



Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Gdańsku

Trakt Św. Wojciecha 293, 80-001 Gdańsk, tel. 58 326-39-00, fax: 58 309-09-45,
e-mail: sekretariat@podr.pl, www.podr.pl
NIP 583-28-80-729, REGON 003003186



JEDNOSTKA SAMORZĄDU
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO

SEMINARIUM

Odnawialne źródła energii w gospodarstwach rolnych i zabudowie zagrodowej

Twardy Dół, 14.08.2015



Plan prezentacji

1. Rodzaje instalacji wykorzystujących OZE w gospodarstwach rolnych

1.a. Ogrzewanie budynków i pomieszczeń

- Spalanie biomasy (słoma)
- Kolektory słoneczne
- Pompy ciepła

1.b. Produkcja energii elektrycznej

- Uwarunkowania prawne produkcji energii elektrycznej
- Ogniwa fotowoltaiczne
- Małe elektrownie wiatrowe
- Biogazownie rolnicze

1. Koszty instalacji OZE w gospodarstwie

3. Wsparcie dla inwestycji OZE

4. Podsumowanie



1. Rodzaje instalacji wykorzystujących OZE w gospodarstwach rolnych

1.a. Ogrzewanie budynków i pomieszczeń

Spalanie biomasy (słoma)

Wśród odnawialnych zasobów energii największe znaczenie odgrywa biomasa
Wykorzystanie na cele energetyczne:

- bezpośrednie spalanie biomasy (np. drewna pod różną postacią, słomy)
- przetwarzanie biomasy na paliwa ciekłe, np. estry oleju rzepakowego, alkohol
- przetwarzanie biomasy na paliwa gazowe, np. biogaz rolniczy, biogaz do pojazdów (CBG)



Właściwości biomasy

Rodzaj biomasy	Wartość opałowa GJ/t
Drewno kawałkowe, sezonowane	11 - 19
Zrębki	6 - 16
Pelety drzewne	16,5 – 18
Słoma w balotach / brykiety	12 – 15
Gaz ziemny	35 – 39
Olej opałowy	41
Węgiel kamienny	20-28



Spalanie biomasy

Słoma

Słoma może być spalana w postaci siewki, mierzwy, balotów i brykietów. Wartość opałowa jednego kilograma słomy jest równy 0,6 kg węgla kamiennego. Natomiast niski ciężar właściwy słomy sprawia że objętość słomy jest o 10 – 20 razy większa od objętości węgla.

Jej wartość opałowa zależy od

- rodzaju zboża czy też innych roślin,
- jej wilgotności
- zwiędnięcia.

Największą wartością opałową cechuje się słoma żytnia następnie pszenna, jęczmienna, owsiana, topinamburu, kukurydzy. W przypadku topinamburu i kukurydzy korzystnie jest, aby rośliny wcześniej obmarzły bo potem lepiej schną.

Należy pamiętać, że słoma musi być sucha, jej wilgotność nie może być większa niż 20 %. Przy większej wilgotności ma niższą wartość energetyczną i emituje więcej zanieczyszczeń podczas spalania.



Optymalne cechy słomy do spalania

- Świeża słoma zawiera w sobie dużo składników mineralnych – alkalicznych i chlorkowych.
- Zawartość popiołu wynosi 3–5%.
- Słoma świeża ma kolor zbliżony do żółtego. Natomiast słoma, która poleży dłużej w polu, pod wpływem rosy, opadów deszczu i słońca ulega „wiednięciu” i przybiera kolor szary. Następuje utrata składników mineralnych w niej zawartych.
- Nie wolno dopuścić do gnicia słomy czy też jej butwienia, bo taka słoma ma o wiele niższą wartość energetyczną a wręcz gorzej spala się.

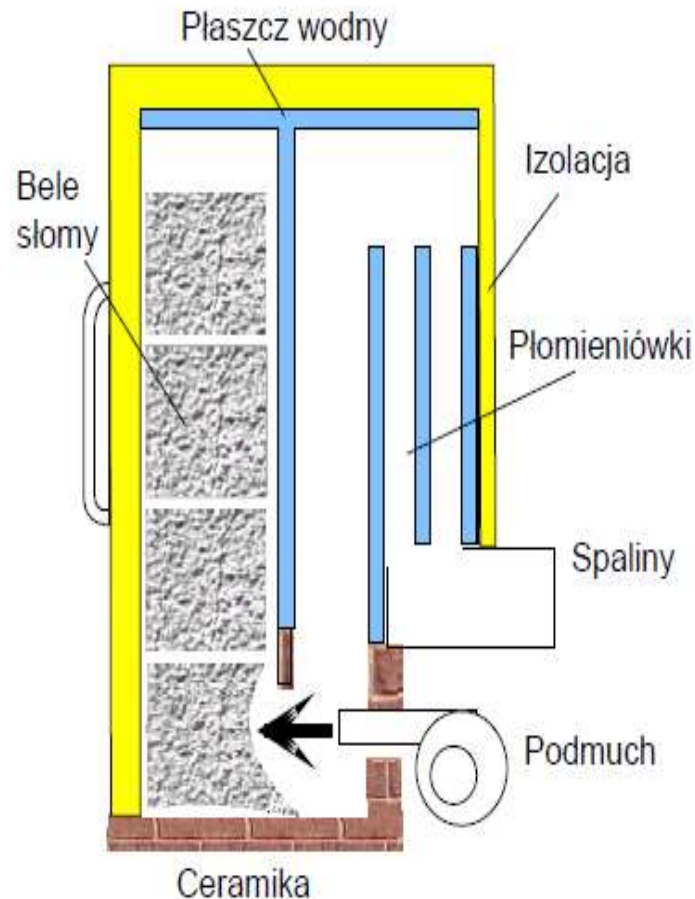


Rodzaje instalacji do spalania słomy

Do spalania słomy stosuje się dwa rodzaje pieców:

- piece pracujące w systemie przelotowym – do których słoma musi być podawana ciągle
- piece pracujące w systemie nieprzelotowym – do których słoma podawana jest okresowo.

Do ogrzewania większych obiektów – szklarni, odchowalni drobiu, prosiąt oraz osiedli, miast i elektrociepłowni preferowane są piece przelotowe, w których proces spalania ma charakter ciągły. Słoma jest podawana automatycznie za pomocą urządzeń dozujących w postaci rozdrobnionej lub sprasowanej. Piece w tym systemie wymagają oprzyrządowania w postaci szarpaczy słomy, przenośników słomy w belach, słomy poszarpanej – rozdrobnionej, urządzeń sterujących oraz urządzeń zabezpieczających przed pożarem.



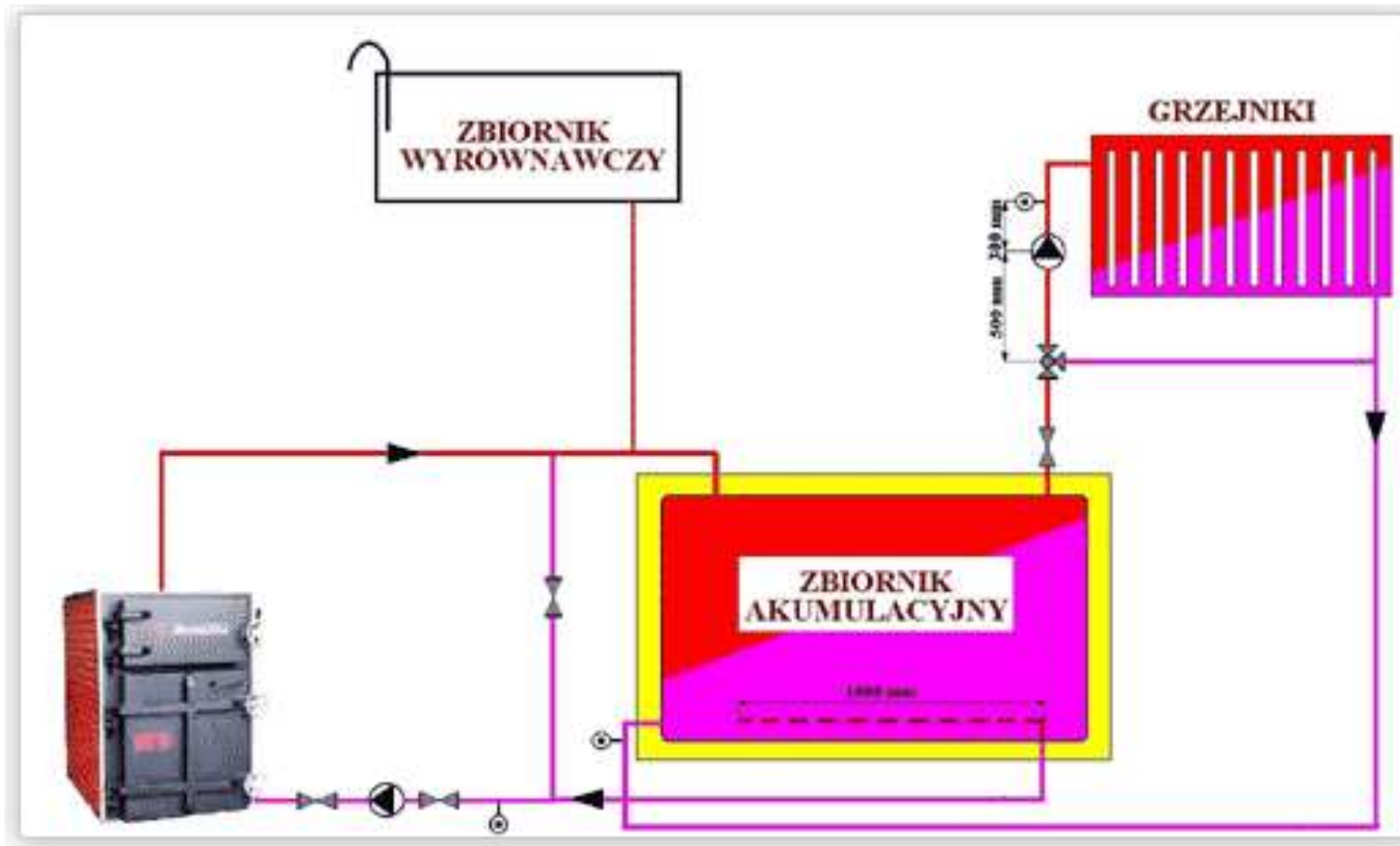
Spalanie słomy na potrzeby małych powierzchni

