

WPROWADZENIE I KORZYŚCI ZRÓWNOWAŻONEGO ROLNICTWA

MODUŁ 1

INTELLECTUAL
OUTPUT 1
2020-1-ES01-KA202-
082440



Projekt współfinansowany w
ramach programu Unii Europejskiej
„Erasmus+”

Wsparcie Komisji Europejskiej dla produkcji tej publikacji nie stanowi poparcia dla treści, które odzwierciedlają jedynie poglądy autorów, a Komisja nie może zostać pociągnięta do odpowiedzialności za jakiekolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

AUTORZY

Fundación de la Comunitat Valenciana para una economía baja en carbón

Area Europa srl

Eszterhazy Karoly Egyetem

Federación EFAS CV la Malvesía

Järvamaa Kutsehariduskeskus

Stowarzyszenie Edukacji Rolniczej i Lesnje EUROPEA Polska

08/2021



Spis treści

Wstęp 1

Cele 1

1.1. Zrównoważony rozwój w ujęciu ogólnym i z punktu widzenia obszarów wiejskich 3

1.2. Zrównoważony rozwój w rolnictwie 5

1.3 Energie odnawialne jako kluczowe czynniki zrównoważonego rozwoju 8

1.3.1. Możliwa definicja zasobów odnawialnych 8

1.3.2. Możliwości wykorzystania odnawialnych zasobów energii 9

1.3.3. Wykorzystanie odnawialnych zasobów energii 11

1.3.4. Bariery przeciwko szybkiemu rozwojowi odnawialnych źródeł energii 11

1.3.5. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w rolnictwie 12

1.3.6. Potrzeby energetyczne produkcji rolnej 14

1.3.7. Możliwości wykorzystania różnych zasobów energii odnawialnej w rolnictwie 17

1.3.7.1 Energia słoneczna 17

1.3.7.2. Energia wiatrowa. 18

1.3.7.3. Systemy hybrydowe: słoneczne i wiatrowe 19

1.3.7.4. Wykorzystanie energii geotermalnej w rolnictwie 20

1.3.7.5. Biomasa jako źródło energii 22

23

1.3.7.6. Biogaz jako źródło energii 24

Referencje 31

Podsumowanie 32

Pytania otwarte sprawdzające 32

Wstęp

Pierwszy rozdział podręcznika ma na celu opisanie ogólnych korzyści płynących ze zrównoważonego rolnictwa. Chociaż główny nacisk zostanie położony na odnawialne źródła energii, zrównoważony rozwój jest pojęciem szerszym. Poza wprowadzeniem do ogólnych zagadnień związanych ze zrównoważonym rozwojem, przeanalizowana zostanie specyfika rolnictwa. Niektóre dobre praktyki zostaną wprowadzone, aby zilustrować rolę niektórych istotnych zasobów energii odnawialnej w realizacji zrównoważonego rolnictwa. Istotność tego tematu potwierdza jego wielowymiarowy charakter. Rolnictwo jako działalność gospodarcza jest ściśle powiązane z przyrodą, a także ze społeczeństwem. W związku z tym realizacja zrównoważonego rolnictwa jest zadaniem złożonym.

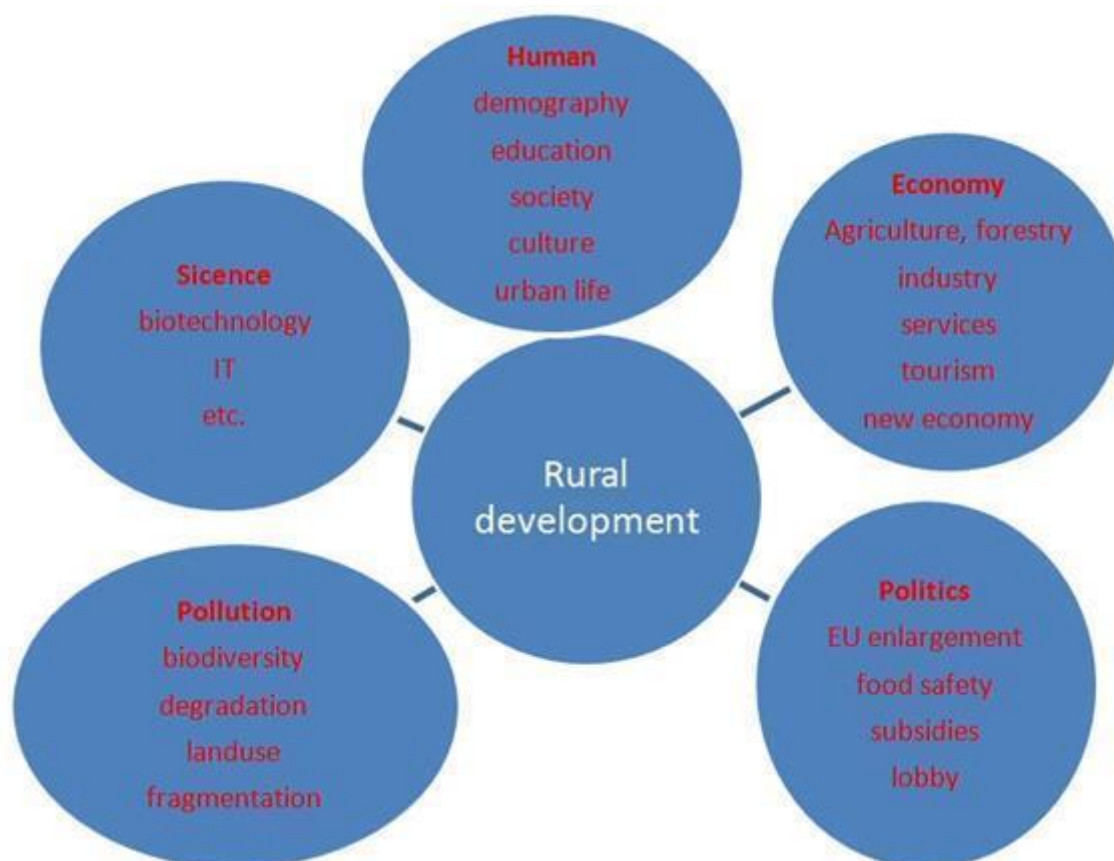
Cele

- a. Opisać zrównoważony rozwój w różnych wymiarach ze szczególnym uwzględnieniem rolnictwa
- b. Przedstawić główne rodzaje odnawialnych źródeł energii jako możliwe czynniki wyzwalające zrównoważony rozwój
- c. Określenie niektórych czynników wspierających i utrudniających, z którymi muszą sobie radzić programy energii odnawialnej
- d. Opisać niektóre z możliwych rozwiązań technicznych dostępnych dla rolniczego wykorzystania różnych źródeł energii odnawialnej

1.1. Zrównoważony rozwój w ujęciu ogólnym i z punktu widzenia obszarów wiejskich

Zrównoważony rozwój i zrównoważony rozwój to dwa kluczowe słowa determinujące ostatni dyskurs naukowy, polityczny, a nawet obywatelski. Definicja sięga Raportu Brundtland (1987) Dokument ten nosił tytuł "Nasza wspólna przyszłość", napisany w ramach Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju. Wyjaśniał on zrównoważony rozwój jako sposób, "który zaspokaja potrzeby teraźniejszości bez uszczerbku dla zdolności przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich własnych potrzeb".

W interpretacji zrównoważonego rozwoju, głównym punktem centralnym jest równowaga pomiędzy gospodarką, społeczeństwem i przyrodą. Ponieważ rolnictwo jest głównie działalnością wiejską, warto przyjrzeć się odczytaniu zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. Europejska Karta Obszarów Wiejskich (1996) poszerzyła wartości i działania związane z obszarami wiejskimi. Istnieją różne funkcje gospodarcze związane z obszarami wiejskimi, takie jak rolnictwo, leśnictwo, rybactwo, produkcja energii odnawialnej, ale należy też wspomnieć o turystyce wiejskiej i rekreacji. Funkcje rolnictwa i leśnictwa są stale reinterpretowane. Poza produkcją żywności i surowców muszą one wspierać ochronę krajobrazu, utrzymanie wartości środowiskowych oraz zachowanie dziedzictwa kulturowego i społecznego. Wraz ze wzrostem znaczenia funkcji ekologicznych obszarów wiejskich na pierwszy plan wysuwają się takie wartości jak: różnorodność biologiczna i krajobrazowa, ochrona środowiska, gatunki rodzime, rolnictwo nieprzemysłowe, znaki krajobrazowe.



