

MOŻLIWOŚCI
I PRAKTYKA
WYKORZYSTANIA
ODNAWIALNYCH
ŹRÓDEŁ ENERGII
NA PODKARPACIU

Autorzy Publikacji:

dr inż. Robert Smusz

mgr inż. Kazimierz Tuszyński

mgr inż. Mirosław Rzesutek

mgr Anna Ordyna

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. Witold Niemiec

dr inż. Mariusz Szewczyk

PUBLIKACJA BEZPŁATNA



Publikacja dofinansowana przez
Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie

Wydawca:



Stowarzyszenie na rzecz Innowacyjności
i Transferu Technologii HORYZONTY
35-959 Rzeszów, ul. Wincentego Pola 2
www.horyzonty.man.rzeszow.pl
horyzonty@man.rzeszow.pl
tel. +48 17 8651707

SPIS TREŚCI

WSTĘP 3

Podkarpackie zasoby OZE

ENERGIA WODNA 7

Co to jest energia wodna?

Znaczenie energii wodnej w ochronie środowiska naturalnego

Możliwości wykorzystania energii wodnej

Przykład wykorzystania energii wodnej na Podkarpaciu

ENERGIA WIATROWA 11

Co to jest energia wiatrowa?

Znaczenie energii wiatrowej w ochronie środowiska naturalnego

Możliwości wykorzystania energii wiatrowej

Przykład wykorzystania energii wiatrowej na Podkarpaciu

ENERGIA SŁONECZNA 15

Co to jest energia słoneczna?

Znaczenie energii słonecznej w ochronie środowiska naturalnego

Możliwości wykorzystania energii słonecznej

Przykład wykorzystania energii słonecznej na Podkarpaciu

ENERGIA BIOMASY 19

Co to jest biomasa?

Znaczenie biomasy w ochronie środowiska naturalnego

Możliwości wykorzystania biomasy

Przykład wykorzystania biomasy na Podkarpaciu

ENERGIA BIOGAZU 23

Co to jest energia biogazu?

Znaczenie energii biogazu w ochronie środowiska naturalnego

Możliwości wykorzystania energii biogazu

Przykład wykorzystania energii biogazu na Podkarpaciu

ENERGIA GEOTERMALNA 27

Co to jest energia geotermalna?

Znaczenie energii geotermalnej w ochronie środowiska naturalnego

Możliwości wykorzystania energii geotermalnej

WSTĘP

Większość energii w chwili obecnej w świecie wytwarzana jest z nieodnawialnych źródeł kopalnych. Jest to głównie ropa naftowa 35%, węgiel kamienny 29%, gaz 24%, energia jądrowa 6%. Kopalne źródła energii mają jedną wadę, ich zasoby z każdym rokiem, dniem i godziną się kurczą.

Powstają nowe technologie wytwarzania energii ze źródeł, które można odtworzyć, lub które same się w naturalny sposób odnawiają. Stąd wspólna nazwa Odnawialne Źródła Energii, w skrócie OZE. Najważniejszą w świecie organizacją zajmującą się energetyką jest Międzynarodowa Agencja Energetyczna*. Na początku XXI wieku Grupa Robocza ds. odnawialnych nośników energii, powołana przez Międzynarodową Agencję Energetyczną przyjęła jako podstawę definicję odnawialnych źródeł energii (OZE). Według tej definicji energia odnawialna jest ilością energii jaką pozyskuje się w naturalnych procesach przyrodniczych stale odnawialnych.

W Polsce zasady wykorzystania energii reguluje Ustawa Prawo Energetyczne. Zgodnie z definicją zawartą w ustawie odnawialne źródło energii to źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych. Obecnie 6% wytwarzanych światowych zasobów energetycznych to energia odnawialna.

Odnawialne źródła energii zwykle kojarzone są z pozytywnym wpływem na ochronę środowiska naturalnego. Jednak jak to często bywa, obok pozytywnych aspektów występują też negatywne strony stosowania OZE.

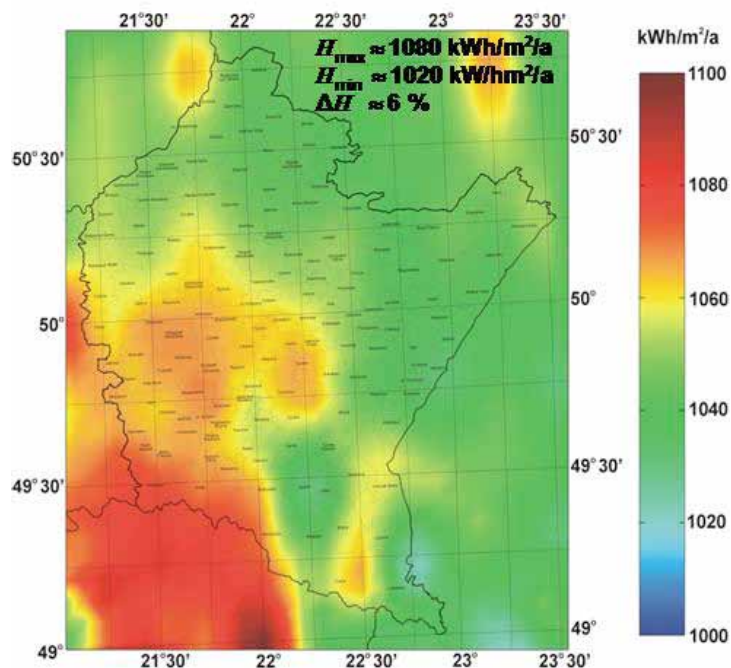
W niniejszym wydawnictwie podjęto próbę odpowiedzi na pytanie *co to są odnawialne źródła energii*. Na podstawie wybranych rodzajów OZE i urządzeń służących pozyskiwaniu odnawialnych źródeł energii przedstawiono ich znaczenie dla ochrony środowiska. Przedstawiono również informację o zasobach i możliwości wykorzystania OZE oraz praktyczne przykłady na Podkarpaciu.

*Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA – International Energy Agency) do której należy 28 krajów świata oraz 8 partnerskich producentów i konsumentów energii. Zatrudnia 260 specjalistów z całego świata. Te 36 krajów reprezentuje ponad dwie trzecie producentów energii i ponad trzy czwarte popytu na energię. Kraje należące do IEA: Australia, Austria, Belgia, Kanada, Republika Czech, Dania, Finlandia, Francja, Niemcy, Grecja, Węgry, Irlandia, Włochy, Japonia, Republika Korei, Luksemburg, Holandia, Nowa Zelandia, Norwegia, Polska, Portugalia, Słowacja, Hiszpania, Szwecja, Szwajcaria, Turcja, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone. Kraje partnerskie: Brazylia, Chile, Chiny, Indie, Indonezja, Meksyk, Rosja, RPA) (www.iea.org).

PODKARPACKIE ZASOBY OZE

Województwo Podkarpackie jest obszarem bogatym w zasoby odnawialnych źródeł energii. Korzystne warunki wiatrowe sprzyjają lokowaniu w regionie elektrowni wiatrowych. Znaczące jest wykorzystanie energii wody. Do atutów województwa należy dobre nasłonecznienie umożliwiające produkcję energii cieplnej i elektrycznej. Duży potencjał tkwi w energii pozyskiwanej z biomasy. Już teraz na terenie województwa działa kilkanaście instalacji do spalania biomasy (głównie odpadów z przemysłu drzewnego i słomy).

Jednakże około 50% terenu województwa podlega różnej formie ochrony przyrody, co może utrudnić lub wręcz uniemożliwić zastosowanie technologii wymagających inwestycji na większą skalę.



Rozmieszczenie OZE na Podkarpaciu

Woj. Podkarpackie - wykorzystanie OZE

Nośnik	Zasoby teoretyczne	Zasoby techniczne	Wykorzystanie	Perspektywa
Słońce	6,8 x 105 PJ	Konwersja fototermiczna: realnie – 36 PJ, maksymalnie – 250 PJ	Kolektory – 0,0015 m ² /osobę 221 instalacji	Zależna od przeznaczonej powierzchni
Wiatr	114 TWh	8,4 TWh	42 instalacje, moc 24,4 MW, prod. (szac.) 47 GWh 1 % potrzeb woj. Podkarpackiego	250 instalacji 538 MW 1,1 TWh 25% potrzeb woj. Podkarpackiego
Woda	1,4 TWh	0,34 TWh	245 GWh 2 % potrzeb woj. Podkarpackiego	

Wyjaśnienia do jednostek:

PJ - Petadžul = 10¹⁵ J; J (Dżul) - jednostka pracy, energii oraz ciepła w układzie SI.

TWh - Terawatogodzina = 109 kWh; kWh (Kilowatogodzina) - jednostka pracy, energii oraz ciepła
1 kWh odpowiada ilości energii, jaką zużywa przez godzinę urządzenie o mocy 1000 watów, czyli jednego kilowata.

GWh - Gigawatogodzina = 10⁶ kWh

GWht - Gigawatogodzina energii termicznej

GWhe - Gigawatogodzina energii elektrycznej

MW - Megawat = 10⁶ W; W (Wat) - jednostka mocy lub strumienia energii w układzie SI

Woj. Podkarpackie - wykorzystanie biomasy

Nośnik	Produkcja	Wykorzystanie
drewno	404 tys. m ³ (1414 TJ)	57 %
słoma	111 tys. t (1557 TJ)	10 %
siano	79 tys. t (1112 TJ)	0 %
rośliny energetyczne	212 tys. t (3599 TJ)	3 %
biogaz z oczyszczalni ścieków	269 GWht + 195 GWhe	4 %
biogaz wysypiskowy	19 GWht + 14 GWhe	brak pomiarów
biogaz rolniczy	6,4 mln. m ³ (18,6 GWht + 13,5 GWhe)	0 %
biogaz ze ścieków przemysłowych	12,9 GWht + 9,4 GWhe	0 %
etanol (zboża)	16,2 mln. l	41 %
biodiesel (rzepak)	2,6 mln. l	100 %

ENERGIA WODNA

CO TO JEST ENERGIA WODNA?

Energetyka wodna (hydroenergetyka) zajmuje się pozyskiwaniem energii wód i jej przetwarzaniem na energię mechaniczną i elektryczną przy użyciu silników wodnych (turbiny wodnych) i hydrogeneratorów w elektrowniach wodnych, a także innych urządzeń (w elektrowniach maretermicznych i maremotorycznych). Energetyka wodna opiera się przede wszystkim na wykorzystaniu energii wód śródlądowych (rzadziej mórz – w elektrowniach pływowych) o dużym natężeniu przepływu i dużym spadzie – mierzonym różnicą poziomów wody górnej i dolnej z uwzględnieniem strat przepływu.

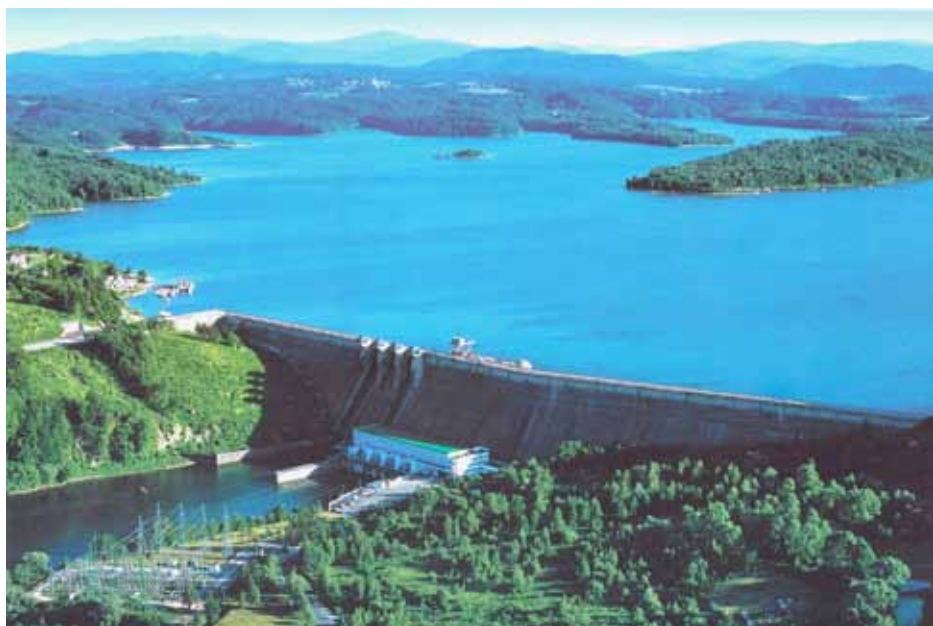
ZNACZENIE ENERGII WODNEJ W OCHRONIE ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Pozytywne znaczenie:

