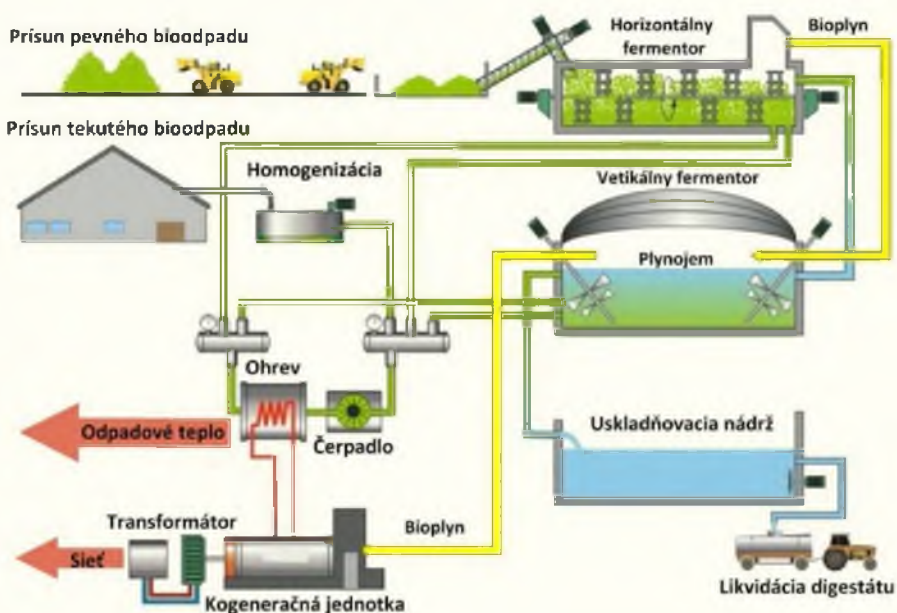


Schéma bioplynovej stanice

*Rysunek Schemat biogazowni*

Biogaz jest odnawialnym źródłem energii, które jest stabilnym źródłem dochodu tak w ramach sprzedaży do sieci dystrybucyjnej jak i pracy zakładu.

Jest to bardzo ekonomiczny i przyszłościowy sposób zagospodarowania odpadów ulegających biodegradacji. Biogazownie, wyposażone w blok kogeneracyjny są w pełni sterowanym źródłem czystej energii, niezależnym od warunków pogodowych.

Istnieje pewne negatywne nastawienie opinii publicznej do sprawy budowy biogazowni - a to z powodu możliwego zapachu lub zbyt dużego obciążenia ruchu drogowego. Wielokrotnie dotyczy to mylnego wyobrażenia, które można wytłumaczyć przedstawiając cały projekt. Wspomniane niebezpieczeństwa mogą rzeczywiście zaistnieć, jednak w tym przypadku dotyczy to złego procesu technologicznego lub błędów w pracy biogazowni.

Na badanym obszarze jest mnóstwo lokalizacji odpowiednich dla budowy biogazowni. Każda spółdzielnia, hodowla, miasto lub gmina są odpowiednie dla budowy takiego urządzenia. Zależy to tylko od ilości odpadów ulegających biodegradacji (BDW), jaka może być uzyskana w okolicy (WTP, spółdzielnie rolnicze, trawa, liście, biomasa, odpady z owoców i warzyw z ogrodów a nawet odpady kuchenne). Od tego zależy moc zainstalowana w biogazowni. Najmniejsza jednostka kogeneracji energii wnosi 32 kWh. Dlatego nawet mała gmina lub gospodarstwo rolnicze jest dobrym miejscem dla instalacji biogazowni.

Jednak aby było to skuteczne i bardziej efektywne, było by dobrze gdyby mniejsze gminy lub spółdzielnie rolnicze, gospodarstwa razem uczestniczyły w takich projektach. To zwiększyłoby rentowność w długoletnim horyzoncie czasu.