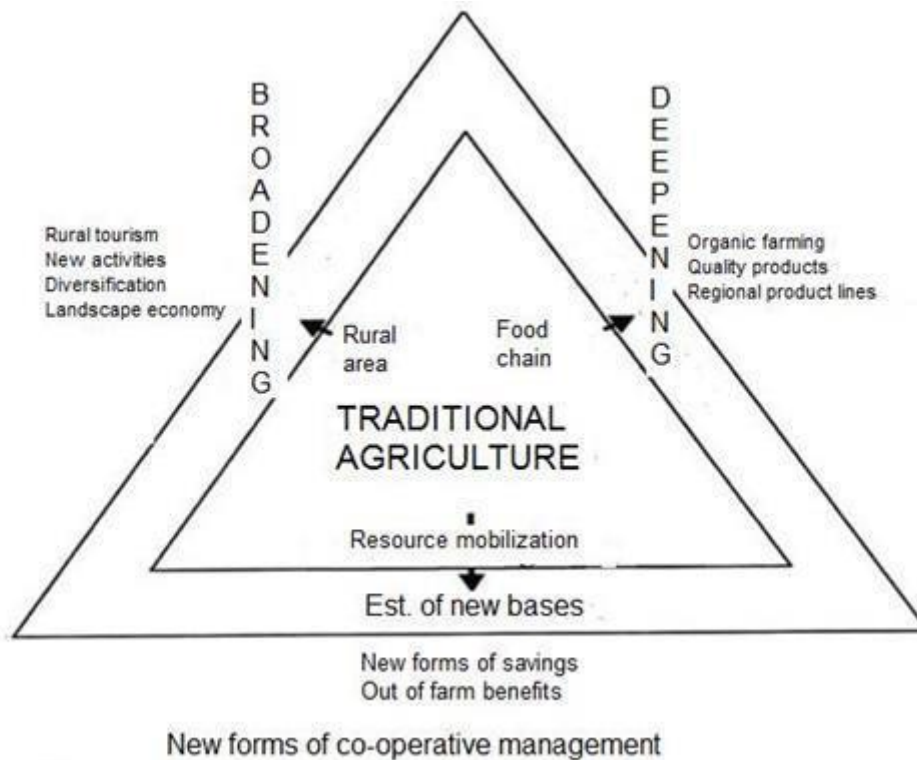
Rysunek 1 Wielowymiarowy rozwój obszarów wiejskich (Źródło: Patkós Cs. 2013)

Obszary wiejskie pełnią ważne funkcje ludzko-ekologiczne i społeczne, wspierając tym samym oddolne inicjatywy rozwoju lokalnego kierowanego przez społeczność (CLLD). Poprzez mobilizację lokalnych zasobów i kierowanie lokalnego zainteresowania do wielopoziomowych

form zarządzania inicjatywy te mogą realizować przypadki i wrażliwe na miejsce rozwiązania globalnych problemów. Inicjatywa LEADER Unii Europejskiej jest doskonałym przykładem dla tego modelu. Lokalne grupy działania w różnych państwach członkowskich UE w ciągu ostatnich 30 lat zrealizowały wiele udanych projektów rozwoju lokalnego w rolnictwie (np. lokalna żywność), turystyce (ekoturystyka), rzemiośle, energii odnawialnej itp.

Rozwój obszarów wiejskich musi być wielowymiarowy, aby poradzić sobie ze złożonymi problemami. (Rysunek 1)

W dobie globalizacji istnieje wiele wyzwań, którym muszą sprostać obszary wiejskie. W związku z tym istnieje wiele różnych alternatyw rozwojowych, które mogą im odpowiadać. (Rysunek 2)



Rysunek 2 Perspektywy w transformacji tradycyjnych wiejskich działań społeczno-gospodarczych (Źródło: Patkós Cs. 2013)

Mobilizacja nowych zasobów jest możliwą strategią, gdzie nowe formy oszczędności i korzyści poza gospodarstwami mogą pomóc w ustanowieniu zrównoważonej przyszłości obszarów wiejskich. Bardziej tradycyjnym rozwiązaniem jest strategia poszerzania, gdzie dywersyfikacja działalności skupia się na działalności w gospodarstwie. Pogłębianie oznacza podejście bardziej skoncentrowane na rolnictwie, gdzie rolnictwo ekologiczne i rozwój krótkiego łańcucha żywnościowego mogą wspierać odnowę obszarów wiejskich.

W zarządzaniu obszarami wiejskimi główną rolę musi odgrywać ochrona i wykorzystanie lokalnych, tradycyjnych wartości. Podstawowy cel powinien koncentrować się na podtrzymywaniu i ochronie, a nie na wzroście.

W przypadku każdej interwencji w życie obszarów wiejskich należy wziąć pod uwagę efekty zewnętrzne (niezamierzone skutki we wszystkich sferach), aby zachować złożone i sensowne życie wiejskie.

1.2. Zrównoważony rozwój w rolnictwie

Nowoczesne, intensywne rolnictwo może szkodzić środowisku naturalnemu na wiele sposobów. Na przykład poważnym skutkiem rolnictwa może być zmniejszające się zagęszczenie gatunków u ptaków uprawnych. Próba znalezienia możliwych rozwiązań w rolnictwie w celu zachowania populacji ptaków jest istotna. Zrównoważony rozwój może dominować w każdej gałęzi rolnictwa, kładąc główny nacisk na kultury długoterminowe, wpływające na środowisko w minimalnym stopniu. Równowaga między produkcją a ochroną może być znaleziona zarówno w produkcji roślinnej, jak i w hodowli zwierząt. Aby osiągnąć zrównoważone cele, rolnicy mogą stosować różne strategie, w zależności od lokalnych warunków. Szeroko stosowane techniki mogą obejmować uprawę roślin, które mogą służyć jako naturalne nawozy, innowacyjne systemy płodozmianu lub nawadnianie kropłowe.

W tym rozdziale przedstawione zostaną niektóre możliwe metody, oparte na najlepszych praktykach węgierskich.

Biologicznie aktywna i bogata w humus gleba to podstawowe kryteria udanej uprawy gruntów ornych. Nowoczesne praktyki uprawowe są zazwyczaj drastyczną ingerencją w życie gleby. Mikroorganizmy żyjące w górnych warstwach gleby potrzebują więcej tlenu, podczas gdy stworzenia z dolnych warstw gleby preferują niższe poziomy tlenu. Ciężkie pługi mieszają różne poziomy, naruszają wrażliwą równowagę i zabijają ogromne masy organizmów żyjących w glebie, które nie potrafią dostosować się do szybkich zmian. W rezultacie gleba staje się nieurodzajna. Zmniejszenie poziomu zakłóceń w glebie jest podstawowym warunkiem zrównoważonego rolnictwa.

Węgierska Krajowa Izba Rolnicza stworzyła przewodnik dla rolników o tym, jak osiągnąć właściwe warunki rolnicze i środowiskowe.

1. Należy zachować minimalne pokrycie gleby po zbiorze kultur uprawnych letnich i jesiennych z zastosowaniem różnych upraw wtórnych. Dzięki nim można również poprawić równowagę ekologiczną.
2. Wraz z umieszczeniem nawozów organicznych konieczna jest orka mieszająca.
3. W celu zminimalizowania utraty wody przez parowanie zaleca się zagęszczenie gleby po uprawie.
4. Celem orki ścierniskowej jest utrzymanie wilgotności gleby, dlatego też konieczna jest płytka orka. Jej inną funkcją jest również stymulowanie właściwej równowagi cieplnej i biologicznej.
5. Zabronione jest wypalanie ściernisk, trzcin, resztek roślinnych i łąk, zamiast tego zaleca się pozostawienie części produktów ubocznych roślin na uprawianej glebie, a następnie włączenie ich do gleby.