- nie wytwarzają ścieków,
- nie emitują spalin i pyłów,
- wytworzenie za ich pomocą 1GWh energii elektrycznej to uniknięcie emisji: 7 ton tlenków siarki, 960 ton dwutlenku węgla, 3 ton tlenków azotu,
- ochrona przeciwpowodziowa,
- możliwość regulowania stosunków wodnych w najbliższej okolicy, głównie poprzez małą retencję wodną,
- dodatni wpływ na rozwój turystyki - sztuczne zbiorniki wodne często stanowią cenny element krajobrazu oraz mogą służyć do uprawiania sportów wodnych i rybołówstwa,
- lokalizacja Małych Elektrowni Wodnych w pobliżu odbiorców pozwala zminimalizować straty przesyłu oraz może stanowić czynnik aktywizujący w środowiskach wiejskich.

Negatywne znaczenie:

- utrudnianie wędrówek ryb na tarło i rozwój narybku,
- likwidowanie miejsc lęgowych ptaków poprzez podnoszenie się poziomu wód w rzece i erozję brzegów (proces niszczenia powierzchni terenu),
- zamieranie życia w zbiornikach na skutek ich zamulania i odtleniania.



Zapora w Solinie i Jezioro Solińskie.

Zródło: pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plik:SOLINA-ZAPORA_I_JEZIORO.jpg

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ENERGII WODNEJ

Woda płynąca lub stojąca (w zbiornikach wodnych) może zostać wykorzystana do wytwarzania energii elektrycznej. Odbywa się to w elektrowniach wodnych, w których energia spadku wody zamieniana jest na energię elektryczną.

Elektrownie wodne dzieli się na „duże” i „małe”, przyjmując, że małe elektrownie wodne (określane skrótem MEW) to te o mocy poniżej 5 MW. Podział ten jest umowny, gdyż np. w Skandynawii i Szwajcarii granicą są 2 MW, zaś w USA 15 MW. Podział ten jest dość istotny, gdyż MEW są zaliczane do odnawialnych i ekologicznych źródeł energii. Natomiast duże elektrownie wodne są tak na świecie rozpowszechnione (15% światowej produkcji energii elektrycznej w 2008 r.), że traktowane są często jako konwencjonalne źródło energii, a duży stopień ingerencji w środowisko powstrzymuje wielu badaczy od nazywania dużych elektrowni wodnych ekologicznymi.

PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA ENERGII WODNEJ NA PODKARPACIU

Zespół elektrowni wodnych Solina - Myczkowce PGE Energia Odnawialna S.A.
Oddział ZEW Solina-Myczkowce w Solinie
 38-612 Solina
 Tel. 13 492 12 00 Fax 13 492 12 20
 zew@solina.pl www.solina.pl

Otoczenie społeczno-ekonomiczne:

Solina - wieś w Polsce położona w województwie podkarpackim, w powiecie leskim, oddalona od Rzeszowa o 110 km. Solina jest ośrodkiem sportów wodnych i przystanią dla statków spacerowych.

Cel inwestycji:

Elektrownia została uruchomiona w 1968 r. Pełni ona funkcję retencyjną i energetyczną, już kilkakrotnie powstrzymywała wody Sanu przed zalaniem miejscowości w dole rzeki.

Elementy składowe inwestycji:

Zapora w Solinie jest największą budowlą hydrotechniczną w Polsce o długości 664 m, podzieloną na 43 sekcje, o wysokości 82 m i objętości betonu 760 tys. m³.

Przy budowie tamy pracowało ponad 2 tys. robotników. Do budowy zużyto 820 tysięcy m³ betonu, przeznaczając na jego wyprodukowanie 1,7 miliona ton kruszywa, oraz 200 tysięcy ton cementu.

W solińskiej szczytowo-pompowej hydroelektrowni zainstalowane są 4 turbozespoły. Dwa z nich to turbozespoły odwracalne, które poza zwykłą produkcją energii w dzień, są przystosowane do przepompowywania nocą wody z Jeziora Myczkowskiego do Solińskiego. Pozwala to zagospodarować nadwyżki energii występujące nocą i uzupełniany zostaje ubytek wody powstały w czasie pracy turbozespołów.

Rezultaty techniczne i ekonomiczne:

Turbozespoły, po modernizacji mają moc zainstalowaną wynoszącą 200 MW. Produkcja roczna energii elektrycznej to 112 GWh.