Konwersja biomasy (części organiczne roślin, odpady z rolnictwa i produkcji zwierzęcej) na biogaz za pomocą mikroorganizmów nazywa się fermentacją beztlenową. Jest to proces, uważany za najlepszy z procesów biochemicznych. Produktem końcowym fermentacji beztlenowej materiałów organicznych jest biogaz - mieszanina metanu, dwutlenku węgla i innych składników. Technologia ta ma duże znaczenie dla ochrony środowiska, głównie ze względu na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych.

Dużym plusem dla funkcjonowania instalacji biogazowej jest fakt, że otrzymany produkt pofermentacyjny czyli pofermentat z obniżoną zawartością substancji ulegających biodegradacji może być zastosowany jako wysokiej jakości nawóz. Kolejnym otrzymanym produktem jest fuga / odciek czyli bardzo mętna woda, którą można zastosować do rozcieńczenia substratu, co obniży zużycie wody w danym miejscu a także spowoduje powstanie mniejszej ilości ścieków.

Dla większej wydajności urządzenia trzeba zapewnić długoletnie dostawy wystarczającej ilości i jakości substratu. Jest to jedna z zasad, na podstawie których powinny być lokalizowane biogazownie. Idealna sytuacja jest gdy operator np. rolniczej biogazowni jest równocześnie właścicielem spółdzielni rolniczej lub gospodarstwa, które jest w stanie zapewnić większą ilość wsadu. Jeżeli operator biogazowni jest uzależniony od dostaw surowca to jest konieczne aby miał zapewnione długoterminowe kontrakty z dostawcami.

Bardzo ważny jest odpowiedni dobór jednostki kogeneracyjnej (KJ), którą można nazwać sercem biogazowni, ponieważ najczęstszym sposobem wykorzystania biogazu jest kombinowane wytwarzanie - ciepła i energii elektrycznej w KJ a ich efektywne działanie ma decydujące znaczenie dla utrzymania trwałości ekonomicznej projektu. Sprawność elektryczna jest najważniejszym z jego danych technicznych, ponieważ wskazuje, jaki procent energii zawartej w gazie jest konwertowany do energii elektrycznej wytworzonej.

## VODNÁ ENERGIA

Stratégia vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov v SR a Stratégia energetickej bezpečnosti SR vytýčili ciele zvýšiť výrobu elektrickej energie v malých vodných elektrárňach (MVE) z 350 GWh/rok z roku 2010 na 450 GWh/rok do roku 2015. Konceptcia vytyčuje cieľ dosiahnuť výrobu 850 GWh/rok s výhľadom do roku 2030.

Potenciál vodnej energie je daný dvoma veličinami: množstvom vody (prietok) pretekajúcim za jednotku času a vertikálnou výškou spádu vody. Spád môže byť prirodzený v dôsledku sklonu terénu, alebo môže byť umelo vytvorený napr. priehradou. Výška spádu na rozdiel od prietoku vody je nemenná. Prietok sa mení v dôsledku premenlivej intenzity, rozloženia a trvania zrážok. Okrem toho závisí aj na odparovaní alebo infiltrácii do zeme. V rámci územia Oravy je niekoľko vodných tokov, ktorých riečny profil a množstvo pretekajúcej vody umožňuje využitie ich hydroenergetického potenciálu. Sú nimi vodné toky Biela Orava, Studený potok, rieka Orava, Polhoranka, Bystrá, Oravica, Račovský potok v katastrálnom území obce Oravský Podzámok, Dolniansky potok v katastrálnom území obce Lomná. Z toho vyplýva potenciál budovania MVE v katastrálnom území obcí Oravský Podzámok, Lomná, Oravský Biely Potok, Oravská Polhora a podobne. Inštalovaný výkon týchto elektrární by bol v rozmedzí 0,019 MW – 1,450 MW. Za najvhodnejší priestor pre vybudovanie malej vodnej elektrárne na toku cezhraničnej rieky Čierna Orava bol určený profil Jablonka. Región Orava je bohatý na veľké množstvo povrchových vôd s pomerne vyrovnaným ročným prietokom, čím spĺňa jednu z najdôležitejších podmienok pre existenciu malých vodných elektrární.