Rolnictwo ekologiczne to słowo klucz symbolizujące zrównoważone rolnictwo. Jest to nowy sposób produkcji rolnej mający na celu wytworzenie zdrowszych produktów. W tradycyjnej produkcji rolnej rośliny muszą być chronione przed szkodnikami i chorobami roślin, ponieważ rynek konsumencki preferuje nieskazitelne, idealnie wyglądające produkty. Mogą one jednak pozostawiać nierozłożone substancje chemiczne, które przez wiele lat mogą powodować różne choroby i trwały uszczerbek na zdrowiu. Ochrona roślin oparta na ekologii i biologii jest podstawą zdrowszego rolnictwa ekologicznego, które wytwarza produkty wolne od pozostałości chemicznych. Według definicji Światowego Stowarzyszenia Organizacji Rolników Ekologicznych (IFOAM): "Rolnictwo ekologiczne obejmuje wszystkie systemy rolnicze, które zapewniają produkcję zrównoważonych ekologicznie, społecznie, ekonomicznie i zdrowych produktów i żywności". Chronić żywność gleby jako klucz do udanego gospodarowania. Skupiając się na naturalnej równowadze roślin, zwierząt i gleby, dąży do poprawy jakości rolnictwa i środowiska. Znacznie zmniejsza nakłady zasobów zewnętrznych, powstrzymując się od stosowania syntetycznych nawozów i pestycydów. Zamiast tego pozwala, aby procesy natury zwyciężyły w

celu zwiększenia plonów i odporności." Istnieją cztery zasady rolnictwa ekologicznego: ochrona środowiska, sprawiedliwość, pracowitość i zdrowie.

Rolnictwo ekologiczne ma wiele zalet, ponieważ owoce ekologiczne są popularne wśród konsumentów, ponieważ zawierają więcej składników odżywczych ważnych dla zdrowia, są bogatsze we flawonoidy i inne polifenole, takie jak resweratrol. Leki te chronią również rośliny przed infekcjami grzybowymi i wykazano ich skuteczność wobec komórek nowotworowych w eksperymentach in vitro (Lévite et al. (2000)).

Niestety, istnieją również pewne zagrożenia związane z rolnictwem ekologicznym. Ponieważ w rolnictwie ekologicznym nie stosuje się wielu środków chemicznych, które zostały opracowane w celu zapewnienia skutecznej ochrony roślin przed niektórymi chorobami roślin, same rośliny mogą chorować i obumierać, jeśli nie są odpowiednio chronione. Uprawa odpowiednich odmian krajobrazowych i odpornych jest dobrym rozwiązaniem dla rolnictwa ekologicznego. Rośliny odporne nie wymagają praktycznie żadnych oprysków, lub tylko bardzo rzadko, zwłaszcza przy silnych infekcjach.

Jak można było zauważyć w zaleceniach Krajowej Izby Rolniczej, osłona gleby może być kluczowym czynnikiem w zrównoważonym rolnictwie.

Pokrywa glebowa jest kompleksową metodą ochrony, którą można wykorzystać do zwiększenia efektywności produkcji roślinnej. Jej stosowanie poprawia bilans wodny, zmniejsza ryzyko deflacji oraz chroni glebę przed erozją spowodowaną intensywnymi opadami. Stosując odpowiednie (naturalne lub sztuczne) materiały do ściółkowania, możemy znacznie ograniczyć parowanie gleby, a tym samym skutecznie zatrzymać jej wilgoć. Gleba może być pokryta różnymi materiałami. Istnieją tańsze i droższe rozwiązania do tego celu, takie jak:

- Czarna folia okrywowa (ground cover)
- Biała folia okrywowa
- Słoma
- Siano
- Kompost
- Odpady zielone z ogrodu, suche części roślin, trzcina.

Istotnym narzędziem zrównoważonego rolnictwa jest stosowanie płodozmianu. Okres spoczynku często nie jest wystarczający do przywrócenia żyzności gleby, a rolnicy, dostrzegając to, odkryli, że wysiewanie różnych roślin może zasadniczo poprawić sytuację. Płodozmian jest ważnym elementem rolnictwa ekologicznego, ponieważ ochrona roślin, kontrola chwastów i zarządzanie składnikami odżywczymi są w tym sposobie produkcji bardzo uregulowane i ograniczone. Płodozmian oznacza, że sekwencję tworzą rośliny należące do innej rodziny botanicznej i mające różne potrzeby agrotechniczne. Gleba w znacznym stopniu decyduje o konstrukcji płodozmianu. Im bardziej żyzna gleba, tym bardziej kolorowy płodozmian. Płodozmian oznacza, że tę samą ziemię w ogrodzie wykorzystujemy do corocznej uprawy różnych roślin w celu maksymalizacji oczekiwanego plonu.

Właściwe sposoby nawożenia mogą wspomóc realizację rolnictwa ekologicznego. Zgodnie z przepisami Unii Europejskiej dotyczącymi rolnictwa ekologicznego, żyzność gleby i aktywność biologiczna mogą być utrzymane lub zwiększone dzięki następującym metodom i materiałom zamiast nawożenia:

- uprawa roślin strączkowych, nawozu zielonego lub roślin głęboko zakorzenionych w odpowiednich płodozmianach wieloletnich oraz.

- można je uzyskać poprzez wprowadzenie do gleby materii organicznej z kompostowanych lub niekompostowanych upraw ekologicznych.

Jeżeli uzupełnienie gleby w ten sposób nie jest możliwe, można zastosować następujące substancje, które można podzielić na trzy główne grupy:

- nawozy organiczne, obornik, gnojowica.
- polepszacze gleby, pył kamienny, żużel, popiół,
- mieszanki glebowe, kompost, produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego i spożywczego.



Figure 3 Pokrycie gleby białą folią okrywową (Dornink Farm, Washington)



Rysunek 4 Pokrycie terenu trzcina w winnicy (Szőlészeti Borászati Kutatóintézet, Badacsony)

1.3 Energie odnawialne jako kluczowe czynniki zrównoważonego rozwoju

1.3.1. Możliwa definicja zasobów odnawialnych

Zasoby można uznać za odnawialne, jeśli ich ilość nie zmniejsza się wraz z wykorzystaniem i w przyszłości ta sama ilość energii może być z nich wyprodukowana w tych samych warunkach. Ich cykl reprodukcji może być liczony w godzinach i dniach. Tradycyjne (kopalne) zasoby energetyczne mogą zostać wyczerpane, ponieważ ich cykl reprodukcji można liczyć w milionach lat. Przeciwnie, Słońce będzie świecić w tej samej ilości za miliony lat niezależnie od naszego wykorzystania energii słonecznej. Podobnie wiatr jest odtwarzany niezależnie od liczby turbin wiatrowych, które go pozyskują.

W każdym państwie członkowskim UE energia wiatru, energia słoneczna, energia fotowoltaiczna i energia słoneczna termiczna są postrzegane jako źródła odnawialne. W niektórych z nich - ze względu na ich specyfikę - niektóre formy nie są dostępne, np. energia ebowód, fal i wiatraków przybrzeżnych nie jest dostępna w krajach nie posiadających wybrzeża morskiego. Obecność energii geotermalnej to znów kwestia uwarunkowań geograficznych.

Energia słoneczna, wiatrowa, biomasa (z roślin i zwierząt) i energia wodna pochodzą bezpośrednio lub pośrednio ze Słońca, energia geotermalna pochodzi z procesów rozszczepienia promieniotwórczego Ziemi.

Oznakowanie elektrowni wodnych nie jest jednolite. Energia wody jest postrzegana jako odnawialna, ale niektóre kraje członkowskie wykluczają większe elektrownie z programów dotacyjnych projektów energetyki odnawialnej. (np. Wielka Brytania 10 MW, Niemcy powyżej 5 MW). Pomimo, że negatywne skutki ekologiczne energii wodnej są dobrze znane, dyrektywy UE uznają ją za odnawialną niezależnie od jej mocy.

W wielu krajach członkowskich (Wielka Brytania, Belgia, Holandia) energia ze spalania odpadów jest uznawana za źródło odnawialne. Według punktu widzenia UE tylko połowa energii elektrycznej wyprodukowanej z organicznej części odpadów przemysłowych i miejskich może być uznana za odnawialną.

Można podsumować, że w krajach członkowskich UE za energię odnawialną można uznać następujące:

- bezpośrednia energia słoneczna,
- energia wiatrowa,
- energia geotermalna,
- energia fal morskich,
- energia fal morskich,
- energia przyływów i odpływów,
- biomasa
- hydroenergia,
- dodatkowo biogaz z biomasy i ścieków.

Na kolejnych stronach zostaną przedstawione bardziej szczegółowe informacje dotyczące możliwości pozyskiwania energii słonecznej, wiatrowej, kombinowanej (słonecznej i wiatrowej razem), geotermalnej, biogazu i biomasy.