Do podgrzewania wody dla potrzeb gospodarstwa czy też do ogrzewania domów można zastosować piece nieprzelotowe w połączeniu ze zbiornikami akumulacyjnymi. W kotłach tego typu spalana jest słoma w sprasowanych belach ładowanych ręcznie.

Sam proces spalania jednego bala słomy trwa ok. 2 godzin i dłużej w zależności od jego wielkości, ilości dopuszczonego do paleniska powietrza oraz kierunku nawiewu powietrza spalania względem kierunku wylotu gazów spalinowych.

Do spalania słomy w tego typu piecach musi być stosowana słoma sucha o wilgotności do 20% gdyż słoma zawilgocona źle pali się i tworzą się substancje smoliste, z których tworzą się nagary w palenisku i otworach wylotowych spalin.





Schemat instalacji do ogrzewania budynku (gospodarstwa domowego z wykorzystaniem kotła na biomasę)

Czyszczenie instalacji i wykorzystanie popiołu

Dla dobrego funkcjonowania piec należy odpowiednio często czyścić z nagarów oraz usuwać popioły. Popioły powstałe ze spalania słomy zawierają dużo potasu i innych składników mineralnych chętnie pobieranych przez rośliny z gleby, dlatego mogą być wykorzystywane do nawożenia pól uprawnych pod warunkiem odpowiedniego ich uzupełniania innymi nawozami



PODR w Gdańsku



Przykłady instalacji wykorzystujących słomę jako surowiec opałowy



Fot. 1. Kocioł na baloty słomy SP Wierzchowo - gmina Człuchów

Parametry techniczne kotła:

- moc 400 kW.
- opalany jest okrągłymi balotami słomy o wymiarach i parametrach:
- średnica do 1,75 m;
- długość do 1,7 m;
- masa 230-250 kg/szt;
- wilgotność do 20%.



Przykłady instalacji wykorzystujących słomę jako surowiec opałowy



Fot. 2 Zawory oraz instalacja do regulacji temperatury wody SP Wierzchowo

Zawory mieszające z siłownikami sterowanymi regulatorem czasowo-pogodowym umożliwiają automatyczną regulację temperatury wody w instalacji c.o. w zależności od temperatury zewnętrznej.



Przykłady instalacji wykorzystujących słomę jako surowiec opałowy



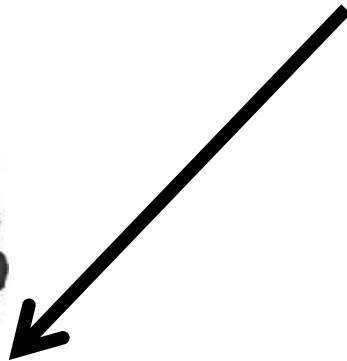
Fot. 3 Urządzenia do dosuszania balotów słomy

Instalacja do dosuszania słomy do wilgotności $<20\%$ wykorzystuje dym pochodzący z spalania balotów znajdujących się w kotle. Ładowanie surowca za pomocą ładowacza czołowego



Przykłady instalacji wykorzystujących słomę jako surowiec opałowy

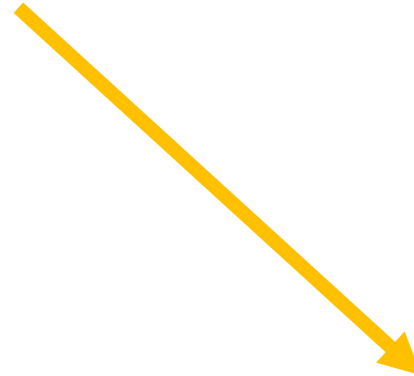
Kalkulacja kosztów (Ogrzewanie budynków szkolnych SP Wierzchowo)



Wykorzystanie węgla

Zapotrzebowanie:
•72 t/ sezon grzewczy

Koszt zakupu surowca
 $72 \text{ t} * 516 \text{ zł/t} = 37\,208 \text{ zł}$



Wykorzystanie słomy

Zapotrzebowanie na biomase:
155t (ok 674 baloty)/sezon grzewczy

Koszt zakupu

$674 * 18,3 \text{ zł/szt.} = 12\,339 \text{ zł}$



Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne

- płaskie



Układ cienkich rurek (ewentualnie kanałów wykonanych z profili) przymocowanych do metalowej płyty pokrytej tak zwaną powłoką selektywną. Całość jest zamknięta w obudowie, która ma ograniczać straty ciepła i chronić kolektor przed uszkodzeniami, a jednocześnie nie utrudniać przenikania promieniowania słonecznego do wnętrza.

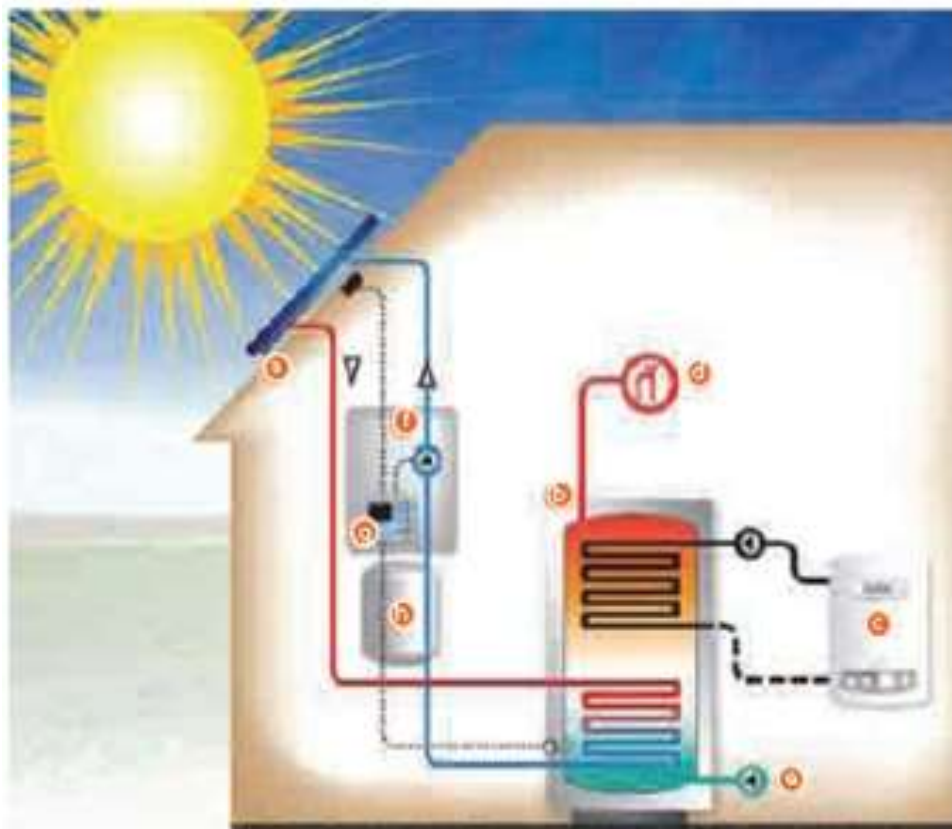
- próżniowe



Są to ustawione równolegle względem siebie szklane rury o średnicy 5-10 cm łączone w baterie. W każdej rurze znajduje się osobna rurka z absorberem – płaskim lub naniesionym na powierzchnię rury. Próżnia wokół absorbera stanowi jego izolację.