Zapora solińska w zimie

Źródło: pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plik:Zapora_solinska.JPG



Farma wiatrowa Hnatkowice-Orzechowce

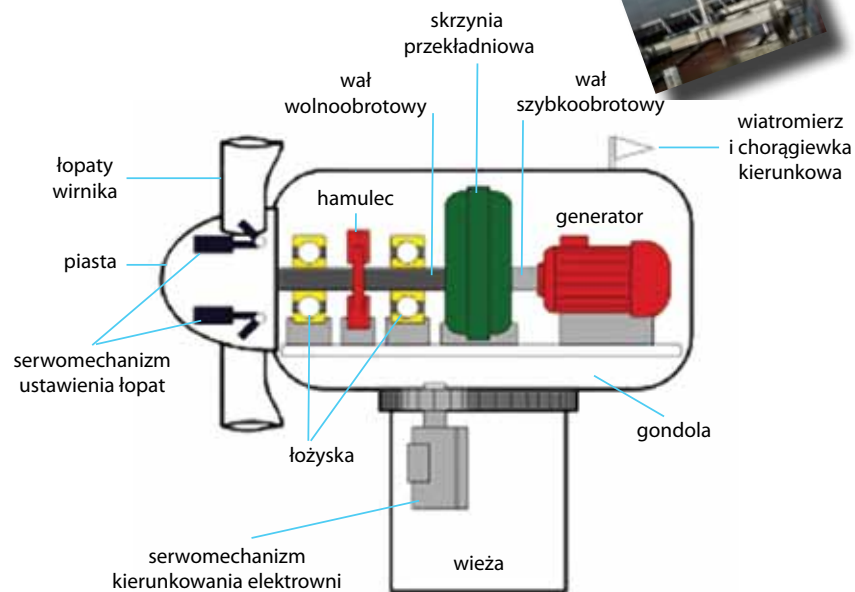
ENERGIA WIATROWA

CO TO JEST ENERGIA WIATROWA?

Energia wiatru jest jednym z najstarszych odnawialnych źródeł energii wykorzystywanych przez człowieka. Jej historia zaczyna się ponad 2500 lat temu od wiatraków nawadniających pola uprawne, następnie młynów wiatrowych oraz holenderskich tartaków napędzanych siłą wiatru. Obecne turbiny wiatrowe przekształcają prędkość przepływu powietrza (siłę wiatru) na energię elektryczną za pośrednictwem wiatraków z długimi, najczęściej trzema łopatom.

Ze względu na rodzaj turbiny wyróżniamy:

- turbiny o poziomej osi zwrotu HAWT (ang. Horizontal Axis Wind Turbines),
- turbiny o pionowej osi zwrotu VAWT (ang. Vertical Axis Wind Turbines).



Schemat blokowy turbiny wiatrowej

Źródło: www.baza-oze.pl

ZNACZENIE ENERGII WIATROWEJ W OCHRONIE ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Pozytywne znaczenie dla ochrony środowiska:

- potrzebują mniejszej powierzchni niż tradycyjne elektrownie (trzykrotnie mniejsza powierzchnia niż dla potrzeb wytwarzania energii z węgla),
- pięć razy mniej energii trzeba dostarczyć by otrzymać taką samą ilość energii wyprodukowanej standardowo,
- możliwość zagospodarowania przestrzennego terenów pod siłownie wiatrowe – np.
 - a) dla celów rolniczych,
 - b) umiejscowienie w bezpośrednim sąsiedztwie odbiorców energii co zmniejsza straty przesyłu,
- jako cenny element krajobrazu – siłownie wiatrowe jako obiekty dużego zainteresowania większości turystów.

Negatywne znaczenie dla ochrony środowiska:

- oślepiające błyski i hałas emitowane przez poruszające się turbiny,
- zagrożenie, jakie stanowią dla przelatujących ptaków,
- degradacja środowiska naturalnego na skutek ingerencji człowieka.

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ENERGII WIATROWEJ

Energię kinetyczną wiatru można wykorzystać do przekształcenia w energię elektryczną. Jednak prędkość wiatru charakteryzuje się dużą zmiennością w czasie, co powoduje nierównomierność produkcji energii elektrycznej.

PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA ENERGII WIATROWEJ NA PODKARPACIU

Energetyka Wiatrowa Galicja Sp. z o.o.

tel. +48 16 6770205,
fax +48 16 6703217.
email: biuro@ew-galicja.pl
www.ew-galicja.pl

Otoczenie społeczno-ekonomiczne:

Farma Wiatrowa w miejscowościach Orzechowce (w Gminie Żurawica) i Hnatkowice (w Gminie Orły) składa się z 6 siłowni wiatrowych. Montaż i prace rozruchowe ukończono w kwietniu 2009 roku. Farma położona jest w odległości ok. 6 km od Przemyśla.

Cel inwestycji:

Przetworzenie energii wiatru na energię kinetyczną w ruchu obrotowym, ochrona środowiska naturalnego.

Elementy składowe inwestycji:

Farma wiatrowa składa się z 6 siłowni wiatrowych produkcji hiszpańskiej, typu Gamesa G87 -2 MW zamontowanych na wieżach o wysokości 78 m, łącznej mocy 12 MW. Średnica płatów wiatraków wynosi 87 m.

Rezultaty techniczne i ekonomiczne:

Prognozowana produkcja roczna netto wynosi 30 GWh.



Farma wiatrowa Hnatkowice-Orzechowce



ENERGIA SŁONECZNA

CO TO JEST ENERGIA SŁONECZNA?

Potencjał energii, jaki posiada Słońce opisuje prof. Jan Pabis w następujący sposób: „Gdyby zgromadzić całą energię paliw naszego globu, tj. energię z węgla, drewna, gazu, ropy naftowej i spalić ze sprawnością 100%, to wartość uzyskanej energii równałaby się energii słonecznej dostarczonej do Ziemi zaledwie przez cztery dni”.

Słońce będące źródłem energii promieniowania słonecznego jest olbrzymim kuli-stym reaktorem termojądrowym, w którym zachodzi synteza wodoru w hel. Energia ta jest wykorzystywana do produkcji ciepła lub energii elektrycznej, poprzez konwersję termiczną lub fotowoltaiczną.

Konwersja termiczna polega na zamianie energii promieniowania słonecznego w ciepło w specjalnych elementach kolektorów słonecznych zwanych absorberami. Czynnik roboczy podczas przepływu przez absorber oddaje ciepło w części odbiorczej instalacji grzewczej.