1.3.2. Możliwości wykorzystania odnawialnych zasobów energii

Dostępność odnawialnych źródeł energii jest uzależniona od położenia geograficznego, duże znaczenie mają cechy naturalne (np. powierzchnia), uwarunkowania ekonomiczne oraz czynniki polityczne. Dodatkowo należy wziąć pod uwagę względy techniczne i technologiczne oraz tło społeczne. (Imre, 2004).

Cechy naturalne:

- natężenie promieniowania słonecznego (energii), liczba godzin nasłonecznienia.
- charakter terenu (stosunek terenów płaskich i górskich, warunki glebowe, obszary leśne itp.)
- charakterystyka wiatru (prędkość, kierunek i ich częstotliwość)
- zasoby energii wodnej
- dostępność energii geotermalnej
- dostępność paliw z biomasy

Otoczenie gospodarcze:

- poziom cen paliw kopalnych (ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel)
- cena paliw jądrowych
- poziom i marże kosztów produkcji energii
- dopłaty państwa do cen surowców energetycznych.

Uwarunkowania polityczne, opinia publiczna:

- założenia, cele, koncepcje.
 - strategie, organizacja i kierunek
 - aspekty środowiskowe
 - rodzaje i poziom wsparcia ze strony państwa
 - programy międzynarodowe i zaangażowanie w nie kraju (dyrektywy UE, Porozumienie z Kioto)
- czynniki wpływające na cenę (cena zakupu, przetargi, zobowiązania kwotowe, ulgi podatkowe itp.)
- szerokie odrzucenie energii jądrowej

Czynniki techniczne i technologiczne

- programy rozwojowe związane z technologiami odnawialnymi
- charakter sieci elektrycznej, przepustowość

Otoczenie społeczne

- świadomość ekologiczna społeczeństwa
- porównanie z technologiami tradycyjnymi, kwestie efektywności
- lokalny opór wobec niektórych zastosowań (wiatraki, elektrownie wodne)

Powyższe czynniki są dość zróżnicowane w poszczególnych krajach członkowskich UE, w związku z czym warunki wykorzystania mogą być zróżnicowane. (Imre, 2004).

Warunki naturalne wynikające z położenia geograficznego różnych krajów wpływają na potencjał poszczególnych zasobów energii odnawialnej.

Na wielkość potencjału energetycznego hydroenergetyki wpływa spływ wód, klimat i inne czynniki wpływające na parametry cyklu wodnego (ilość i rozkład rocznych opadów). W związku z tym w UE jako uprzywilejowane można ogłosić następujące kraje: Austria, Szwecja, Portugalia, Finlandia, Hiszpania, Włochy i Francja.

Jeśli chodzi o wykorzystanie energii słonecznej, warunki w południowej Europie (np. Grecja, Hiszpania i Włochy) są naprawdę korzystne. W krajach śródziemnomorskich, gdzie lato jest suche, a zachmurzenie niewielkie, znacznie więcej energii słonecznej może być pozyskiwane bezpośrednio lub pośrednio.

Prędkość wiatru może zostać złamana przez wyższe punkty orientacyjne i warunki ukształtowania terenu. Ponieważ wiatr wiejący od morza słabnie w mniejszym stopniu, kraje o najkorzystniejszym potencjale energii wiatrowej znajdują się w pobliżu Morza Północnego, Bałtyckiego i Oceanu Atlantyckiego. Dobre zdolności wiatrowe posiadają Wielka Brytania, Irlandia, Francja, Dania i Hiszpania. Roczna ilość energii wyprodukowana przez turbinę wiatrową w Irlandii jest dwukrotnie większa niż produkcja podobnych urządzeń pracujących w Niemczech.

Jeśli chodzi o biomasę w UE, w korzystnej sytuacji są Finlandia, Dania, Luksemburg, Holandia, Portugalia, Austria i Szwecja. Dodatkowo Węgry mają dość dobre warunki glebowe, temperaturowe i radiacyjne, jedynie chwilowy brak wody może utrudniać intensywną produkcję biomasy.

Dość korzystne są zasoby energii geotermalnej we Włoszech, Portugalii i na Węgrzech.

1.3.3. Wykorzystanie odnawialnych zasobów energii

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii może być uzasadnione trzema głównymi czynnikami:

- ilość tradycyjnych źródeł energii maleje, znane ostatnio zapasy zostaną wyczerpane w ciągu 30-50 lat.
- koszty dostępności będą większe
- mogą one odgrywać istotną rolę w łagodzeniu skutków emisji gazów cieplarnianych.

Na podstawie Porozumienia z Kioto, w związku z emisją gazów cieplarnianych, UE zobowiązała się do zapewnienia 8% spadku w stosunku do poziomu z 1990 roku. Osiem krajów członkowskich zakładających łagodzenie zmian klimatu to: Austria (-13%), Belgia (-7,5%), Dania (-21%), Wielka Brytania (-12,5%), Niemcy (-21%), Włochy (-6,5%), Luksemburg (28%).

Aby upowszechnić w dużym stopniu odnawialne źródła energii, kluczową rolę musi odgrywać świadomość społeczna. Oświeceniowe, skuteczne działania dydaktyczne i wychowawcze, prezentacje, konferencje i wspólne przedsięwzięcia mogą wspierać rozwój pozytywnego nastawienia społecznego. W niektórych krajach istnieje możliwość zakupu przez konsumentów zielonej energii elektrycznej nawet po wyższej cenie. W Holandii 13% gospodarstw domowych zdecydowało się na korzystanie z droższej, ale zielonej energii. Ważne jest, aby konsumenci byli informowani o źródle energii, którą zużywają. Znając tę informację, konsument może zmienić dostawcę.

1.3.4. Bariery przeciwko szybkiemu rozwojowi odnawialnych źródeł energii

Chociaż w wielu krajach istnieje wspierająca wola polityczna i wysoki poziom świadomości ekologicznej, może istnieć wiele czynników blokujących dyfuzję zbiorów energii odnawialnej.

Jedną z głównych barier jest stosunkowo wysoka cena technologii. Niezwykle wysoki koszt inwestycyjny można obliczyć w przypadku większych elektrowni wiatrowych. Ewentualne dotacje państwowe mogą poszerzyć zakres takich inwestycji.

Innym ogromnym wyzwaniem jest fakt, że o ile wykorzystanie tradycyjnych kopalnych źródeł energii nie jest obciążone efektami zewnętrznymi, a wręcz przeciwnie - zyskuje wsparcie (w połowie lat 90. kwota tego subsydium wynosiła na świecie 250-300 mld USD), o tyle odnawialne źródła energii nie otrzymują tak dużego wsparcia.

Problemowi efektów zewnętrznych w przypadku surowców kopalnych można przeciwdziałać (np. poprzez opodatkowanie węgla). Po szczycie w Barcelonie w 2002 roku cel ten został zadeklarowany jako cel bezpośredni, a dyrektywa 2001/77/EC miała na celu zniesienie ukrytego wsparcia dla paliw kopalnych i jądrowych. W tym samym czasie Rada Europejska przyznała się do znaczenia także energii jądrowej (Green Paper, EC 2000 b).

Rozwiązanie problemu magazynowania może pomóc w dalszym rozpowszechnianiu odnawialnych źródeł energii, gdyż jest to jedna z głównych barier ich dalszej penetracji. Tradycyjne akumulatory nie są w stanie efektywnie magazynować energii, gdyż ich gęstość właściwa energii jest niska (30-35Wh/kg). Wraz z rozwojem innowacyjnych, nowych technologii magazynowania energii ich upowszechnienie może być w dużym stopniu wspierane.

W kształtowaniu przyszłości zasobów odnawialnych istotną rolę mogą mieć ceny i wsparcie polityczne. Decydujące znaczenie może mieć wzrost dotacji dla nich oraz internalizacja efektów zewnętrznych w przypadku ich kopalnych odpowiedników.

Dodatkowy pozytywny wpływ na nie będzie miała ratyfikacja i realizacja międzynarodowych porozumień klimatycznych.

1.3.5. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w rolnictwie

Rolnictwo w ogóle ma godne uwagi zapotrzebowanie na energię, ale jednocześnie sektor ten może produkować dużą ilość energii odnawialnej poprzez swoje główne lub uboczne produkty (np. biomasa, biogaz lub bioetanol). Miejsce produkcji rolnej - sama gleba - również może być zasobem odnawialnym. W dzisiejszych czasach zdecydowana większość produkcji rolnej odbywa się na tym podłożu, choć obecnie rozpowszechniają się również akwaponiczne i pionowo rozmieszczone kultury warzywne. W produkcji roślin zbożowych i paszowych te nowe metody nie są wystarczająco efektywne.