Okrem Čiernej Oravy sa v poľskej časti Beskýd nachádza množstvo väčších či menších vodných tokov. Najmä v bezprostrednej blízkosti štátnej hranice sa nachádzajú vodné toky s veľkým spádom (najmä v blízkosti poľskej časti Pilska – napríklad toky Krzyżówka, Glinna, Sopotnica, Koszarawa). Sú vhodné skôr na výstavbu malých vodných elektrární, pričom ide o neinvazívne spôsoby využitia vodnej energie bez akýchkoľvek veľkých zásahov do brehov riek a celkového okolia, ktoré sa umiestňujú priamo do vodného profilu riečiska. Ďalej na sever od hranice sú potenciálne využiteľné väčšie vodné toky ako napríklad Lekawka, Sola a Visla.



Vodné toky: Lekawka v blízkosti mesta Żywiec (vľavo), Glinna v blízkosti obce Korbielów (vpravo).  
Strumienie wodne: Lekawka w pobliżu Żywca (z lewej strony), Glinna w pobliżu Korbielowa (z prawej strony).





Horské toky z Poľskej strany Pilska  
*Górskie strumienie z polskiej strony Pilska*

Malé vodné elektrárne (MVE) sú z hľadiska geografických daností vhodným zdrojom „zelenej energie“ pre toto územie, pretože dostatok povrchových vodných zdrojov predurčuje tento prihraničný región na ich využívanie. Prakticky skoro v každej obci sa nachádza vodný zdroj v blízkosti intravilánu, ktorého potenciál ostáva dodnes nevyužitý, samozrejme v súlade s trvalo udržateľným prístupom ku krajine.

MVE sú z ekonomického hľadiska charakteristické vysokými investičnými a nízkymi prevádzkovými nákladmi. Platí, že investičné náklady klesajú so zväčšujúcim sa inštalovaným výkonom, pričom závisia od lokálnych podmienok. Každú MVE je potrebné navrhnuť s ohľadom na špecifiká toku a požiadavky ochrany prírody v danej oblasti. Výstavba nových MVE je vzácna, pretože väčšinou sa stretávame s obnovou MVE v mieste, kde už kedysi bol vodný mlyn, píla alebo iné zariadenie. Ďalšou využívanou možnosťou je rozšírenie kapacity postavených MVE (inštalácia ďalších turbín pre využitie sezónnych prietokov, alebo výmena starých turbín za účinnejšie typy).



Bývalá MVE pri pile v Oravskom Bielom Potoku  
*Stara MEW przy tartaku w Oravskim Bielom Potoku*

Ekonomika každej MVE je teda vždy veľmi individuálna. Pri výstavbe novej alebo obnove úplne zničenej MVE, kedy je potrebné vybudovať celé nové vodné dielo, sú náklady veľmi vysoké a návratnosť môže byť dlhodobejšia. Naopak tam, kde ide napríklad iba o inštaláciu ďalšej turbíny do úplne funkčnej MVE, sú náklady nižšie a návratnosť býva výrazne kratšia. Ekonomickou bariérou býva dlhšia doba návratnosti, ktorá je však vyvážená vysokou životnosťou elektrárne (aj nad 70 rokov).

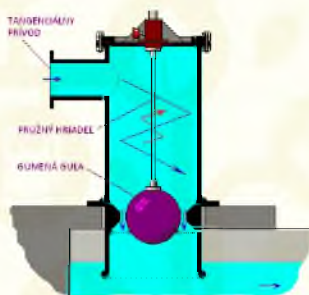
Na miestach, kde inštalácia elektrárne dosiaľ nebola technicky možná alebo ekonomicky výhodná, je možné umiestniť mikroturbíny. Sú to zariadenia s výkonom menším ako 1 kW, ktoré sú schopné zabezpečiť energiu pre jednu domácnosť, vybavenú energeticky úspornými spotrebičmi. Umisťujú sa v lokalitách, kde je malý spád (do 2 m), alebo nedostatočný prietok vody (do 20 l/s), alebo oboje.