Konwersja fotowoltaiczna polega na bezpośredniej zamianie energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Odbywa się to dzięki wykorzystaniu tzw. efektu fotowoltaicznego polegającego na powstawaniu siły elektromotorycznej w materiałach o niejednorodnej strukturze, podczas ich ekspozycji na promieniowanie elektromagnetyczne. Ogniwa słoneczne łączy się ze sobą w układy zwane modułami fotowoltaicznymi, a te z kolei służą do budowy systemów fotowoltaicznych.



Zakład Mięсны „SMAK-EKO” w Górnio



Kryta Pływalnia „FALA” w Nowej Wsi



Blok mieszkalny w Rzeszowie



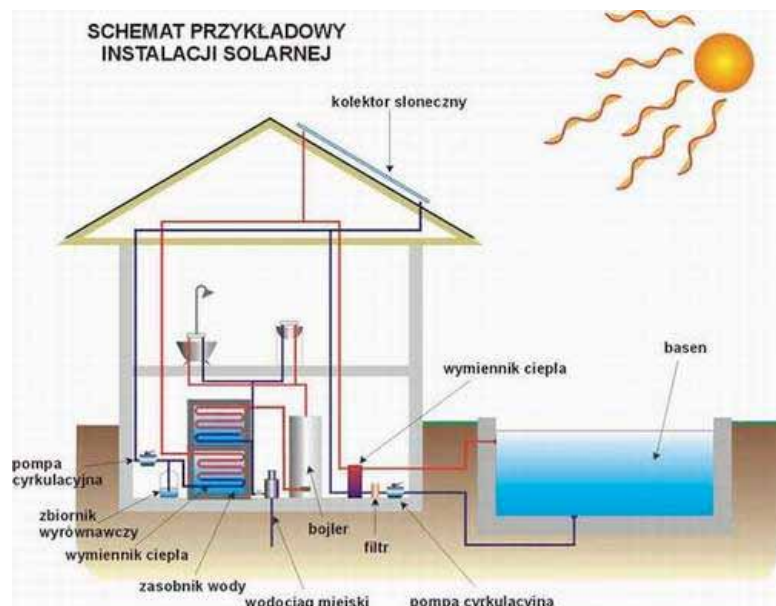
Pływalnia „MUSZELKA” w Rzeszowie



Taras badawczy Politechniki Rzeszowskiej



Taras badawczy Politechniki Rzeszowskiej



Źródło: <http://sadeczanin.info/aktualnosci-gospodarka/art/18328>

ZNACZENIE ENERGII SŁONECZNEJ W OCHRONIE ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Pozytywne znaczenie:

- uniknięcie wytwarzania wielu szkodliwych związków – dwutlenku siarki, tlenków azotu, dwutlenku węgla, pyłu, żużlu,
- kolektory pracują bezgłośnie,
- panele słoneczne charakteryzują się estetycznym wyglądem,
- mogą być na stałe wkomponowane w dachy lub ściany budynków – w tym wypadku nie zajmują dodatkowej powierzchni.

Negatywne znaczenie:

- problem utylizacji paneli po zakończeniu ich eksploatacji - wynika to z obecności w ich powłokach selektywnych metali ciężkich takich jak: chrom, nikiel, kobalt,
- ograniczona możliwość zagospodarowania działki w przypadku instalacji kolektorów poziomych – zmniejsza to ilość drzew znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie gospodarstw domowych.

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ

W warunkach klimatycznych Polski konwersja energii słonecznej w energię termiczną jest realizowana za pomocą kolektorów słonecznych.

Kolektory słoneczne mają szerokie zastosowanie, m.in. do:

- ogrzewania wody użytkowej,
- ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych,
- podgrzewania gruntów szklarniowych,
- suszenia płodów rolnych i ziół,
- podgrzewania stawów hodowlanych, basenów.

PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ NA PODKARPACIU



**Ośrodek Sportu i Rekreacji w Trzebowniku z siedzibą w Nowej Wsi
Kryta Pływalnia „FALA”**
Tel. (017) 77-13-120
E-MAIL: basen@trzebowniko.pl
www.basen.trzebowniko.pl

Otoczenie społeczno-ekonomiczne:

Basen w Nowej Wsi, gmina Trzebownik, około 7km od Rzeszowa. Nowa Wieś – 1100 mieszkańców. Basen stanowi zaplecze dla Rzeszowa i okolic.

Cel inwestycji:

Wykorzystanie energii słonecznej do podgrzewania wody w basenie oraz ochrona środowiska naturalnego.

Elementy składowe inwestycji:

W skład instalacji solarnej wchodzi: kolektory słoneczne płaskie cieczowe (41 szt.) o powierzchni około 82 m² połączonych szeregowo zespołami po 10 m², po 8 m² i po 6 m², pompa obiegowa, zawór przekierowujący glikol, wymiennik ciepła wody użytkowej, wymiennik ciepła wody basenowej, zasobnik wody użytkowej, regulator do sterowania pracą instalacji kolektorów słonecznych.

Rezultaty techniczne i ekonomiczne:

Instalacja jest w pełni sprawna i efektywna. Zużycie gazu w sezonie zimowym wynosi 19 000 m³, zaś letnim 3 500-5 000 m³. Instalacja solarna spełnia zakładane efekty ekologiczne.



Biomasa w Elektrowni Stalowa Wola SA

ENERGIA BIOMASY

CO TO JEST BIOMASA?

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 9 grudnia 2004 r., **biomasa** to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji (Dz. U. Nr 267, poz. 2656). Specjalnie po to, by pozyskiwać biomasę uprawia się pewne rośliny – przykładem jest wierzba wiciowa, rdest czy trzcina pospolita. Im suchsza, im bardziej zagęszczona jest biomasa, tym większą ma wartość jako paliwo. Bardzo wartościowym paliwem jest na przykład produkowany z rozdrobnionych odpadów drzewnych brykiet. Paliwo uszlachetnione, takie jak brykiet czy pelety drzewne, uzyskuje się poprzez suszenie, mielenie i prasowanie biomasy. Koszty ogrzewania takim paliwem są obecnie niższe od kosztów ogrzewania olejem opałowym.