Zapotrzebowanie energetyczne rolnictwa pochodzi głównie z czynności związanych z uprawą roli, ale oczywiście ogromne ilości energii potrzebne są również do zbioru, transportu roślin. Rozwój mechanizacji umożliwił narodziny uprzemysłowionego monokulturowego rolnictwa wykorzystującego duże działki. Plony rosły dzięki zastosowaniu nawozów chemicznych. Wzrost liczby korzeni na kawałku ziemi oraz stosowanie bardziej intensywnych technologii produkcji spowodowało wzrost zapotrzebowania na wodę do nawadniania oraz ryzyko wystąpienia chorób roślin. W konsekwencji wzrosła częstotliwość stosowania insektycydów, co oznacza znacznie większe koszty dla rolnictwa. Można stwierdzić, że produkcja rolna w Europie nie była ekonomiczna i zrównoważona w dłuższym okresie. Ze względu na stale rosnące koszty produkcji,

rentowność w wielu miejscach zaczęła w dużym stopniu spadać. Z powodu tych tendencji wielu rolników zaczęło myśleć o zmianie dotychczasowej ekstensywnej i opartej na ilości produkcji rolnej na bardziej jakościowy, ekologiczny, wolny od środków chemicznych sposób produkcji.

Jeśli zmniejszy się wykorzystanie maszyn i środków chemicznych w rolnictwie, produkcja rolna będzie zrównoważona.

Zrównoważenie w przypadku produkcji rolnej skutkuje w dużym stopniu zmniejszeniem zależności od ciągle zmieniających się cen paliw kopalnych, chemikaliów i nawozów sztucznych na rynku światowym. Jeśli dodatkowo dostępny jest niezależny system nawadniania, ochrony przed gradobiciem i mrozem, to w przyszłości może zmniejszyć się również zależność od ekstremalnych warunków pogodowych. Zastosowanie szklarni i tuneli foliowych może zmniejszyć narażenie na ekstremalne warunki pogodowe, dodatkowo warzywa i owoce mogą być produkowane poza sezonem. Można również w znacznym stopniu zwiększyć długość okresu wegetacyjnego. Jednocześnie zapotrzebowanie na ciepło występujące w okresie zimowym może zwiększyć zależność energetyczną rolnictwa, szczególnie jeśli ogrzewanie oparte jest na nieodnawialnych źródłach energii. Jeśli zapotrzebowanie na ciepło jest zapewnione przez kolektory słoneczne lub systemy geotermalne, wówczas produkcja rolna może być uznana za zrównoważoną.

Jeśli całkowite zapotrzebowanie na energię w produkcji rolnej może być pokryte przez odnawialne źródła energii odpowiadające lokalnym warunkom i możliwościom, wówczas nasza działalność produkcyjna może być określona jako zrównoważona.

Zrównoważony rozwój i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii nie mogą być rozdzielone w nowoczesnej produkcji rolnej, razem mogą odnieść sukces. Główny profil przedsiębiorstwa rolniczego oraz środowiskowe, geograficzne i geologiczne uwarunkowania gruntów uprawnych mogą określić odpowiednią formę energii odnawialnej dla pokrycia zapotrzebowania na energię.

Dla hodowców bydła mlecznego nieuniknione jest korzystanie z ciepłej wody, ale ponieważ jest to zapotrzebowanie okresowe, odpowiednie może być zastosowanie kolektorów słonecznych. Dla produkcji pierwszych owoców i warzyw ciągłe dostawy gorącej wody są niezbędne do ogrzewania tuneli foliowych i szklarni. Najlepszym rozwiązaniem tego problemu może być energia geotermalna, czyli wykonanie odwiertów wody termalnej w pobliżu obiektów. Ważna jest względna bliskość, gdyż odprowadzanie wody termalnej na większe odległości może spowodować obniżenie jej temperatury, a więc pogorszenie efektywności.

Funkcjonowanie chłodni, oastrów wymaga ogromnego zapotrzebowania na energię elektryczną dla przedsiębiorstw w rolnictwie. Sposób produkcji energii elektrycznej powinien być dobrany odpowiednio do lokalnych warunków klimatycznych, dlatego możemy wybrać ogniwa słoneczne lub turbiny wiatrowe. W przypadku obu form energii kluczowa jest kwestia ciągłej dostępności. Niestety w większości krajów europejskich dostępność energii słonecznej i wiatrowej nie jest trwała. W związku z tym systemy energii odnawialnej warto eksploatować metodą pracy sieciowej. Oznacza to, że firma dostarczająca energię elektryczną pobiera wyprodukowane nadwyżki energii i zaspokaja zapotrzebowanie, jeśli własna produkcja nie jest w stanie pokryć potrzeb. Oczywiście produkcja energii odnawialnej może funkcjonować również w trybie wyspowym. W takim przypadku zbudowanie tzw. magazynu pufowego jest koniecznością. Może być ona realizowana w postaci akumulatorów magazynowych. Ten sposób jest niezależnym i autonomicznym systemem zaopatrzenia w energię. Jego wadą jest to, że stworzenie akumulatorów może sprawić, że system będzie znacznie droższy, a jego wymagania przestrzenne są większe (potrzebne jest osobne, szczelne, suche pomieszczenie) niż w przypadku systemów sieciowych. Jednocześnie przedsiębiorstwa, wybierając typ wyspowy nie muszą obawiać się rosnących cen dostaw energii. W obu przypadkach należy rozpoznać zapotrzebowanie na energię elektryczną danego przedsiębiorstwa i określić wymaganą moc.

Oczywiście należy wziąć pod uwagę sezonową dostępność poszczególnych form energii. W przypadku systemów sieciowych wystarczy roczne zbilansowanie produkcji i zużycia, gdyż dochody z ewentualnej letniej nadprodukcji energii mogą pokryć koszty energii kupowanej z sieci dla zaspokojenia potrzeb zimowego zużycia. W przypadku systemów wyspowych, w celu zapewnienia ciągłej dostępności, rozsądne jest wbudowanie większych mocy niż średnie zużycie, aby przetrwać okresy braków energii.

1.3.6. Potrzeby energetyczne produkcji rolnej

Obornik pochodzący z hodowli zwierząt może pomóc w utrzymaniu produktywności gleby i może być również wykorzystany w biogazowniach. Większa ilość energii jest potrzebna przy hodowli mniejszych i młodszych zwierząt, ponieważ muszą one być utrzymywane w cieple w przypadku jakichkolwiek zewnętrznych warunków termicznych, dodatkowo należy zapewnić im świeże i czyste powietrze. W przypadku hodowli większych zwierząt rzeźnych ogrzewanie nie jest konieczne nawet w zimie, jeśli można zapewnić im suche i zadaszone miejsce.

W dobrze funkcjonującym gospodarstwie rolnym hodowla zwierząt i produkcja roślinna są prowadzone jednocześnie. Produkty uboczne hodowli zwierząt (np. obornik) mają przede wszystkim znaczenie jako nawóz, ale mogą być również wykorzystywane jako surowce w elektrowniach biogazowych. Również podczas produkcji roślinnej powstają produkty uboczne (np. słoma, ścinki), które mogą być podstawą ogrzewania opartego na biomasie lub mogą funkcjonować jako surowce dla biogazowni.

Podstawowym celem w przypadku wykorzystania każdego odnawialnego źródła energii jest transport surowców rolnych i produktów ubocznych do najbliższej istniejącej odpowiedniej elektrowni. W związku z tym rozsądne wydaje się tworzenie na terenie gospodarstw rolnych elektrowni opartych na biomasie, biogazie lub bioetanolu. Mogą one pomóc w wykorzystaniu wszystkich produktów ubocznych powstałych w wyniku działalności rolniczej. Tworzenie elektrowni jest znacznie droższe, a ich okres zwrotu może być liczony nawet w dziesiątkach lat.