## Mikroturbína

### *Mikroturbína*

Osobitným príkladom je turbína SETUR, čo je vertikálny bezopatkový vodný motor, ktorý pracuje na princípe odvaľovania rotačného telesa vo výtokovom statore (využitie princípu hydrodynamického paradoxu). Účinnosť podľa prevedenia je od 40 až do 75%, pre spády od 0,6 až do 20m pri prietoku 4 - 500 l/s. Tento vodný motor pracuje na úplne odlišnom princípe, ako ostatné turbíny.



Turbína SETUR

*Turbína SETUR*

Analýzou riešeného územia sme v rámci tejto publikácie posudzovali zrealizovaný projekt MVE v obci Lomná. Výstavba MVE bola z časti (69%) financovaná z Európskeho regionálneho rozvojového fondu v rámci programu INTERREG IIIA SR-ČR. V tejto elektrárni je inštalovaná Kaplanova turbína. Celkový ročný príjem, ktorý v súčasnosti prináša MVE je 33 843 €, z čoho vyplýva, že doba návratnosti pri nákladoch 850 000 € pre obec je 7,8 roku a 25 rokov pre celkovú investíciu.

Potencjał energii wodnej jest uzależniony od dwóch zmiennych czynników: ilości wody (przepływu) płynącej w jednostce czasu i wysokości kropli wody w pionie. Spadek może być spowodowany naturalnym pochyleniem terenu lub może być wybudowany sztucznie, na przykład w postaci zapory. Wysokość spadku w przeciwieństwie do przepływu wody jest niezmienna. Przepływ zmienia się wskutek różnicy przemiennej intensywności, rozłożenia i natężenia opadów. Ponadto, zależy on również od odparowania lub przenikania wód do gruntu.

Na obszarach Orawy jest kilka biegów wodnych, których nurt rzeczny i ilość przepływającej wody umożliwia wykorzystanie ich potencjału hydroenergetycznego. Najbardziej odpowiednim terenem pod budowę małej elektrowni wodnej na biegu transgranicznej rzeki Čierna Orava/Czarna Orava został wybrany profil Jabłonka. Region Orawa jest bogaty w dużej ilości wód powierzchniowych z relatywnie zrównoważonym przepływem rocznym, spełnia w ten sposób jeden z najważniejszych warunków dla istnienia małych elektrowni wodnych.

Oprócz Czarnej Orawy w polskiej części Beskidów znajduje się wiele dużych i małych rzek. Szczególnie w bezpośrednim sąsiedztwie granicy państwowej są liczne rzeki i strumienie ze stromym spiętrzeniem (zwłaszcza w pobliżu polskiej części Pilska - na przykład nurty Krzyżówki, Glinnej, Sopotnicy, Koszarawy). Są one bardziej dostosowane do budowy małych elektrowni wodnych, przy czym jest to nieinwazyjny sposób wykorzystania energii wodnej bez większej ingerencji do brzegów rzek oraz ogólnego otoczenia, które znajduje się w bezpośredniej bliskości koryta rzeki. Dalej na północ od granicy znajdują się potencjalnie większe rzeki jak Lekawka, Soła i Wisła.

Małe elektrownie wodne z punktu widzenia warunków geograficznych są dogodnym źródłem „zielonej energii“ dla tych obszarów, ponieważ wystarczające zasoby wód powierzchniowych przeznaczają ten obszar graniczny do korzystania z nich. Praktycznie niemal każda wioska ma źródła wody w pobliżu obszaru miejskiego, którego potencjał wciąż pozostaje niewykorzystany. Oczywiście, zgodnie z zasadą zrównoważonego stosunku do tego obszaru.