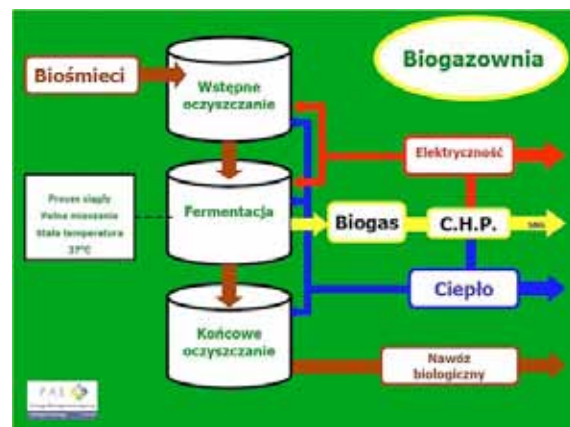
Brykiety w Ośrodku Kultury i Formacji Chrześcijańskiej w Jarosławiu



Biomasa w Elektrowni Stalowa Wola SA



Plantacja wierzby energetycznej Zakładu Mięsnego SMAK EKO w Górnio



Schemat funkcjonowania biogazowni
Źródło: www.baza-oze.pl

ZNACZENIE BIOMASY W OCHRONIE ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Pozytywne znaczenie:

- ilość wytwarzanych tlenków azotów jest pięciokrotnie mniejsza w stosunku do spalania oleju napędowego,
- daje możliwość zagospodarowania odpadów drzewnych nie nadających się do wykorzystania w przemyśle,
- energię z biomasy można wytworzyć w wielu miejscach, nie ma ograniczeń do centralnego ośrodka.

Negatywne znaczenie:

- zmniejszenie bioróżnorodności roślin poprzez wieloletnie uprawy jednego gatunku roślin na tym samym obszarze,
- zanieczyszczenia powietrza popiołami, dioksynami i furanami, które mają działanie rakotwórcze - emitowane są w trakcie spalania biomasy nasączonej pestycydami i pomieszaną z odpadami tworzyw sztucznych,
- ubytek powierzchni upraw przeznaczonych na produkcję żywności.

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA BIOMASY

Biomasa jest wykorzystywana głównie w procesach spalania do wytwarzania ciepła lub energii elektrycznej.

Przykładowo polskie rolnictwo produkuje rocznie około 25 mln ton słomy (głównie zbożowej i rzepakowej). Słoma ta jest częściowo wykorzystywana jako ściółka i pokarm w hodowli zwierząt oraz do nawożenia pól. Jednak większość tych nadwyżek jest spalana na polach, co powoduje szkody ekologiczne i stanowi poważne zagrożenia dla zdrowia mieszkańców. Takie nadwyżki słomy mogą być wykorzystane dla celów energetycznych, dodatkowo przynosząc dochody rolnikom.

Państwem, gdzie w dużym stopniu wykorzystuje się biomasę jest Brazylia, w której energia z biomasy stanowi 30% całkowicie zużywanej energii, natomiast etanol produkowany z rośliny - trzciny cukrowej daje aż połowę tamtejszego paliwa samochodowego.

PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA BIOMASY NA PODKARPACIU



Zakład Mięсны "SMAK-EKO" Sp. z o.o.

Górno 104, 36-051 Górno

Tel. (0-17) 772 88 10

Fax: (0-17) 772 88 10

E-mail: gorno@smakeko.pl

www.smakeko.pl

Otoczenie społeczno-ekonomiczne:

Zakład uboju trzody chlewnej i produkcji wyrobów wędliniarskich w Górnie, 30 km od Rzeszowa w miejscowości liczącej 1 700 mieszkańców, zatrudniający 20 osób.

Cel inwestycji:

Wykorzystanie energii słonecznej w celu zmniejszenia kosztów ogrzewania ciepłej wody użytkowej oraz wykorzystanie biomasy i odpadów rzeźnianych do nawożenia plantacji wierzby energetycznej. Istotną przesłanką jest również ochrona środowiska naturalnego.

Elementy składowe inwestycji:

Plantacja wierzby energetycznej obejmująca 10 ha, zasilanej odpadami rzeźnianymi. Kotłownia opalana mieszaniną miału węglowego i biomasy. W skład instalacji solarnej wchodzi 70 kolektorów słonecznych (płaskich, cieczowych) o łącznej powierzchni 100 m², wykorzystywanych do podgrzewania ciepłej wody użytkowej w Zakładzie.

Rezultaty techniczne i ekonomiczne:

Instalacja osiąga zakładaną sprawność oraz inne parametry techniczne. Sprawnie funkcjonuje ponad 5 lat. Instalacja spełnia zakładane efekty ekologiczne.



Suszarnia słoneczna przefermentowanych osadów ściekowych Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Rzeszowie

ENERGIA BIOGAZU

CO TO JEST ENERGIA BIOGAZU?

Biogaz, gaz wysypiskowy - gaz palny, produkt beztlenowej fermentacji związków pochodzenia organicznego (np. ścieki, m.in. ścieki cukrownicze, odpady komunalne, odchody zwierzęce, gnojowica, odpady przemysłu rolno-spożywczego), a częściowo także ich gnica powstający w biogazowni.

Podczas fermentacji substancje organiczne rozkładane są przez bakterie na związki proste - do 60% substancji organicznej zamienianej jest w biogaz.

Do produkcji energii cieplnej lub elektrycznej może być wykorzystywany biogaz zawierający powyżej 40% metanu.

Na składowiskach odpadów biogaz powstaje samoczynnie, stąd nazwa gaz wysypiskowy. Ze składowiska o powierzchni około 15 ha można uzyskać 20 do 60 GWh energii w ciągu roku, jeżeli roczna masa składowanych odpadów to około 180 tys. ton. Biogaz powstaje również w sposób naturalny np. na torfowiskach (głównie z celulozy), nazywamy go wtedy gazem błotnym lub gazem gnilnym. Czasami biogaz określa się jako agrogaz, zwłaszcza jeżeli uzyskujemy go z gnojowicy lub obornika.