Oczywiście większość odpadów rolniczych może być kompostowana, co jest jednym z najbardziej przyjaznych środowisku sposobów poprawy produktywności gleby. Tradycyjnie głównym celem rolnictwa jest produkcja żywności. Działalność ta wymaga dobrych warunków glebowych, które muszą być zapewnione przez regularne nawożenie. W ten sposób wszystkie tradycyjne produkty uboczne mogą być przydatne dla roślin. W niektórych przypadkach odpady są wykorzystywane do produkcji bio-brykietów lub biogazu, w tych przypadkach nawożenie może być rozwiązane przez produkty uboczne hodowli zwierząt (np. obornik). Oprócz paszy, hodowla zwierząt wymaga również innych roślinnych produktów ubocznych, aby zapewnić podstawowe warunki higieniczne i komfortowe dla utrzymania zwierząt w pomieszczeniach. Ściółka dla zwierząt jest niezbędna do utrzymania czystości i zapewnienia im odpoczynku. Bez odpowiedniej ściółki zwierzęta mogą częściej chorować i można liczyć się z ogromną śmiertelnością.

Jeśli gospodarstwo chce być w pełni niezależne energetycznie, konieczne jest produkowanie energii dla maszyn poprzez wytwarzanie biogazu lub bioetanolu. Jednocześnie niejednoznaczna jest opłacalność budowy takich instalacji w dobie globalnych zmian, gdy silniki spalinowe są na najlepszej drodze do zastąpienia ich elektrycznymi. Dziś nie wiadomo, kiedy silniki elektryczne zostaną wprowadzone na rynek maszyn rolniczych, ale w miarę zaostrzania się przepisów środowiskowych przejście to wydaje się być nieuniknione. Oznacza to, że zamiast budowy instalacji czystego biogazu czy bioetanolu, również w przypadku przedsiębiorstw rolniczych powinny zadomowić się elektrownie. Przymusjonalnie w przyszłości większą rolę w życiu gospodarstw rolnych będą odgrywać ogniwa słoneczne i turbiny wiatrowe.

W niektórych rodzajach działalności rolniczej potrzeba produkcji ciepłej wody sanitarnej jest ogromna. W przypadku hodowli zwierząt, głównie w gospodarstwach produkujących mleko, zużywa się duże ilości ciepłej wody. W związku z tym celowe wydaje się założenie instalacji solarnej o mocy wystarczającej do zapewnienia codziennego zapotrzebowania na ciepłą wodę dla

zwierząt. W okresie zimowym dłuższe okresy zachmurzenia mogą powodować problemy, dlatego ze względu na lokalne warunki klimatyczne w danym gospodarstwie należy stworzyć znacznie większe pojemności magazynów ciepła.

Kolektory słoneczne można osadzać nie tylko na dachach budynków, ale można je umieszczać na glebach zapewniając najbardziej odpowiedni kąt. Kolektory słoneczne mogą produkować ciepłą wodę użytkową z dużą wydajnością, ale do produkcji energii elektrycznej należy stosować ogniwa słoneczne.

W ostatnim czasie ogniwa słoneczne lub fotowoltaiczne są powszechnie stosowanymi narzędziami do wytwarzania energii elektrycznej. Jednak ich efektywność jest mniejsza niż kolektorów, dlatego ich zastosowanie jest popularne w przypadku użytku domowego lub w mniejszych elektrowniach. Zazwyczaj do ich osadzenia wykorzystuje się dachy domów, ale w większych instalacjach odpowiednim miejscem jest powierzchnia gleby. Podczas użytkowania konieczne jest ciągłe czyszczenie, ponieważ w warunkach zapyłonej atmosfery szybko się brudzi i efektywność produkcji energii ulega znacznemu pogorszeniu. Podczas instalacji tych urządzeń należy zapewnić odpowiednie ukierunkowanie w kierunku kardynalnym oraz właściwy kąt.

Najbardziej efektywny kąt - gdzie można wyprodukować najwięcej energii - to około 45 stopni i w kierunku południowym. Jednocześnie w przypadku tej orientacji podczas wschodu i zachodu słońca poziom efektywności produkcji energii ulega znacznemu pogorszeniu, ponieważ przy niskim kącie padania promieni słonecznych do ogniw dociera jedynie ograniczona ilość światła.

W przypadku działalności rolniczej energia elektryczna produkowana przez ogniwa fotowoltaiczne może być wykorzystywana do pracy chłodzi, wentylatorów i innych urządzeń elektrycznych.

W niektórych gospodarstwach rolnych praca w szklarni lub tunelu foliowym może wymagać znacznych ilości energii cieplnej. W celu jej pokrycia właściwym sposobem wydaje się być energia geotermalna. Odwierty z gorącą wodą mogą skutecznie dostarczać ciepło do szklarni i tuneli foliowych nawet w miesiącach zimowych. Aby wykonać odwiert geotermalny, należy przestrzegać przepisów prawnych danego kraju. W wielu przypadkach oznacza to obowiązek powrotu wyeksploatowanej gorącej wody (po odpowiednim schłodzeniu) do pierwotnych warstw skalnych poprzez równoległy system rur. Technicznie wymaga to co najmniej dwóch wierceń i zwiększa koszty. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na skład chemiczny wody, a mianowicie jakiego rodzaju sole mogą być gromadzone i akumulowane podczas eksploatacji, aby uniknąć zatykania i blokowania rur. Poza tym trzeba dbać o odpowiednie przekierowanie i oczyszczanie powstających gazów, aby uniknąć wybuchu lub ewentualnego zanieczyszczenia powietrza.

Rodzaj i charakter gospodarstwa decyduje o wielkości i formie zapotrzebowania na energię. W związku z tym, po oszacowaniu zapotrzebowania, celowe jest podjęcie decyzji o formie produkcji energii. Oczywiście media te mogą być łączone. W wielu miejscach można spotkać elektrownie hybrydowe, składające się z turbin wiatrowych, ogniw fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych. Dzięki nim produkcja energii będzie bardziej stabilna, gdyż można stwierdzić, że w nocy, gdy nie ma światła, występowanie wiatru jest częstsze. Dodatkowo mogą występować sezonowe różnice w dostępności energii wiatrowej i słonecznej. Potencjał słoneczny jest wyraźnie najwyższy latem, a minimalny zimą. W większości Europy prędkość wiatru jest najwyższa zimą i wiosną. Możemy stwierdzić, że energia słoneczna i wiatrowa w czasie uzupełniają się wzajemnie.

Powszechnie stosowanym rozwiązaniem technicznym jest produkcja wodoru przez turbiny wiatrowe. Gaz ten może być przechowywany w ogromnych zbiornikach i w razie potrzeby może być wykorzystywany przez silniki. To samo koło wytwarzające energię może być wykorzystane również w elektrowniach biogazowych.

Gleba i jej żyzność to odnawialne zasoby naturalne w rolnictwie. Bez odpowiedniej żyzności gleby nie można realizować ani produkcji żywności, ani paszy. Mianowicie można powiedzieć, że tylko w przypadku odpowiednich warunków glebowych można prowadzić jakąkolwiek działalność rolniczą. Żyzność gleby wykazuje wyraźny cykl roczny, gdyż z jednej strony ogromne ilości opadów mogą wymywać z gleby składniki pokarmowe, a z drugiej strony niska temperatura spowalnia procesy mikrobiologiczne. Właściwy ekosystem glebowy można stworzyć poprzez produkcję rolniczą pozbawioną chemii. Mikroorganizmy żyjące w glebie (azotobakterie, rizobium, clostridium) produkują znaczną ilość składników odżywczych dla roślin, dodatkowo wspomagają tworzenie próchnicy i poprawiają zdolności wodne gleby.

Jeśli w produkcji często stosowane są nawozy chemiczne, środki do dezynfekcji gleby lub inne materiały chemiczne, te pożyteczne mikroorganizmy mogą zostać zniszczone, a gleby mogą stracić swoją żyzność. Bez stosowania właściwych metod nawożenia, warunki uprawy pogarszają się w znacznym stopniu. Do poprawy żyzności tradycyjnie stosuje się nawozy zwierzęce. Są one korzystne dla zachowania i ciągłego utrzymania organizmów glebowych. Ponieważ obornik jest dostępny w wystarczających ilościach z hodowli zwierząt, należy zapewnić problem transportu, umieszczenia, a nawet rozrzucenia. W ten sposób wykorzystuje się ogromne ilości produktów ubocznych hodowli zwierząt. Podczas uprawy roślin powstaje wiele pozostałości łądy, niewykorzystanych części roślin, ścinków. Ich utylizacja jest zwykle wyzwaniem dla rolników. Te produkty uboczne są czasami spalane bez właściwego zarządzania, powodując znaczne zanieczyszczenie powietrza.