MEW charakteryzują się z gospodarszego punktu widzenia wysokimi kosztami inwestycyjnymi i niskimi kosztami eksploatacji. Prawdą jest, że koszty inwestycji maleją wraz ze zwiększaniem zainstalowanej mocy, i zależą od warunków lokalnych. Każdą MEW trzeba zaprojektować z uwzględnieniem specyfiki przepływu wód i wymaganiami ochrony środowiska naturalnego w tym obszarze. Budowa nowej MEW jest stosunkowo rzadka, ponieważ zazwyczaj spotykamy się z odnową MEW w miejscu, gdzie kiedyś był młyn wodny, tartak lub inne urządzenie. Dalszą możliwością wykorzystania potencjału jest zwiększenie mocy wybudowanej MEW (instalacja dodatkowych turbin w celu wykorzystanie przepływów sezonowych lub wymiana starych turbin na bardziej wydajne typy).

Efektywność każdej MEW jest więc zawsze sprawą bardzo indywidualną. Do budowy nowej lub odnowy całkowicie zniszczonej MEW, gdy trzeba zbudować zupełnie nową hydroelektrownię koszty projektu są bardzo wysokie i zwrot inwestycji może być dłuższy. Odwrotnie, tam gdzie dotyczy to wyłącznie zainstalowania dodatkowych turbin do w pełni funkcjonalnej MEW koszty nie są zbyt wysokie i zwrot inwestycji jest zwykle znacznie krótszy.

Barierą gospodarczą jest najczęściej dłuższy czas zwrotu opłacalności inwestycji, który jest jednak wyważony długą trwałością (nawet ponad 70 lat).

W miejscach, gdzie budowa elektrowni nie jest jeszcze technicznie możliwa lub ekonomicznie uzasadniona, można umieścić mikroturebiny. Są to urządzenia, z mocą mniejszą niż 1 kW, które są zdolne do zapewnienia energii dla jednego gospodarstwa domowego wyposażonego w energooszczędne urządzenia. Są one umieszczone w miejscach, gdzie jest mały spad i nachylenie (do 2 m) lub jest spiętrzenie przepływu wody (20 l / s) lub obydwa wspomniane czynniki.

Konkretnym przykładem jest tu turbina Setur, pionowy bezłopatkowy silnik wodny, który działa na zasadzie walca obracającego się korpusu w stojanie wylotowym (zastosowanie zasady hydrodynamicznego paradoksu). Skuteczność według wzoru wynosi od 40 do 75%. Dla spadków od 0,6 do 20 m, przy szybkości przepływu do 4-500 l/s. Ten silnik wodny działa na zupełnie innej zasadzie niż pozostałe turbiny.

## BIOMASA

Využitie biomasy má pre Slovensko aj Polsko výrazný ekonomický prínos, pretože v súčasnosti väčšinu fosílnych palív dovážame a tým sa zvyšuje naša energetická závislosť. Na Slovensku sa nachádza dostatok biomasy, ktorej využívaním by sa výrazne obmedzil vplyv kolísania cien fosílnych palív, čo sa priamo prenáša do cien tepla a elektriny.

Biomasa má v rozvinutých ekonomikách multifunkčné využitie, nakoľko ide o produkt a surovinu zároveň. Potenciál a možnosti využitia biomasy v polsko-slovenskom prihraničí je veľký prevažne na slovenskej strane, kde je možné ju hlavne získať z lesných porastov, keďže lesnatosť celej časti Oravy je vysoká. Biomasa z lesných porastov je možné ťažiť aj z polskej časti prihraničia, no len v Beskydách. Získavanie lesnej biomasy z tohto územia je však legislatívne veľmi náročné, nakoľko územná a druhová ochrana v Polskej republike je prísnejšia ako na Slovensku. Ďalej smerom na sever vidíme skôr potenciál vo využívaní poľnohospodárskej biomasy, keďže sa tu nachádza dostatok poľnohospodárskej pôdy, ktorá je využívaná vo väčšej miere ako na Orave.



Brikety a peletky  
*Brykiety i pelety*

Vhodným zdrojom biomasy v prihraničí je pestovanie rýchlorastúcich drevín, akými sú napríklad vrbá, topoľ, jelša a agát. Čas medzi výsadbou a ťažbou sa pohybuje spravidla v dvoch cykloch - 2 a 5 rokov. V Poľsku je veľmi obľúbená energetická rastlina Sida obojpohlavná, ktorá je 6. najpestovanejšou rastlinou na viac ako 96 ha plochy v Poľsku.