Schemat działania systemu ogrzewania wspomaganego przez kolektory słoneczne

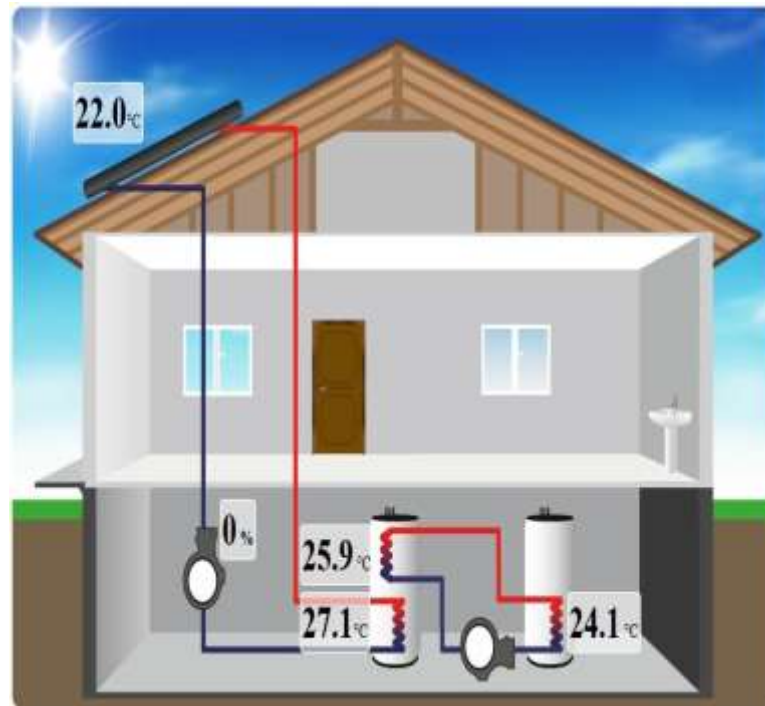


Komponenty systemu

- a Kolektor słoneczny Thermomax zamontowany na dachu pochyłym
- b Zbiornik z dwoma węzownicami: dolną-solarną i górną-pozwalającą na podłączenie innego źródła ciepła
- c Kocioł gazowy lub inne źródło ciepła
- d Wyjście ciepłej wody z wymiennika
- e Wejście zimnej wody do wymiennika
- f Pompa solarna nadająca ruch czynnikowi grzewczemu w systemie
- g Sterownik solarny z czujnikami temperatury do monitorowania różnicy temperatur panujących w kolektorze słonecznym i z zbiorniku solarnym; zadaniem sterownika jest uruchamianie lub zatrzymywanie pompy solarnej
- h Przeponowe naczynie wzbiorcze zabezpieczające instalację przed nadmiernym wzrostem ciśnienia

Kolektory słoneczne – typowa instalacja

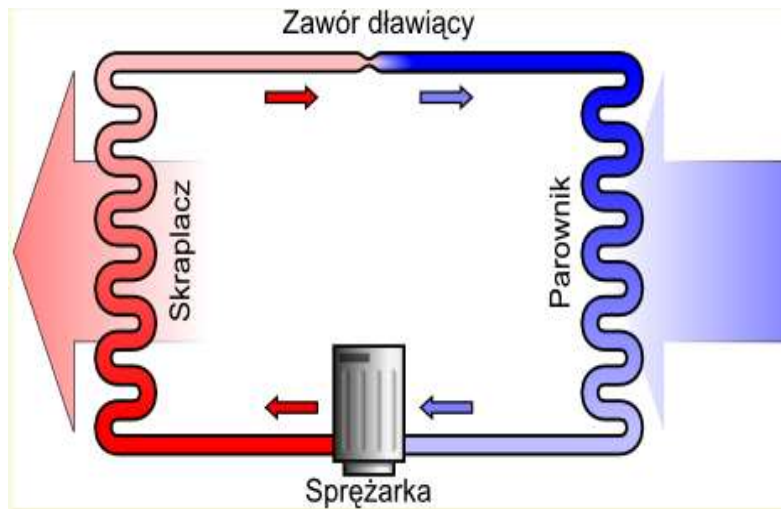
- Na 1 mieszkańca potrzeba 1 ÷ 2 m² kolektora (pokrycie 40 - 70% rocznego zapotrzebowania ciepła na przygotowanie ciepłej wody, w miesiącach letnich prawie 100% energii potrzebnej do podgrzewu wody).
- Na 1 m² kolektora potrzeba 50 ÷ 100 dm³ pojemności zasobnika.
- Właściwie dobrana instalacja słoneczna do ogrzewania pokrywa potrzeby ogrzewcze w 20 - 30%.
- Sprawność instalacji słonecznej wynosi typowo 30 ÷ 60% (może być wyższa)



Pompy ciepła charakterystyka montaż

Idea działania pompy ciepła

Pozwala na wykorzystanie energii cieplnej źródeł o niskich temperaturach poprzez przekazanie ciepła z dolnego źródła (np. powietrza, wód powierzchniowych, wód podziemnych, gruntu) do górnego źródła ciepła o wyższej temperaturze (np. instalacji c.o. i c.w.u.)



Działanie pompy ciepła

I. Czynnik chłodniczy (gaz freon) w postaci cieczy pod niskim ciśnieniem przepływa do **parownika**, w którym **odparowując zabiera ciepło** z glikolu ogrzanego w wymienniku gruntowym. Ten etap widzimy po prawej stronie schematu. Po przejściu przez parownik, mamy chłodny gaz o niskim ciśnieniu.

II. Następnie gaz ten trafia do **sprężarki**, gdzie **podnosi się jego ciśnienie**. wiąże się to także z **wzrostem temperatury**. Na wyjściu ze sprężarki mamy już gaz sprężony o wysokiej temperaturze.

III. Gorący gaz trafia do **skraplacza**, w którym **oddaje ciepło do płynu obiegu grzewczego**. Tym płynem najczęściej jest zwykła woda, która krąży w instalacji centralnego ogrzewania.



BUDERUS - Montaż pompy ciepła Logatherm.mp4

1.b. Produkcja energii elektrycznej

Uwarunkowania prawne produkcji energii elektrycznej

Na podstawie ustawy z dnia z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii Art. 4. 1.:

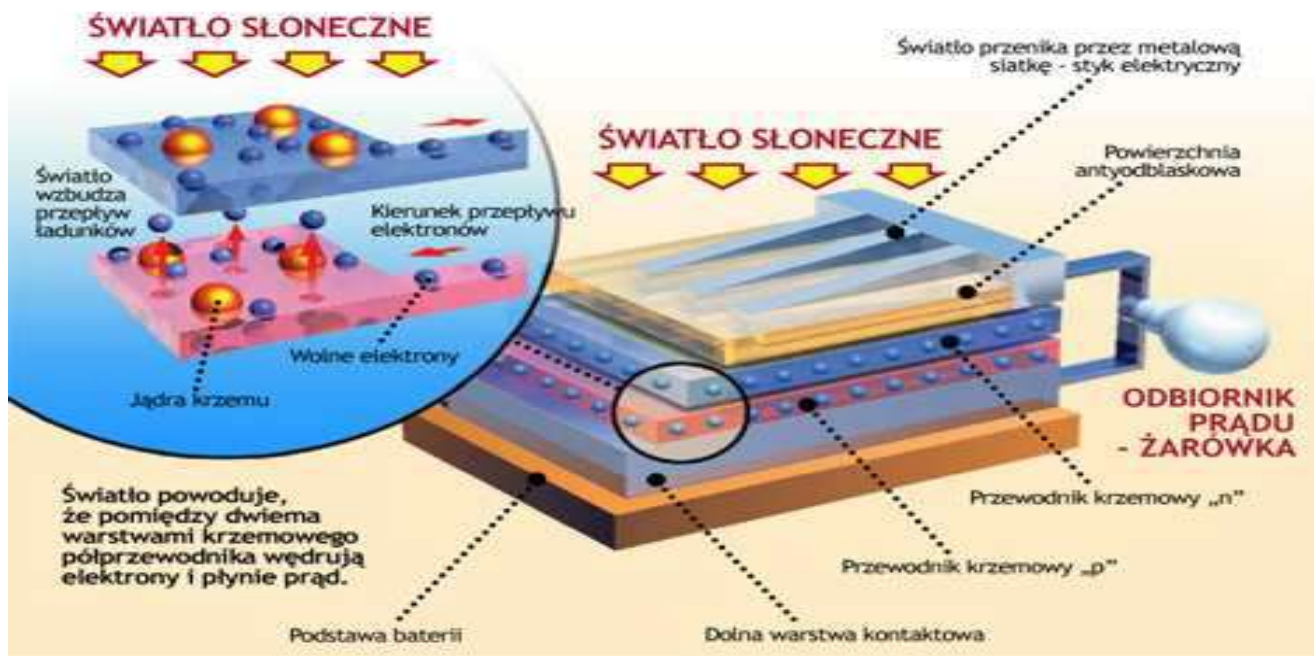
Wytwórca energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w mikroinstalacji będący osobą fizyczną niewykonyjącą działalności gospodarczej regulowanej ustawą z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz. U. z 2013 r. poz. 672, z późn. zm.6)), zwaną dalej „ustawą o swobodzie działalności gospodarczej”, który wytwarza energię elektryczną w celu jej zużycia na własne potrzeby, może sprzedać niewykorzystaną energię elektryczną wytworzoną przez niego w mikroinstalacji i wprowadzoną do sieci dystrybucyjnej.