Naprawdę skutecznym sposobem nawożenia jest kompostowanie części roślin. Dzięki zbieraniu nieużywanych części roślin (nawet trawy rosnącej wokół działek) duże ilości materiałów organicznych mogą być umieszczane w kompostownikach. Dzięki tym urządzeniom można wyprodukować duże ilości biohumusu i przetransportować go na grunty orne i do ogrodów.

Bio-humus lub gleba zmieszana z bio-humusem i torfem mogą być wykorzystane oddzielnie lub sprzedane, jeśli gospodarstwo ich nie potrzebuje. Dzięki kompostowaniu można zachować żyzność gleb w sposób przyjazny dla środowiska, bez dodawania dodatkowych środków chemicznych. Biologiczna i ekologiczna produkcja staje się coraz ważniejsza w całej Europie, a rola części roślinnych i bio-humusu będzie coraz bardziej istotna w przyszłości.

1.3.7. Możliwości wykorzystania różnych zasobów energii odnawialnej w rolnictwie

1.3.7.1 Energia słoneczna

Powierzchnia absorbująca (ogniwo słoneczne, kolektor, kuchenka słoneczna) może wykorzystywać energię słoneczną z największą wydajnością, jeśli promieniowanie dociera do niej prostopadle. W idealnym przypadku powierzchnia ta powinna być zainstalowana na dwuosiowym systemie obrotowym, automatycznie podążającym za dzienną ścieżką słońca. Niestety, ten warunek można zapewnić tylko poprzez instalację drogich urządzeń. Zadawalający rezultat można osiągnąć przy odpowiedniej orientacji powierzchni absorbującej, uwzględniającej kierunek północ-południe oraz różnicę między zimowymi i letnimi kątami padania promieni słonecznych. Orientacja południowa jest nieunikniona, a kąt nachylenia zależy od wydajności zakładu energetycznego i szerokości geograficznej. Im większa jest sprawność, tym mniejszy kąt nachylenia można wybrać, aby wykorzystać również wiosenne i jesienne nasłonecznienie. W rolnictwie odpowiednim miejscem wykorzystania energii słonecznej są dachy ferm hodowlanych i kontenerów uprawowych.

Zbiory energii słonecznej można podzielić na aktywne i pasywne. Wykorzystanie architektoniczne (pasywne) polega na odpowiednim zaplanowaniu orientacji i ustawienia budynków w celu pochłonięcia, zmagazynowania i wykorzystania maksymalnej możliwej ilości energii słonecznej w sposób naturalny. Przy odpowiednim planowaniu i realizacji energia słoneczna jako ogrzewanie dodatkowe może przynieść 30% oszczędności w miesiącach zimowych. W lecie poprzez kolektory słoneczne można przy sprzyjających warunkach produkować ciepłą wodę, dodatkowo energia ta może być wykorzystana do klimatyzacji. W ten

sposób temperatura w naszym domu może być komfortowa przez cały rok przy umiarkowanych wydatkach.

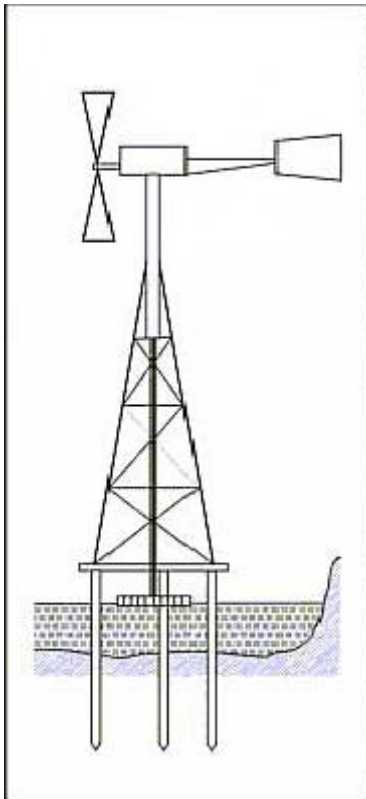
W zasadzie każdy budynek, tunel foliowy i szklarnia mogą być uznane za pasywnego użytkownika energii słonecznej, gdzie wpuszczane jest światło słoneczne. Ponieważ styl życia naszych przodków był bardziej naturalny, w ich budynkach dominowały tradycyjne doświadczenia. Na przykład, orientacja tradycyjnych domów rolników była optymalna, ganek mógł zapewnić harmonijne wykorzystanie energii słonecznej w zimie i zacienienie w lecie. Niestety, zurbanizowane struktury budowlane ograniczyły wykorzystanie energii słonecznej tylko do możliwości naturalnego oświetlenia, a kompleksowe wykorzystanie stało się prawie niemożliwe. Wyjątkiem mogą być nowoczesne wieżowce, w których duże powierzchnie szklane umożliwiają wykorzystanie światła słonecznego. Nowoczesne domy jednorodzinne nie są optymalne z energetycznego punktu widzenia, ponieważ w porównaniu z ich kubaturą użytkową ich zużycie energii jest duże, jeśli ich ochrona termiczna nie została ostatnio zabezpieczona (izolacja).

Podstawowym zadaniem wykorzystania pasywnej energii słonecznej jest dostarczenie energii słonecznej do ogrzewania budynków w okresach naturalnych niedoborów energii. Nie ma potrzeby zapewnienia ogrzewania szklarni i tuneli foliowych wczesną wiosną lub późną jesienią. Przed mniejszymi przymrozkami nawet jednowarstwowe folie z tworzywa sztucznego lub szkło może zapewnić ochronę głównie roślinom odpornym na zimno. Korzystna orientacja i intensywny efekt cieplarniany w tych specjalnych zamkniętych pomieszczeniach umożliwiają wcześniejszy lub późniejszy wzrost roślin.

Siano i słoma używane do hodowli zwierząt mogą być bezpiecznie przechowywane, jeśli zostaną wysuszone na słońcu. Bez tego kroku ich przechowywanie i wykorzystanie do hodowli zwierząt i ściółki w miesiącach zimowych nie jest możliwe. Pasywne wykorzystanie energii może być najbardziej efektywne w przejściowych porach roku, kiedy występują straty ciepła na budynku, z powodu niższej temperatury zewnętrznej, ale nasłonecznienie jest nadal silne. W ten sposób pasywne wykorzystanie może wspierać lub nawet zastąpić aktywne systemy grzewcze. Efektywność wykorzystania pasywnej energii słonecznej może wynosić 15-30%.

1.3.7.2. Energia wiatrowa.

Większość turbin wiatrowych produkuje energię elektryczną, ale istnieją też inne systemy poruszane przez wiatr, które uruchamiają pompy i wykorzystują wodę z głębszych warstw gleby do stawów rybnych i nawadniania. W przypadku stawów rybnych w okresie letnim brak tlenu stanowi duże wyzwanie. W celu rozwiązania tego problemu opracowano turbiny wiatrowe napędzające koła napowietrzające. (Rys.)



Rysunek 5 Turbina wiatrowa napędzająca koła napowietrzające (Źródło: Lakatos L.)

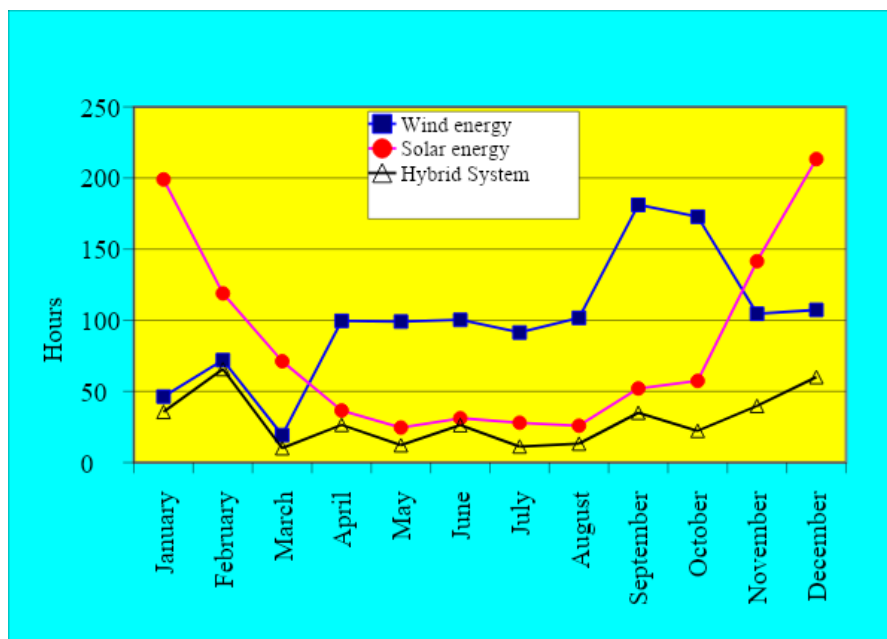
Jak wynika z badań środowiskowych, rozkład wód naturalnych jest coraz częściej występującym problemem. Problemem jest również dostarczenie tlenu do sztucznych, specjalnych farm rybnych i innych zbiorników wodnych do produkcji piskląt. Te wyzwania mogą być rozwiązane przez aeratory. Aeratory wspomagane energią wiatru w wielu przypadkach są bardziej ekonomiczne, łatwe w instalacji - mogą być umieszczone na bojach - i mobilne. Niezrównoważone lub czasowo przerywane zasilanie nie blokuje możliwości wykorzystania. Pionowa oś może być tutaj wykorzystana do bezpośredniego napędu napowietrzania.