#### Sida obojpohlavná - porast a následné spracovanie *Ślazioiec obupłciowy – uprawa i opracowanie*

Analýzou priestorového využívania zdrojov biomasy a ich premietnutím do mapy sa zistilo, že biomasa vo verejných budovách je najviac využívaná v námestovskom okrese. V okresoch Dolný Kubín a Tvrdošín sa využitie biomasy vo verejných budovách centralizuje len do okresných miest. Potenciál na rozširovanie je tu preto veľký.

Sledovaním výsledkov využívania biomasy v troch vzorových obciach – Lomnej, Krušetnici a Hruštíne sa zistilo, že záujem samospráv o tento druh obnoviteľného zdroja energie je veľký. Tiež v Poľskej republike je dopyt po biomase na vzostupe.

Štiepkovanie v troch vzorových obciach sa vykonávalo v prevažnej miere počas mesiacov máj – november po dobu troch rokov. Spolu sa v troch obciach zozbierala dendromasa z plochy 0,609 mil. m<sup>2</sup>, pričom sa vyprodukovalo 2 434,5 m<sup>3</sup> štiepky. Ušetrilo sa tým cca 2 702,3 ton vypusteného CO<sub>2</sub> do ovzdušia.

Využívanie biomasy je podmienené rôznymi prírodnými determinantmi, ktorými sú napríklad: ochrana územia, lesnatosť územia, kvalita lesných spoločentiev, množstvo obhospodárovej poľnohospodárskej pôdy, druhy vysádzané na poľnohospodárskej pôde, dopyt ľudí, veľkosť trhu a podobne.



## Príležitosti na získanie finančnej podpory

Pred spustením výroby energie z obnoviteľných zdrojov musí každý potenciálny investor splniť legislatívne podmienky voči Úradu pre reguláciu sieťových odvetví SR. Rozsah investície závisí od rôznych faktorov ako je napríklad dispozičná vybavenosť podniku alebo kvalita zhodnotenia projektu v prípravnej fáze. Preto sa výška investície nedá jednoznačne určiť, je to individuálne.

Deklarované druhy podpory v zákone č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie (aktuálne k 1.5.2014):

- stanovenie cien elektriny Úradom pre reguláciu sieťových odvetví,
- garancia ceny minimálne na tejto úrovni po dobu 15 rokov,
- podpora aj pre zariadenia, ktoré elektrinu nedodávajú do distribučnej siete,
- povinný odber elektriny (bioenergia uprednostňovaná pred tradičnou energiou),
- prednostné pripojenie a povinnosť rozšíriť distribučnú sústavu,
- podpora výroby biometánu.

Cena elektriny vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie sa určuje ako pevná cena v eurách na 1 MWh (výšku upravuje výnos č. 7/2009 Úradu pre regulácie sieťových odvetví SR, údaje sú aktuálne k 1.5.2014):

- zo spaľovania:
  - cielene pestovanej biomasy 113,10 €/MWh,
  - ostatnej odpadovej biomasy 125,98 €/MWh,
- zo spoluspaľovania biomasy alebo odpadov s fosílnymi palivami 126,14 €/MWh
  - skládkového plynu alebo plynu z čističiek odpadových vôd 96,36 €/MWh,
  - bioplynu vyrobeného anaeróbnou fermentačnou technológiou s celkovým výkonom zariadenia do 1 MWh vrátane 148,72 €/MWh,
  - bioplynu vyrobeného anaeróbnou fermentačnou technológiou s celkovým výkonom zariadenia nad 1 MWh 131,45 €/MWh,
  - termochemickým splyňovaním v splyňovacom generátore 159,85 €/MWh,



- z vodnej energie s celkovým inštalovaným výkonom zariadenia výrobcu elektrickej energie
  - do 1 MWh vrátane 109,08 €/MWh,
  - od 1 MWh do 5 MWh vrátane 97,98 €/MWh,
  - nad 5 MWh 61,72 €/MWh.