Wytwarzanie i sprzedaż energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, o której mowa w ust. 1, nie stanowi działalności gospodarczej w rozumieniu ustawy o swobodzie działalności gospodarczej.

mikroinstalacja – instalację odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 40 kW, przyłączonej do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 120 kW;



Ogniwo fotowoltaiczne to krzemowa płytką półprzewodnikowa, wewnątrz której istnieje bariera potencjału (pole elektryczne), w postaci złącza p-n (positive –negative). Padające na fotoogniwo promieniowanie słoneczne wybija elektrony z ich miejsc w strukturze półprzewodnika, tworząc pary nośników o przeciwnych ładunkach (elektron z ładunkiem ujemnym i z ładunkiem dodatnim „dziura”, powstała po jego wybiciu). Ładunki te zostają następnie rozdzielone przez istniejące na złączu p-n pole elektryczne, co sprawia, że w ogniwie pojawia się napięcie. Wystarczy do ogniwa podłączyć urządzenie pobierające energię i następuje przepływ prądu elektrycznego.



Rodzaje ogniw fotowoltaicznych

Do produkcji ogniw fotowoltaicznych stosowany jest krzem:



←
Monokrystaliczny



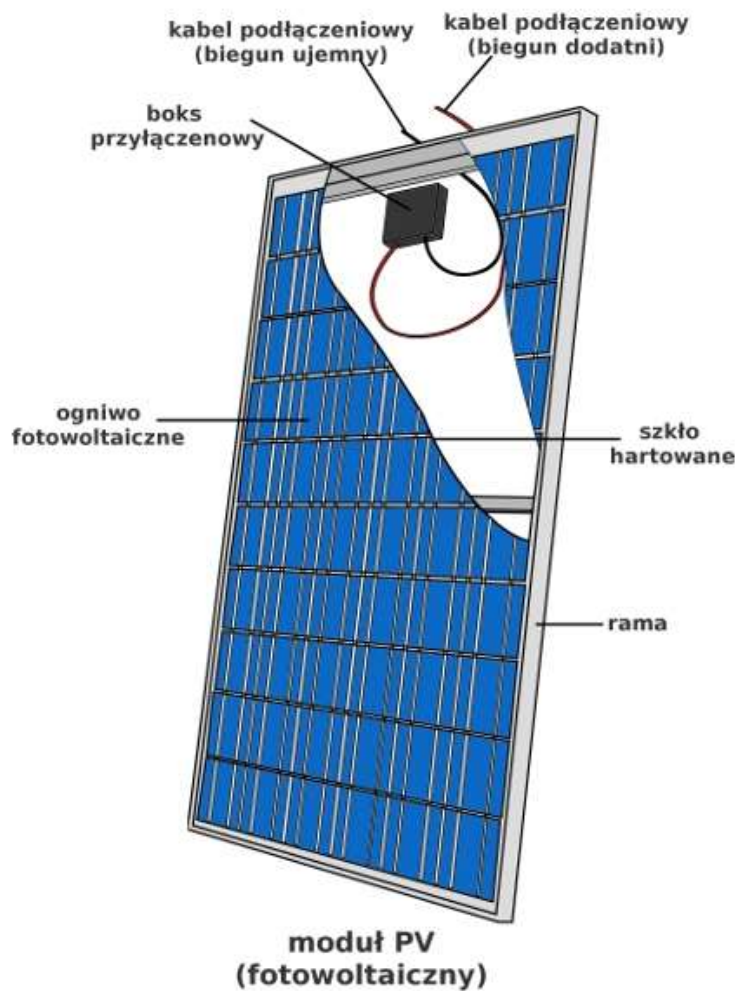
Ogniwa monokrystaliczne stosuje się zazwyczaj przy mocach do 150-180 W na jeden panel fotowoltaiczny.

→
Polikrystaliczny



Ogniwa polikrystaliczne są stosowane dla mocy powyżej 200 W w jednym panelu fotowoltaicznym.

Budowa panelu fotowoltaicznego



Fot 4. Instalacja składająca się z systemu 39 paneli fotowoltaicznych Szteklin - gmina Lubichowo woj. pomorskie

PODR w Gdańsku

Zasady doboru instalacji ogniw

Instalacje fotowoltaiczne można stosować praktycznie w każdym miejscu, do którego dociera słońce. Wymogi dotyczące instalacji fotowoltaicznych wynikają głównie z:

- miejsca, w którym chcemy taką instalację umieścić
- celu, do jakiego będzie wykorzystywana.
- sposobu wykorzystania wyprodukowanej energii,
- powierzchnia do montażu ogniw (fasada bądź dach budynku, wielkość działki, itp.),
- wielkości produkowanej energii, jaką chcemy uzyskać z instalacji
- zapotrzebowania energetyczne urządzeń, które ma obsłużyć powstający układ.



Rodzaje instalacji fotowoltaicznych

Systemy instalacji fotowoltaicznych mogą działać zarówno podłączone do sieci publicznej (on-grid) jak i jako samodzielne źródło zasilania (off-grid).

Dodatkowo możemy wyodrębnić trzy sposoby tworzenia systemu:

1. System prosty – ogniwa bezpośrednio zasilają urządzenia – w tym wypadku system składa się tylko z ogniw i sterownika. Ten system sprawdzi się tylko wtedy, gdy odbiorniki będą zasilane prądem stałym o niskim napięciu.



Ogniwo PV

Prąd stały - niskie napięcie



PODR w Gdańsku



Sterownik

Odbiornik

System umiarkowany – podobnie jak w systemie prostym ogniwo jest bezpośrednio podłączone do odbiornika. Jedyna różnica polega na tym, że system wyposażony jest w falownik, który zamienia prąd stały wychodzący ze sterownika na prąd zmienny o napięciu sieciowym (230 V). Tym samym możemy zasilać urządzenia przystosowane do zasilania z sieci publicznej. To najmniej bezpieczne sposoby wykorzystania energii pochodzącej ze słońca – dopływ energii kończy się wraz z zachodem słońca lub dużym zachmurzeniem.



Ogniwo PV



Falownik

Prąd zmienny (230 V)