ZNACZENIE ENERGII BIOGAZU W OCHRONIE ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Pozytywne znaczenie:

- produkowanie „zielonej energii”,
- ograniczanie emisji gazów cieplarnianych poprzez wykorzystanie metanu,
- obniżanie kosztów składowania odpadów,
- zapobieganie zanieczyszczeniu gleb oraz wód gruntowych, zbiorników powierzchniowych i rzek,
- uzyskiwanie wydajnego i łatwo przyswajalnego przez rośliny nawozu naturalnego,
- eliminacja odoru,
- w wyniku spalania biogazu powstaje mniej szkodliwych tlenków azotu niż w przypadku spalania paliw kopalnych.

Negatywne znaczenie:

- nieprzyjemny zapach oraz hałas emitowany w trakcie dowozu substratów do biogazowni.

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ENERGII BIOGAZU

Gaz wysypiskowy może być dostarczany do sieci gazowej, używany jako paliwo do pojazdów lub wykorzystywany w procesach technologicznych. Biogaz może być spalany w specjalnie przystosowanych kotłach, zastępując gaz ziemny. Uzyskane ciepło może być przekazywane do instalacji centralnego ogrzewania. Energia elektryczna wyprodukowana w silnikach iskrowych lub turbinach może być sprzedawana do sieci energetycznych. Biogaz jest również wykorzystywany w układach skojarzonych do produkcji energii elektrycznej i ciepła.

Biogaz jest popularnym źródłem energii w Indiach, Chinach, Szwajcarii, Francji, Niemczech i USA, wykorzystywanym jako paliwo dla generatorów prądu elektrycznego (ze 100 m³ biogazu można wyprodukować około 540-600 kWh energii elektrycznej), jako źródło energii do ogrzewania wody, a po oczyszczeniu i sprężeniu jako paliwo do napędu silników (instalacje CNG).

Biogazownie rolnicze

W gospodarstwach hodowlanych powstają znaczne ilości odpadów, które mogą być wykorzystane do produkcji biogazu. Z 1 m³ płynnych odchodów można uzyskać średnio 20 m³ biogazu, a z 1 m³ obornika – 30 m³ biogazu, o wartości energetycznej ok. 23 MJ/m³. Potencjał biogazu z odchodów zwierzęcych w Polsce wynosi 3310 mln m³, jednak w praktyce instalacje do pozyskania biogazu mają szansę powstać tylko w dużych gospodarstwach hodowlanych.

Biogaz z oczyszczalni ścieków

Potencjał technologiczny dla wykorzystania biogazu z oczyszczalni ścieków do celów energetycznych jest bardzo wysoki. W Polsce jest 1759 przemysłowych i 1471 komunalnych oczyszczalni ścieków i liczba ta wzrasta. Standardowo z 1 m³ osadu (4-5% suchej masy) można uzyskać 10-20 m³ biogazu o zawartości ok. 60% metanu. Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie we wszystkich oczyszczalniach ścieków komunalnych oraz w części oczyszczalni przemysłowych. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić rentowność tych usług komunalnych. Ze względów ekonomicznych pozyskanie biogazu do celów energetycznych jest uzasadnione na tylko większych oczyszczalniach ścieków przyjmujących średnio ponad 8 000-10 000 m³ ścieków/dobę.

PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA ENERGII BIOGAZU NA PODKARPACIU

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji

ul. Naruszewicza 18
35-055 Rzeszów
tel. +48 17 850 96 00

Otoczenie społeczno-ekonomiczne:

Oczyszczalnia ścieków w Załężu (północno-wschodnia część miasta Rzeszowa) obsługuje około 200 tys. mieszkańców. Oczyszczalnię oddano do eksploatacji w 1988 r.

Cel inwestycji:

Celem inwestycji było zagospodarowanie biogazu powstającego w wyniku beztlenowej fermentacji osadów ściekowych w czterech wydzielonych komorach fermentacyjnych. Biogaz wykorzystany jest do produkcji energii elektrycznej przy jednoczesnym wytwarzaniu ciepła (2 kogeneratory o mocy 345 kW i 1 kogenerator o mocy 350 kW) oraz do wytwarzania energii cieplnej (2 kotły Viessmanna).

Elementy składowe inwestycji:

Proces oczyszczania ścieków oparty jest na metodzie osadu czynnego z usuwaniem związków fosforu i azotu. Przepustowość oczyszczalni wynosi 62 500 m³/d. Średni dobowy przepływ wynosi ok. 45 000 m³/d.

Na oczyszczalni pracują trzy moduły kogeneracyjne: dwa o mocy elektrycznej 345 kW i 520 kW ciepła i jeden moduł kogeneracyjny o mocy elektrycznej 350 kW i 520 kW ciepła, przystosowane do pracy na biogazie oczyszczalnianym i gazie ziemnym.

Rezultaty techniczne i ekonomiczne:

Uzyskiwane w ten sposób ciepło pokrywa w 100% zapotrzebowanie oczyszczalni ścieków na energię cieplną niezbędną w procesach technologicznych oczyszczania ścieków, a w okresie zimowym także energię cieplną do celów grzewczych.

Produkcja energii elektrycznej z biogazu pokrywa w 65% potrzeby oczyszczalni ścieków.



Wydzielone komory fermentacyjne MPWiK Rzeszów Zbiornik na biogaz MPWiK Rzeszów

ENERGIA GEOTERMALNA

CO TO JEST ENERGIA GEOTERMALNA?

Energia geotermalna to wykorzystanie ciepła generowanego we wnętrzu ziemi. Temperatura jądra Ziemi sięga 4500°C , a ponieważ istnieje stały przepływ ciepła z wnętrza Ziemi do jej zewnętrznych warstw, skorupa zaledwie 3 km pod powierzchnią może osiągnąć temperaturę 200°C .

ZNACZENIE ENERGII GEOTERMALNEJ W OCHRONIE ŚRODOWISKA NATURALNEGO

Pozytywne znaczenie:

- pracują cicho, ekologicznie i energooszczędnie,
- wpływają na rozwój innych niekonwencjonalnych źródeł energii odnawialnej.