Podľa **novely v zákone č. 309/2009 Z.z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie** si výrobcovia elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov poberajúci podporu, budú musieť zvýšiť pozornosť na dodržiavanie pravidiel. Môžu totiž natrvalo stratiť podporu. A to v prípade, ak boli výrobcovi elektriny počas doby podpory dvakrát právoplatne uložené pokuty presahujúce sumu 80 tisíc eur. Podporu môže stratiť aj ten výrobca elektriny, ktorému zistia daňové nedoplatky, nedoplatky poistného na zdravotné poistenie alebo nedoplatky na sociálne poistenie a príspevkov na starobné dôchodkové sporenie.

Úrad pre reguláciu sieťových odvetví dostane vďaka novele zákona právomoc znížiť výkupnú cenu „zelenej“ elektriny až o 30 % oproti predchádzajúcemu obdobiu. Doteraz to bolo len o 20 %.

## Možnosti financovania projektov zameraných na využívanie OZE:

Podporu inštalovania malých obnoviteľných zdrojov chce vláda zabezpečiť dvoma spôsobmi - finančne a legislatívne. Čo sa týka finančnej podpory je priestor v čerpaní eurofondov. Od roku 2014 do roku 2020 by malo ísť na podporu inštalovania malých OZE celkovo 100 mil. eur. Už v roku 2014 by mala vláda vyčleniť na podporu malých obnoviteľných zdrojov z eurofondov 5 mil. eur. V roku 2020 by to malo byť až 20 mil. eur. Pre ucelený obraz je možné uviesť, že podpora na zdroj s inštalovaným výkonom od 2 do 3 kWh by mala byť cca 1 500 eur. Výška podpory bude závisieť okrem iného aj od množstva žiadostí o podporu od budúcich prevádzkovateľov malých zdrojov.

SR podporuje investície do OZE týmito formami:

- Všeobecná štátna pomoc,
- Štrukturálne fondy 2014 - 2020,
- Národné programy a fondy.

Investičná pomoc nemôže prekročiť 60% oprávnených investičných nákladov. Výšku podpory je možné zvýšiť o ďalších 10% v prípade stredných podnikov a o 20% v prípade malých podnikov. Národný strategický referenčný rámec je pre využívanie fondov Európskej únie v rokoch 2014 -2020 základný strategický dokument SR. Taktiež stanovuje priority, ktoré budú spolufinancované.

Projekty s dlhodobou návratnosťou si väčšinou vyžadujú dlhodobé financovanie, ktoré nie je na trhu dostupné. Respektíve je možné, ale za podmienok, pri ktorých je realizácia takéhoto projektu neefektívna. Preto je možné využitie verejných zdrojov pre podporu dlhodobých projektov v oblasti OZE. Ide o využitie prostriedkov zo štrukturálnych fondov (ŠF) v kombinácii so zdrojmi domácich a zahraničných súkromných investorov, násobiacimi tieto prostriedky. Prinesie to významný pozitívny dopad na financovanie nových dlhodobých strategických projektov.

V rámci nového programovacieho obdobia 2014-2020 budú v Operačnom programe kvalita životného prostredia alokované zdroje v celkovej výške 1,54 mld. eur, ktoré sú určené pre podporu energeticky efektívneho nízkouhlíkového hospodárstva. V rámci zadaných investičných priorít sa jedná o podporu výroby a distribúcie energie z obnoviteľných zdrojov energie a inštalácie malých zariadení OZE. Podporovaná bude výstavba zariadení využívajúcich biomasu prostredníctvom rekonštrukcie a modernizácie existujúcich energetických zariadení s maximálnym tepelným príkonom 20 MWh na báze fosílnych palív. Dôležitým predpokladom pre využitie európskych zdrojov bude jednoznačne pripravenosť projektových zámerov samospráv, podnikateľov a domácností a dostatok disponibilných zdrojov na ich spolufinancovanie.