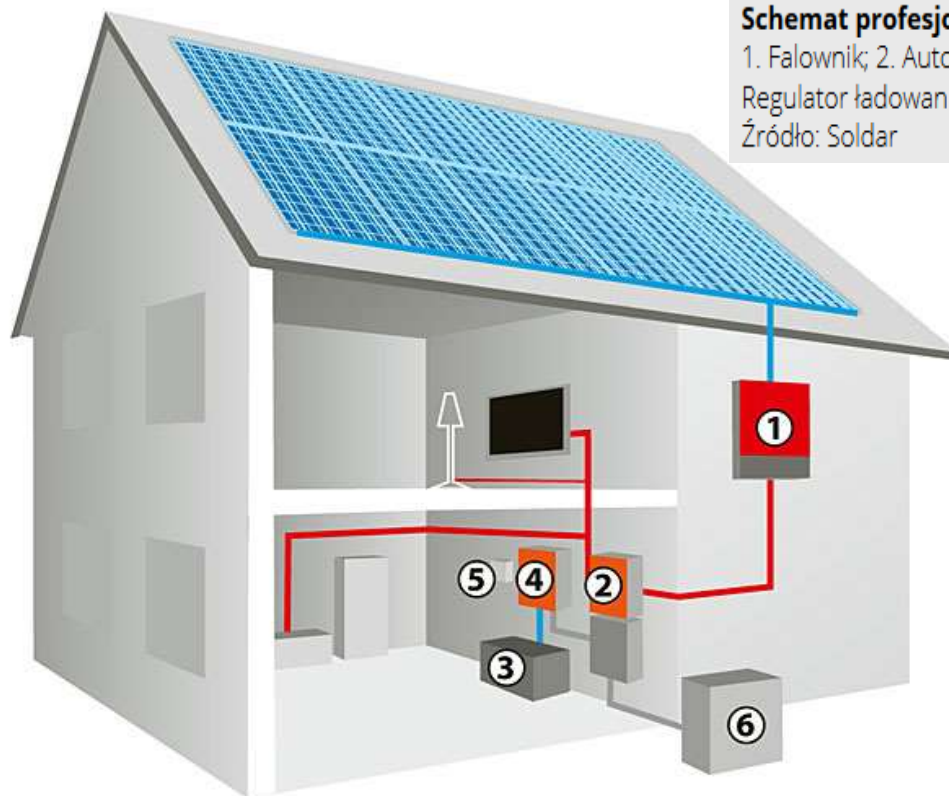
Odbiornik



Sterownik

System profesjonalny – pozwala na magazynowanie energii. System ten zawiera wszystkie elementy, jakie występują w systemie umiarkowanym. Jego dodatkową składową są akumulatory pozwalające na magazynowanie wytworzonej energii elektrycznej i wykorzystywanie jej wtedy, kiedy jest potrzebna. Można go stosować w całym spektrum rozwiązań, od najmniejszych do dużych instalacji, w zależności od powierzchni paneli i pojemności akumulatorów.

Źródło: Soldar



Schemat profesjonalnego systemu fotowoltaicznego

1. Falownik; 2. Automatyczny przełącznik pomiędzy źródłami zasilania; 3. Akumulatory; 4. Regulator ładowania; 5. System zdalnej obsługi; 6. Połączenie do sieci energetycznej.

Źródło: Soldar

PODR w Gdańsku



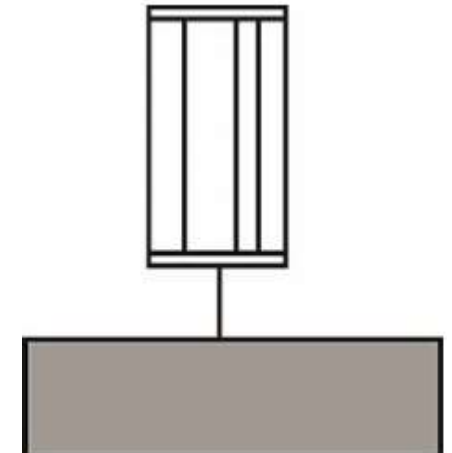
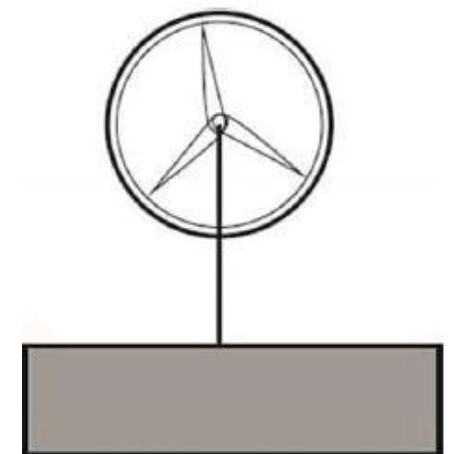
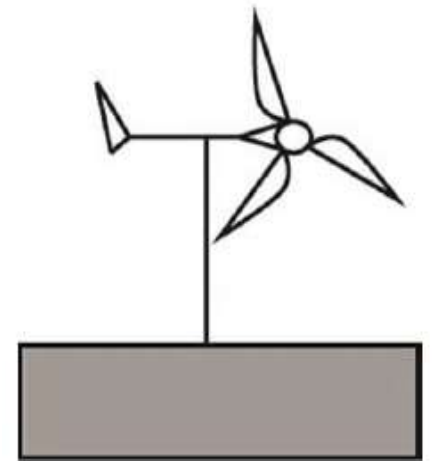
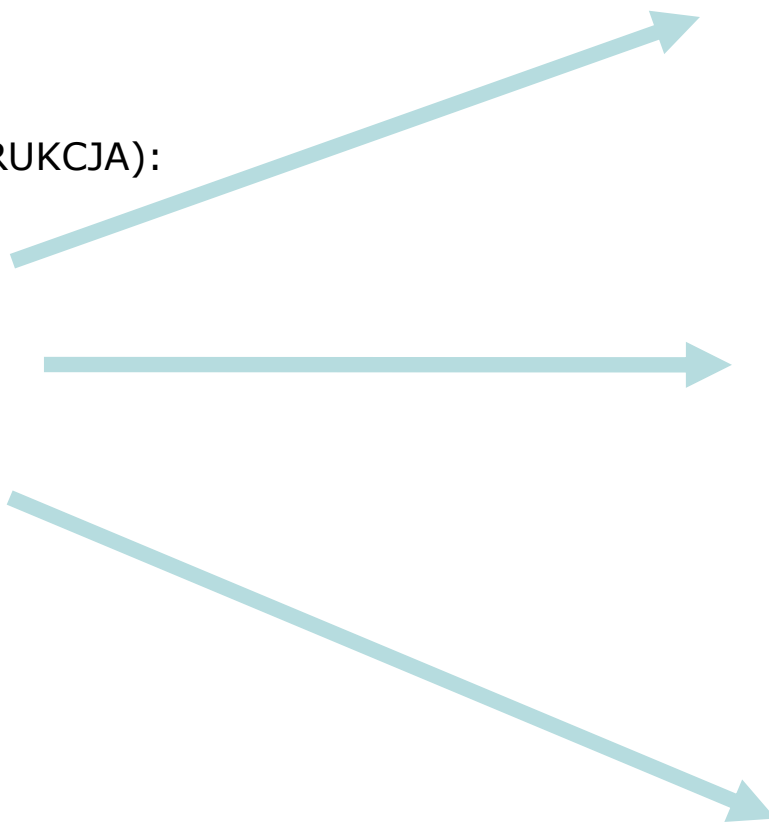
Elektrownie wiatrowe

Klasyfikacja (MOC):

- mikro - do 1 kW
- małe - do 100 kW
- średnie - do 1 MW

Klasyfikacja (KONSTRUKCJA):

- Na osi poziomej
- Zabudowane
- Na osi pionowej



PODR w Gdańsku

Przykłady turbin wiatrowych



Fot. 5 Instalacja składająca się z turbiny wiatrowej oraz paneli fotowoltaicznych zasilająca Lampę uliczną (gmina Strzegowo woj. mazowieckie)



Fot. 6 Instalacja składająca się z turbiny wiatrowej oraz paneli fotowoltaicznych wspomagająca zasilanie katamaranu (gmina Władysławowo port Władysławowo woj. pomorskie)

Kryteria wyboru odpowiedniej turbiny

- Turbina powinna być dobierana do warunków wiatrowych w wybranej lokalizacji,
- Produktywność turbiny w określonych warunkach jako podstawowe kryterium wyboru
- Wzrost mocy jest wprost proporcjonalny do powierzchni wirnika oraz wagi,
- Gabaryty turbiny oraz wysokość masztu determinują sposób mocowania turbiny oraz procedury administracyjne



PODR w Gdańsku



Fot. 7 Instalacja Turbiny wiatrowej
– Starogard Gdański ul. Gdańska

Instalacja turbiny w gospodarstwie

Inwestycje nie wymagające pozwolenia na budowę:

- Turbina mocowana na dachu – wymóg zgłoszenia właściwemu organowi,
- Obiekty mocowane na wysokości do 3 m od poziomu budynku nie wymagają pozwolenia na budowę ani zgłoszenia
- Maszt ustawiany na gruncie i mocowany odciągami – wymagane zgłoszenie właściwemu organowi

Inwestycje wymagające pozwolenia na budowę:

- Maszt stale związany z gruntem poprzez fundament
- Przedsięwzięcia, **które wymagają przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko**, oraz przedsięwzięcia wymagające przeprowadzenia oceny oddziaływania na obszar Natura 2000 (...)