Negatywne znaczenie:

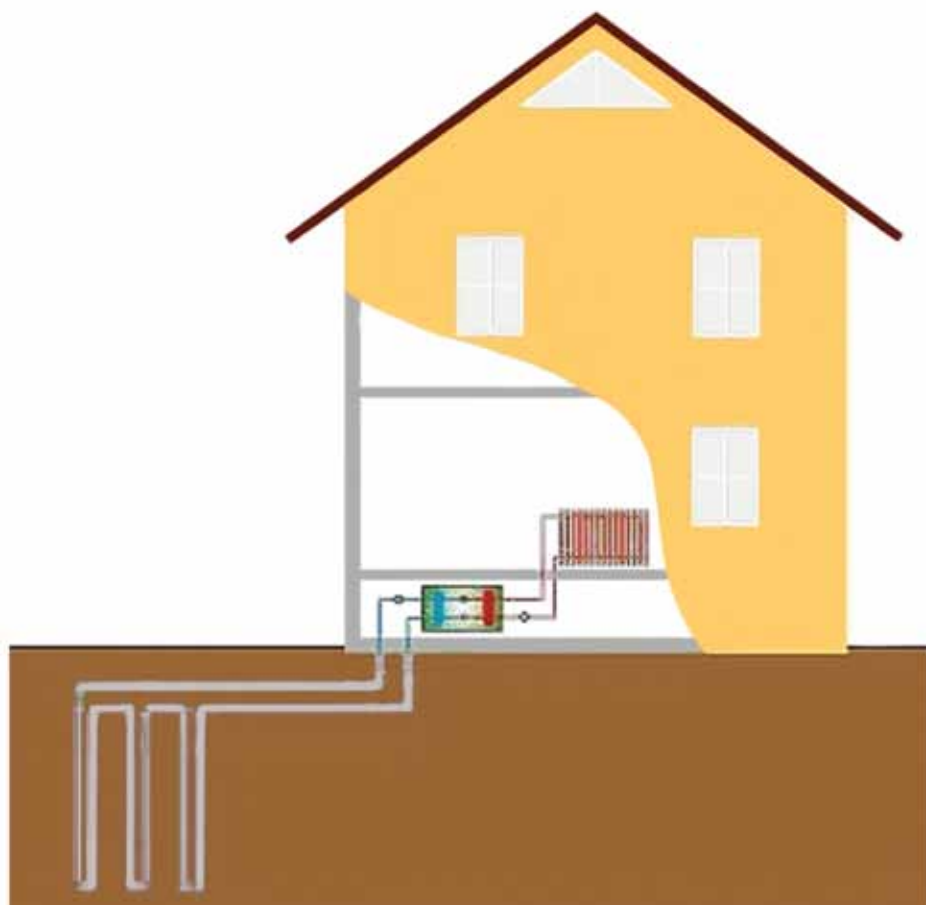
- niektóre typy pomp ciepła wykorzystują szkodliwe czynniki robocze (np. freony, amoniak, kwas siarkowy),
- niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery, a także wód przez szkodliwe gazy i minerały. Jednym z nich jest siarkowódor (H_2S), który w wysokich stężeniach może być niebezpieczny dla ludzkiego zdrowia.

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ENERGII GEOTERMALNEJ

Energię geotermalną można wykorzystać do produkcji ciepła (źródła niskotemperaturowe) i energii elektrycznej (źródła wysokotemperaturowe). Aby wykorzystać temperaturę wnętrza Ziemi najczęściej wykorzystuje się pompy ciepła. Zimą pompy ciepła pobierają ciepło z gruntu, by ogrzać pomieszczenia, zaś latem mogą oddawać ciepło do gruntu, aby ochłodzić budynek.

Pompy ciepłne mogą być wykorzystane w systemach:

- ogrzewania budynków,
- podgrzewania ciepłej wody użytkowej,
- klimatyzacji,
- podgrzewania wody basenowej.



Rys. Wykorzystanie pompy ciepła na potrzeby ogrzewania domu

Źródło: www.baza-oze.pl

ŹRÓDŁA

Pabis J.; <http://ekoenergia.dzien-e-mail.org>

Renewables in Global Energy Supply. An IEA Fact Sheet. International Energy Agency. November 2002

Renewables Information 2002 (with 2000 data). International Energy Agency. November 2002

Riegel B., Bochentyn A.; Odnawialne Źródła Energii w świetle ochrony środowiska

Infrastruktura - Środowisko – Energia; Dodatek lobbingowy do “RZECZPOSPOLITEJ”; 20 listopada 2007 r.

Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020; Instytut Energetyki Odnawialnej; Warszawa, grudzień 2007 r.

Praktyczne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii; Podlaska Fundacja Rozwoju Regionalnego; Białystok 2006

Strategia Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii w Wojewódzkie Podkarpackim; Zarząd Województwa Podkarpackiego

USTAWA z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Dz.U. 1997 Nr 54 poz. 348(z późniejszymi zmianami)

Zasoby i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii; Kujawsko-Pomorskie Biuro Planowania Przestrzennego i Regionalnego we Włocławku

www.baza-oze.pl

www.gadzetomania.pl/2009/06/23/najwieksza-elektrownia-sloneczna-powstanie-na-saharze

www.google.pl/search?q=horizontal+axis+wind+turbines&hl=pl&client=firefox-a&hs=9SQ&rls=org.mozilla:pl:official&prmd=imvns&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=mDyMTvGtEs3CtAb27fGFAg&ved=0CEUQsAQ&biw=1000&bih=593

www.google.pl/search?q=Vertical+Axis+Wind+Turbines&hl=pl&client=firefox-a&hs=PXQ&rls=org.mozilla:pl:official&prmd=imvns&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=oD2MTsymE47DtAaBzLS3Ag&ved=0CHgQsAQ&biw=1000&bih=593

www.ipieo.pl/slonce.html

www.pl.wikipedia.org