Wykorzystanie biomasy przynosi Słowacji i Polsce znaczne korzyści gospodarcze, ponieważ obecnie większość paliw stałych jest importowanych, a tym samym powiększa się nasza zależność energetyczna. A przy tym znajduje się tu wstarczająco dużo biomasy, której wykorzystanie znacznie ograniczyło by wpływ wahań cen paliw stałych, co bezpośrednio przekłada się na ceny energii elektrycznej i ciepła.

Biomasa ma wielofunkcyjne zastosowanie w krajach rozwiniętych, ponieważ dotyczy to zarówno produktu jak i równocześnie surowca. Potencjał i możliwości wykorzystania biomasy w regionie polsko-słowackiego pogranicza jest leży zwłaszcza po stronie słowackiej, gdzie można uzyskać ją przede wszystkim z drzewostanów, ponieważ las w dużym stopniu pokrywa całe części terenów Orawy. Biomasa z drzewostanów można uzyskać z polskiej części obszaru przygranicznego, ale tylko w Beskidach. Pozyskiwanie biomasy leśnej w tych obszarach jest bardzo trudne, tak ze strony legislacyjnej jak i ze strony ochrony obszarów i gatunków w Polsce ponieważ jest ona bardziej restrykcyjna niż na Słowacji. Dalej w kierunku północnym, widzimy większy potencjał w zakresie wykorzystania biomasy rolniczej, ponieważ jest wiele ziemi rolnej, która jest wykorzystywana w większym stopniu niż na Orawie.

Odpowiednim źródłem biomasy w regionie przygranicznym są szybko rosnące gatunki drzew, takie jak wierzba, topola, olcha i robinia akacjowa. Czas pomiędzy sadzeniem i zbiorem waha się zasadniczo w dwóch cyklach - 2 i 5 lat. W Polsce bardzo popularną rośliną energetyczną jest Ślazier obupłciowy, który jest 6 najchętniej uprawianą rośliną energetyczną na ponad 96 ha w Polsce.

Na podstawie obserwacji wyników zastosowania biomasy w trzech badanych wsiach - Lomná, Krušetnica i Hruštín stwierdzono, że zainteresowanie samorządów o tego typu źródła energii odnawialnej jest wielkie. Również w Polsce popyt na biomasę rośnie.

Wykorzystanie biomasy jest uwarunkowane różnymi naturalnymi czynnikami, którymi są na przykład: obszar chroniony, obszar zalesiania, jakość zbiorowisk leśnych, ilość użytków rolnych, gatunki posadzone na gruntach rolnych, popyt ludzi, wielkości rynku, i tym podobne.



## EKO KVÍZ (čítal si pozorne?)

1. Vymenuj 3 obnoviteľné zdroje energie.  
.....
2. Vymenuj 3 neobnoviteľné zdroje energie.  
.....
3. Existujú na Orave bioplynové stanice?  
áno       nie
4. Mikroturbíny malých vodných elektrární majú výkon väčší ako 1 kW.  
áno       nie
5. Aké 2 rýchlorastúce dreviny poznáš?  
.....
6. V ktorých obciach Oravy sa uskutočnilo využitie biomasy pre celoobecné vykurovanie?  
.....
7. V novom programovacom období 2014 – 2020 bude na životné prostredie vyčlenených:  
a.  viac ako 1,5 miliardy €  
b.  menej ako 1,5 miliardy €
8. Čím je podmienené využívanie biomasy (3 príklady)?  
.....
9. Čoho skratka je BRO?  
.....
10. V Oravskom Podzámku sú vhodné podmienky pre inštaláciu malej vodnej elektrárne.  
áno       nie

Správne odpovede:

1. bioplyn, biomasa, vodná energia, veterná energia, solárna energia, odpadná energia, veterná energia, uhlie, ropa, zemný plyn 3. ano 4. nie 5. vrba, topol, jelša, agát 6. Lomná, Krúševica, Hruštín 7. a 8. ochrana zeme, lesnáosť, kvalita lesných spoločensiev, množstvo poľnohospodárskej pôdy, druhy  
vysádzané na poľnohospodársku pôdu, dopyt ľudí 9. biologický rozložiteľný odpad 10. ano