Produkcja energii na potrzeby własne

Brak wymagań dotyczących posiadania:

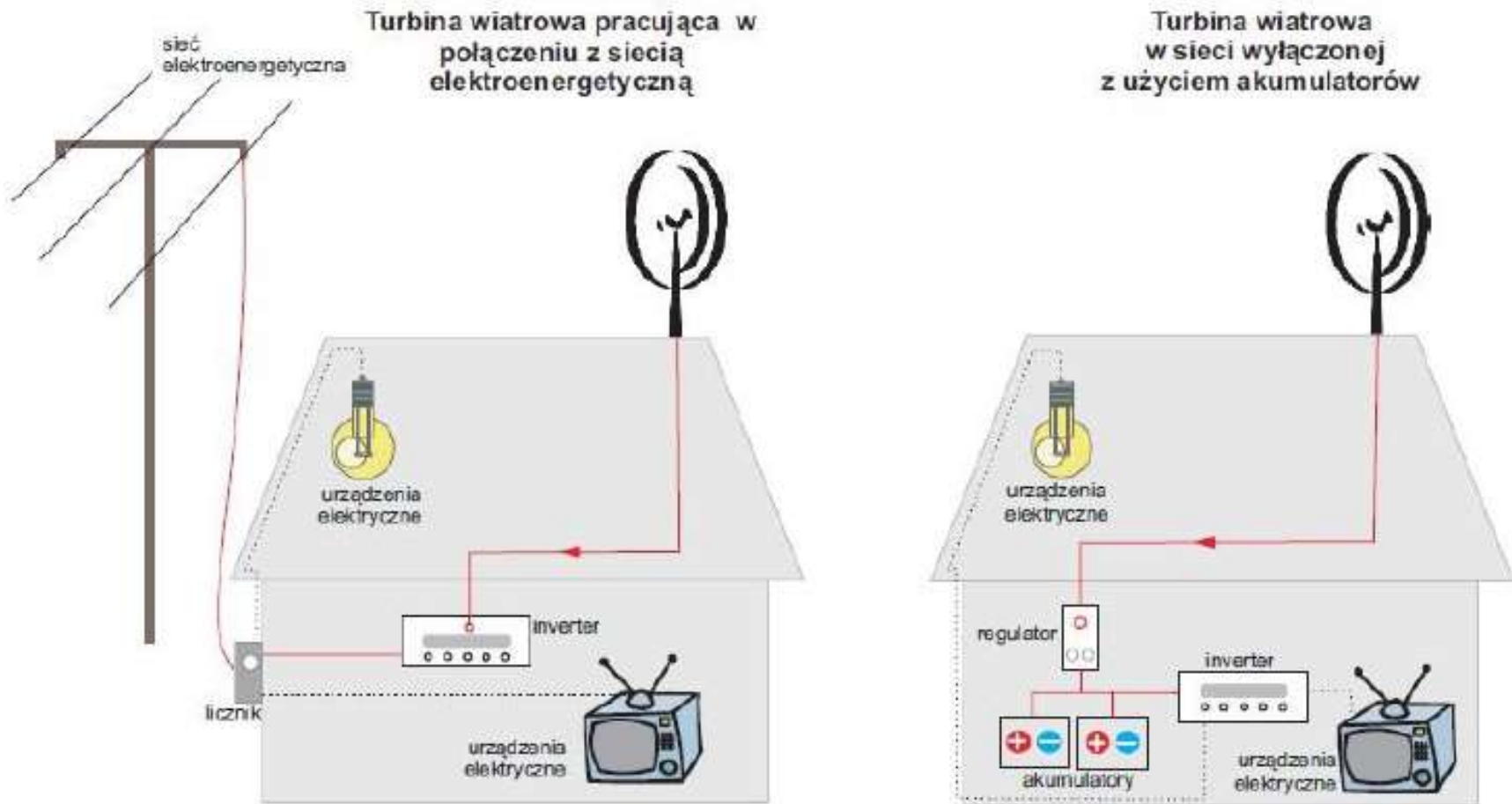
- Koncesji
- Warunków przyłączenia
- Umowy przyłączeniowej

Podatek akcyzowy –ustawa o podatku akcyzowym.
Przedmiotem opodatkowania jest:

- zużycie energii elektrycznej przez podmiot nieposiadający koncesji (przesyłanie, dystrybucja, obrót), który wyprodukował tę energię.



Schemat instalacji wykorzystujących turbiny wiatrowe z przyłączeniem do sieci energetycznej oraz na potrzeby własne

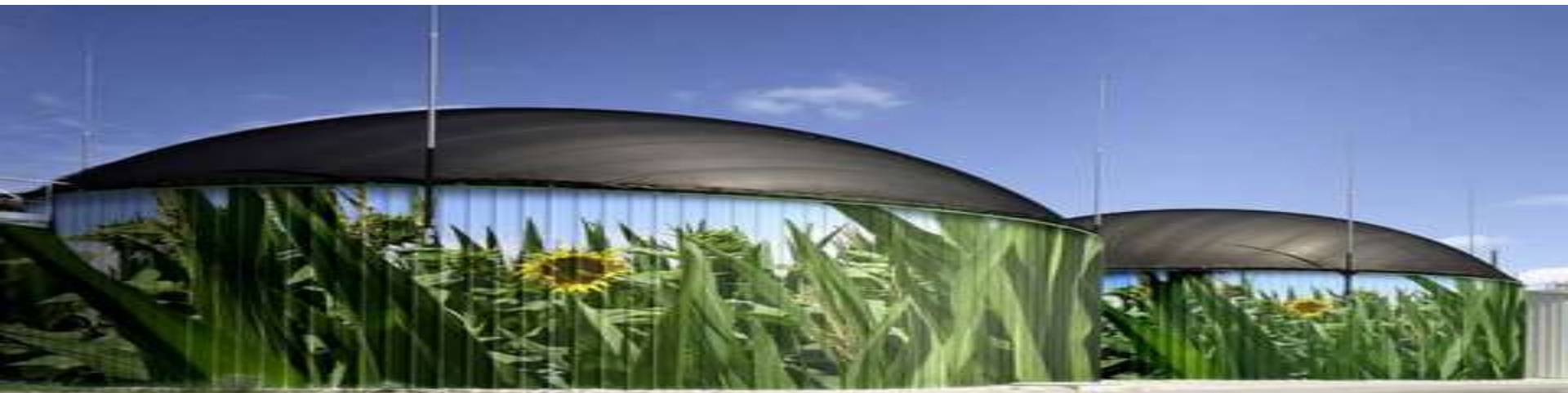


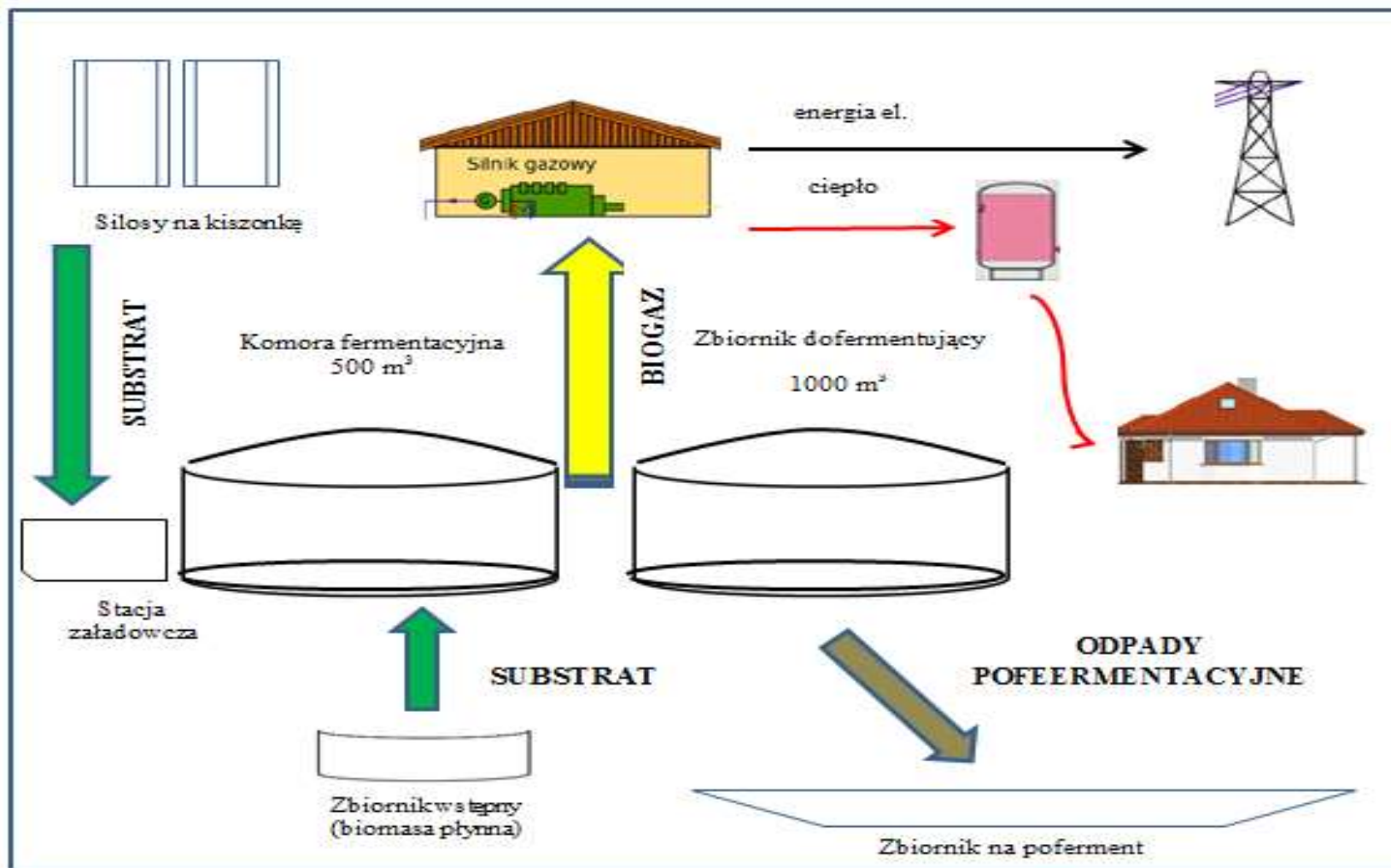
Biogazownie rolnicze

Biogazownia : instalacja służąca do przeprowadzania oraz kontroli przebiegu procesu fermentacji metanowej. W zależności od ich lokalizacji biogazownie przybrały różne formy, wielkość oraz pełnioną funkcję. Możemy je podzielić na:

I. Biogazownie – instalacje produkujące biogaz z surowców nierolniczych np. zlokalizowane w sąsiedztwie wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków

II. Biogazownie rolnicze – zespoły urządzeń i budynków zasilane substratami pochodzenia rolniczego (gnojowica, obornik, kiszonka odpady przemysłu rolno-spożywczego) które w procesie fermentacji produkują biogaz





Ryc. 4 Schemat procesu technologicznego biogazowni w Zelgoszczy woj. pomorskie

Zródło: projekt własny



Silos na kiszonkę w biogazowni o mocy 1MW

Gospodarstwo Rolne Biogaz T.S. Śmiechowcy Sp. z o.o. w Jaromierzu (gmina Człuchów)



**Stacja załadowcza substratu
Gospodarstwo Rolne Biogaz T.S. Śmiechowcy Sp. z o.o. w Jaromierzu (gmina Człuchów)**



KOMORA FERMENTACJI
PIERWOTNEJ
nr 2 B



**Komora fermentacyjna
Gospodarstwo Rolne Biogaz T.S. Śmiechowcy Sp. z o.o. w Jaromierzu (gmina Człuchów)**



ZESPÓŁ
UZDATNIANIA
BIOGAZU-
FILTR
ODSIARCZANIE
nr 9/2

**Zespół osuszania i odsiarczania biogazu
Gospodarstwo Rolne Biogaz T.S. Śmiechowcy Sp. z o.o. w Jaromierzu (gmina Człuchów)**



**Silnik kogeneracyjny
Gospodarstwo Rolne Biogaz T.S. Śmiechowcy Sp. z o.o. w Jaromierzu (gmina Człuchów)**



**Wnętrze komory silnik kogeneracyjnego o mocy 1MW
Gospodarstwo Rolne Biogaz T.S. Śmiechowcy Sp. z o.o. w Jaromierzu (gmina Człuchów)**

STACJA
TRANSFORMATOROWA
nr 11



**Stacja transformatorowa
Gospodarstwo Rolne Biogaz T.S. Śmiechowcy Sp. z o.o. w Jaromierzu (gmina Człuchów)**

Charakterystyka mikrobiogazowni rolniczej w Lubaniu

Mikrobiogazownia o mocy **7-10 KWe** zlokalizowana jest na terenie gospodarstwa rolnego, Działu Systemów Produkcji Rolnej Standardów Jakościowych i Doświadczalnictwa w Lubaniu (pow. kościerski)

W procesie produkcji biogazu wykorzystany zostanie proces fermentacji metanowej mezofilnej przy zakładanej temperaturze mieszaniny na poziomie 37-38°C

Substratami wchodzącymi w skład mieszaniny fermentacyjnej będą :

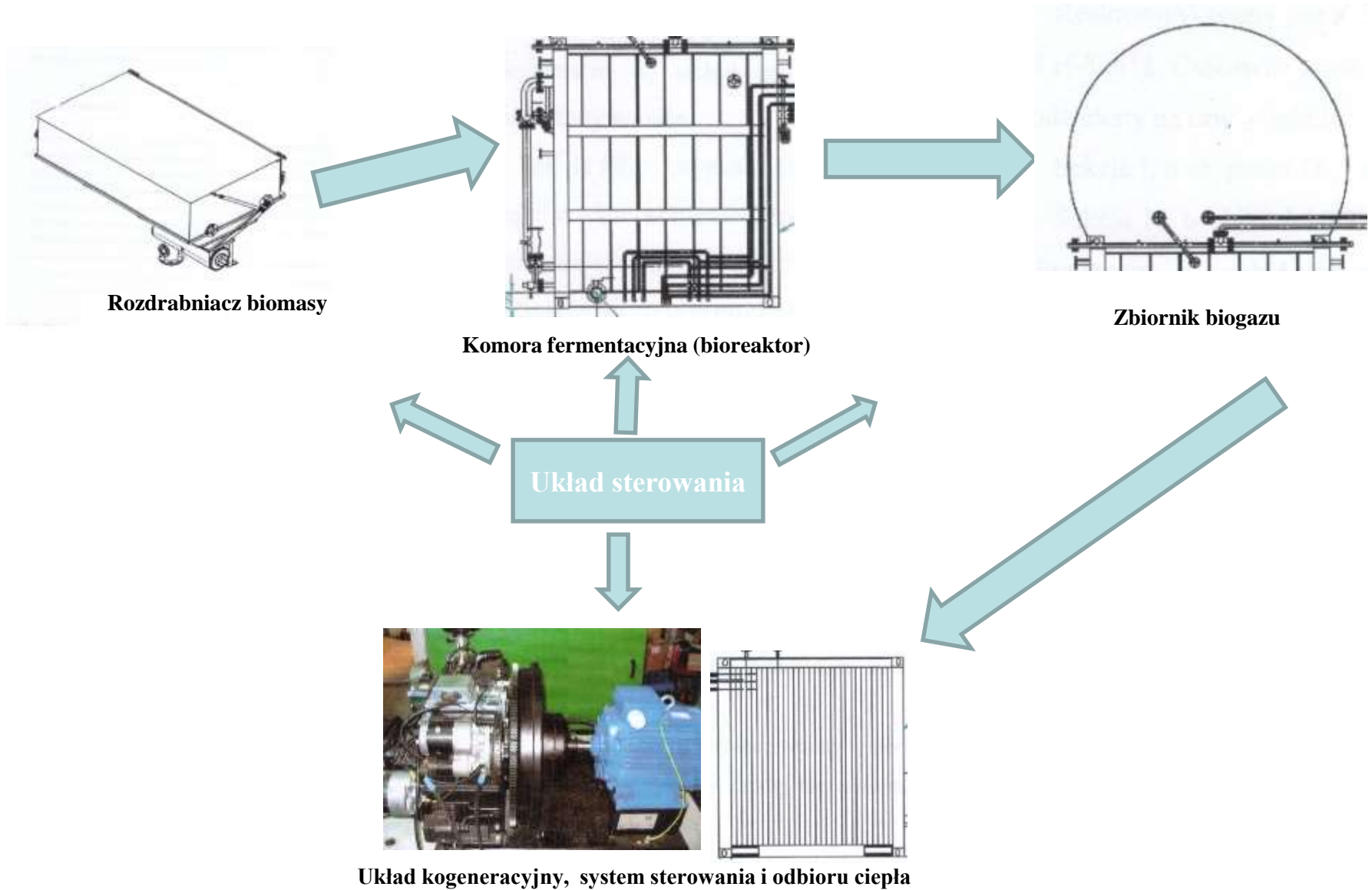
- odchody zwierzęce (gnojowica świńska, bydłęca),
- surowce roślinne (kiszonka traw, buraki pastewne),
- odpady z produkcji rolnej (liście ziemniaka)



Fot. 7 Elementy technologiczne instalacji mikrobiogazowni rolniczej w Lubaniu



Schemat instalacji Prototypu ENERGA -20/PG



Układ kogeneracyjny, system sterowania i odbioru ciepła

2. Koszty montażu instalacji OZE w gospodarstwie

Instalacja ogrzewania budynków słomą (Ceny kotłów)

Model	RM2	RM5	RM20	RM30	RM38	RM40	RM01	RM02	RM03-2
Moc (kW)	25	40	70	100	120	180	300	400	500
Kubatura (m ³)	350	500	1000	1500	2500	3000	6000	8000	10000
Zalecany ciąg kominowy	30	30	30	30	30	40	50-60	50-60	50-60
Zużycie słomy (kg/h)	8	13	23	34	40	61	102	136	170
Jednorazowy ładunek słomy (baloty):									
80 x 40 x 40cm	2	3	4	6	8	15	24	24	40
Ø125 x 120cm	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Ø150 x 150cm	-	-	-	-	-	1	1	1	1
Ø180 x 150cm	-	-	-	-	-	-	1	1	1
180 x 70 x 120cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Masa kotła (kg)	1100	1500	1800	2200	3200	4000	5200	5600	8000
Cena netto	9.950	13.100	17.750	27.000	34.000	48.500	59.400	71.700	78.100
Cena brutto	12.239	16.113	21.833	33.210	41.820	59.655	73.062	88.191	96.063

Instalacja ogrzewania budynków słomą (Ceny zbiorników akumulacyjnych)

Zbiornik buforowy bez izolacji do współpracy z kotłami na paliwa stałe, drewno, biomasę, kominkami z płaszczem wodnym.

pojemność [l]	wymiary (wysokość / średnica)	cena brutto
500	161,8cm / 65cm	1.837zł
800	169,3cm / 79cm	1.990zł
1.000	204,3cm / 79cm	2.155zł

Zbiornik w izolacji termicznej z zasobnikiem c.w.u. i węzownicą solarną do współpracy z kotłami, piecami, kominkami z płaszczem wodnym oraz kolektorami słonecznymi i pompami ciepła.

pojemność bufora/pojemność zasobnika Producent	cena brutto
300 /80 Elektromet	3.250zł
400 /120 Elektromet	3.740zł
500 /120 INTEGRA	5.600zł

Źródło: http://www.ekoszok.pl/na_slome/biowat.htm

Kocioł na słomę wraz z instalacją (50 kW) ok 25 000

PODR w Gdańsku



Instalacja solarna - Zestawienie cen za zestaw na średnie gospodarstwo domowe

- Zalecana liczba osób w gospodarstwie : od 3 do 4
- 2 Kolektory słoneczne próżniowe rurowe model KSG PT15 o wymiarach 1975 x 1190 x 135 mm i masie 49.6 kg powierzchnia brutto 2.35 m²
- Sposób montażu do montażu bezpośrednio na dachu (płaskim albo skośnym) lub na stelażu, na każdym dowolnym podłożu
- Grupa pompowa : pompa obiegowa grupa dwudrogowa z separatorem powietrza
- Automatyka rodzaj: moduł sterujący STDC
- Płyn solarny : glikol
- pojemność 20 dm³
- Pozostałe elementy zestawu : naczynie solarne 18 l, komplet przyłączeniowy kolektorów z instalacją, zestaw podłączeniowy naczynia przeponowego

Przybliżona wartość zestawu 9200zł

Źródło: <http://tuznajdziesz.pl>



PODR w Gdańsku



Instalacje fotowoltaiczne Cena instalacji na średnie gospodarstwo domowe

Kompletny system fotowoltaiczny o mocy 1,8 kW

W skład systemu wchodzi:

1. Panele fotowoltaiczne o mocy 200W - 9 sztuk
2. Inwerter sieciowy o mocy 1,8 kW
3. Konstrukcja montażowa na dach skośny - 1 kpl
4. Konektory MC4/Sunclix - 1 kpl.
5. Przewód solarny 4mm² - 30 mb

Przybliżona cena zestawu 10 900 zł

Źródło: <http://tuznajdziesz.pl>

ZESTAWY FOTOWOLTAICZNE



Analiza ekonomiczna budowy i eksploatacji biogazowni rolniczej o mocy 95kW

Lp.	Wyszczególnienie	koszt [PLN]	Uwagi	Udział w strukturze kosztów [%]
1	Roboty ziemne	270 000,00	Budowa komór fermentacyjnych, zbiornika dofermentującego, budynek gospodarczy	12,82
2	Technologia biogazowa	970 000,00	Mieszadła, pompy, filtr GTP monitoring	46,04
3	Moduł kogeneracyjny	578 200,00	Kogenerator SOKRATERM FG95 moc 95kWe	27,45
4	Przyłącze do sieci NN	13 500,00	/	0,64
5	Przygotowanie inwestycji	20 000,00	Dokumentacja, pozwolenia opłaty	0,95
6	System ciepłowniczy	55 000,00	Generator pary, wymienniki ciepła	2,61
7	Maszyny rolnicze	140 000,00	Ciągnik Farmtrac 685DT z ładowaczem czołowym	6,65
8	Silosy na kiszonkę	15 000,00	2 silosy przejazdowe na kiszonkę z kukurydzy	0,71
9	Waga samochodowa	45 000,00	Waga najazdowa samochodowa udźwig 40 t marki Technowag	2,14
	SUMA	2 106 700,00 zł		100,00

Źródło: Szacunek własny na podst. Literatury: Bobrowski A. "Biogazownie rolnicze w rejestrze przedsiębiorstw ARR" mat. Konf. 2013

Zestawienie kosztów budowy biogazowni rolniczej o mocy 95 kW w Zelgoszczy (woj. pomorskie)

PODR w Gdańsku

Analiza ekonomiczna budowy i eksploatacji biogazowni rolniczej o mocy 95kW cd.

Koszty eksploatacyjne biogazowni 95kW w Zelgoszczy

Lp.	Wyszczególnienie	koszt [PLN]	Uwagi	Udział w strukturze kosztów [%]
1	Koszt substratu	162 530,55	(uprawa kukurydzy: materiał siewny, ochrona, nawozenie agrotechnika transport itp.)	49,84
2	Wywóz pofermentu	12 448,25	Wywóz pofermentu	3,82
3	Obsługa	60 000,00	Zatrudniono 2 wykwalifikowanych pracowników do prac związanych z obsługą biogazowni	18,40
4	Serwis urządzeń	71 136,00	Serwis urządzeń kogeneracyjnych, mieszadeł urządzeń elektrycznych oraz do uszlachetniania biogazu	21,81
5	Ubezpieczenie	20 000,00	Ubezpieczenie majątku i od odpowiedzialności cywilnej (np. przerw w dostawie).	6,13
SUMA		326 114,80 zł		100,00

Źródło: Szacunek własny na podst. Literatury: Bobrowski A. "Biogazownie rolnicze w rejestrze przedsiębiorstw ARR" mat. Konf. 2013

Zestawienie zbliżonych kosztów instalacji OZE w gospodarstwie

L.p.	Rodzaj inwestycji	Koszt inwestycji bez VAT [zł]
1.	Kocioł na słomę wraz z instalacją (50 kW)	25 000
2.	Kocioł na drewno wraz z instalacją (25 kW)	10 000
3.	Kolektory słoneczne – cena instalacji dla domku jednorodzinnego	8 000
4.	Mała elektrownia wiatrowa – za 1 kW (na potrzeby domu jednorodzinnego)	11 000



3. Wsparcie dla inwestycji OZE

W ramach poddziałania Wspieranie Startu Młodych Rolników PROW 2014-2020 finansowane mogą być również inwestycje obejmujące montaż instalacji wykorzystujących Odnawialne Źródła Energii. W tabeli poniżej zaprezentowano przykładowe inwestycje oraz ich bezwzględną ocenę klimatyczno-środowiskową.

Lp.	RODZAJ INWESTYCJI	Ocena bezwzględna inwestycji (pkt)
1	2	3
48	Pompa ciepła – dotyczy budynków inwentarskich	18
81	Pieco na biomasę na potrzeby prowadzonej działalności rolniczej	10
82	Urządzenia do pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii na potrzeby prowadzonej działalności rolniczej:	
	1) panele słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne – nie dotyczy budynków inwentarskich; małe elektrownie wiatrowe o mocy do 40 kW	15
	2) pompy ciepła – nie dotyczy budynków inwentarskich	12
47	Panele dachowych ogniwo fotowoltaicznych – dotyczy budynków inwentarskich	18

Źródło: *ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROLNICTWA I ROZWOJU WSI z dnia 13 lipca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania, wypłaty oraz zwrotu pomocy finansowej na operacje typu „Premie dla młodych rolników” w ramach poddziałania „Pomoc w rozpoczęciu działalności gospodarczej na rzecz młodych rolników” objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020*

4. Podsumowanie

Instalacje wykorzystujące Odnawialne Źródła Energii są dobrą alternatywą dla konwencjonalnych zastosowań w gospodarstwie domowym. Dzięki wykorzystaniu niewyczerpalnych źródeł energii (biomasa, energia słoneczna, geotermiczna), które:

- pozwalają na zmniejszenie kosztów ogrzewania budynków, zaopatrzenia infrastruktury w energię elektryczną
- stymulują poprawę warunków otaczającego gospodarstwo środowiska naturalnego



DZIEKUJE ZA UWAGE

Daniel Dąbrowski
Doradca ds. OZE
Punkt Konsultacyjny BP ODR w
Starogardzie Gd. tel. 797-010-614

PODR w Gdańsku