W Balmazújváros (Węgry) przeprowadzono eksperymenty z silnikiem bio-wind do napowietrzania stawów ściekowych. W trakcie eksperymentu cały system ściekowy mógł zostać oczyszczony w ciągu sześciu miesięcy dzięki turbinom wiatrowym mieszającym i mieszającym wodę.

1.3.7.3. Systemy hybrydowe: słoneczne i wiatrowe

Jednoczesne wykorzystanie różnych źródeł energii odnawialnej może znacznie poprawić wskaźnik użyteczności. Energia odnawialna słoneczna i wiatrowa są często wykorzystywane razem do produkcji energii. Korzyścią z tego jest to, że latem energia słoneczna, natomiast wiosną lub zimą energia wiatru jest przede wszystkim obficie dostępna. Ważne jest, aby zbadać, jak można zmienić długość okresu nieodpowiedniego dla produkcji energii w każdym miesiącu monitorowanego roku dla dwóch rodzajów energii odnawialnej, czyli jak długo możemy oczekiwać, że nasze urządzenia słoneczne lub wiatrowe nie będą wytwarzać dla nas energii elektrycznej. Na podstawie zestawu danych godzinowego promieniowania słonecznego w okresie jednej dekady możemy doświadczyć na danych potencjalnie wiatrowych, że od kwietnia do października energia słoneczna może być wykorzystywana bezpieczniej niż energia wiatrowa. Z drugiej strony wydaje się, że od listopada do końca marca energia wiatru jest bardziej bezpieczną formą energii. Jeśli wykorzystamy te dwie formy energii, a mianowicie poprzez hybrydową

produkcję energii możemy regenerować energią odnawialną; znacznie bardziej stabilną, możemy uzyskać energią odnawialną z prawie stale dostępną (rysunek 6).



Rysunek 6 Roczne zmiany maksymalnego okresu terminu produkcji darmowej energii z wykorzystaniem systemów słonecznych, wiatrowych i hybrydowych /1996-2005/ (Źródło: Lakatos L.)

1.3.7.4. Wykorzystanie energii geotermalnej w rolnictwie

Gradient geotermalny ma na Węgrzech bardzo korzystną wartość, dlatego wodę o temperaturze około 50°C można uzyskać z głębokości około 1000 metrów, a ponad 70°C z głębokości ponad 1500 metrów. W naszym kraju znajduje się około 620 odwiertów termalnych, których temperatura wody jest wyższa niż 35°C. W przypadku 180 sztuk studni temperatura wody była wyższa niż 60°C, więc można je dobrze wykorzystać do celów energetycznych.

Woda termalna może być wykorzystywana bezpośrednio do ogrzewania poltunnel i szklarni. Ponadto gorąca woda wykorzystywana jest do ogrzewania domów, budynków inwentarskich, wylęgarni oraz w mniejszej części do suszenia płodów rolnych. Zazwyczaj energia dostarczana przez studnie termalne jest wykorzystywana w miesiącach zimowych, więc nie są one wykorzystywane przez znaczną część roku. Bezpośrednie wykorzystanie wody termalnej odbywa się w systemie otwartym, a przy wielofazowym wykorzystaniu dąży się do tego, aby woda wychodząca miała jak najniższą temperaturę. W zależności od temperatury wody termalnej, szklarnie mogą być ogrzewane w jednym lub dwóch etapach. Woda schłodzona do 30 °C może być wykorzystana do ogrzewania gruntu i wstępnego podgrzewania wody do nawadniania. Ze względu na znaczne nagromadzenie soli i kamienia, system rurowy wymaga zwykle comiesięcznego czyszczenia, gdyż nagromadzenie to znacznie ogranicza wymianę ciepła, a także zawęża przekrój przepływu.

W przypadku szklarni (podobnie jak w przypadku polytunnel) stosuje się ogrzewanie powietrzne, które uzupełnia się ogrzewaniem gruntowym, zwłaszcza gdy temperatura wody termalnej jest niska. W przypadku stałej pracy ogrzewania, na wysokości rynny na ścianach bocznych stosuje

się rury gładkie lub żebrowane albo konwektory. Jeśli jest to możliwe, warto umieścić rury grzewcze nisko (choć czasem pogarsza to wykorzystanie przestrzeni), ponieważ w ten sposób zużywa się ok. 15% mniej energii.

Projektując ogrzewanie podłogowe, układ rur z tworzywa sztucznego (KPE, lub innego tworzywa o dużej trwałości) układa się 25-50 cm pod powierzchnią gruntu według pewnego geometrycznego kształtu, tak aby powierzchnia szklarni była równomiernie i gęsto usiana siecią. Do szklarni stosuje się ogrzewanie kombinowane, promiennikowe, konwekcyjne i powietrzne. Ostatnio zamiast ogrzewania podłogowego stosuje się maty grzewcze i ogrzewanie roślinne. Maty grzewcze wykonane są z węży o średnicy 10-16 mm, które połączone są pętlami łańcuchowymi. Pomiędzy rzędami roślin i wzdłuż dróg ograniczają one również parowanie wody i wzrost chwastów. W razie potrzeby można je umieszczać na ścianach i w glebie.

Żebrowane rury z tworzywa sztucznego o średnicy 20-40 mm w ogrzewaniu wegetacyjnym układa się do ziemi. Zarówno w przypadku ogrzewania wegetacyjnego, jak i stosowania mat grzewczych można wymienić tylko niskotemperaturowe termiczne ogrzewanie wodne, których wspólną cechą jest to, że wokół roślin panuje optymalna temperatura. Ich wielką zaletą w stosunku do ogrzewania podłogowego jest to, że ich montaż i naprawa są znacznie prostsze i tańsze.

Woda termalna schłodzona do temperatury około 20 °C może być dodatkowo wykorzystana w przypadku dwuciennych namiotów foliowych do ogrzewania kurtynowego. Niskotemperaturowa woda termalna opuszczająca system ogrzewania gruntu lub roślinności przepływa pomiędzy dwoma warstwami folii i tworzy warstwę termoizolacyjną. Wadą jest to, że można ją uzyskać tylko przy dużej ilości wody.

Konieczna energia geotermalna może być wykorzystywana nie tylko w produkcji roślinnej, ale również do ogrzewania budynków gospodarczych oraz do obsługi ciepłej wody użytkowej. Dostępna ciepła woda poza sezonem grzewczym może być również wykorzystana np. do suszenia upraw. Bezpośrednia woda termalna może być stosowana we wszystkich przypadkach, w których dopuszczalne lub wystarczające są tylko niższe temperatury podczas suszenia upraw.

Najważniejszymi przypadkami są:

- suszenie nasion,
- suszenie i odwadnianie owoców,
- suszenie skrobi, drożdży itp,
- wentylacja i suszenie wstępnie ogrzany powietrzem.

Energia geotermalna może być wykorzystana jedynie w metodzie kombinowanej w suszarniach zbożowych z gorącym powietrzem, które pracują w wyższej temperaturze.

W hodowli zwierząt istniejąca energia geotermalna jest wykorzystywana głównie w hodowli drobiu. Jeśli dysponujemy wodą termalną o wysokiej temperaturze (80-90 °C), możemy również rozważyć instalację sufitowych ekranów promiennikowych, choć tę ciepłą wodę możemy wykorzystać w inny sposób. Właściwsze wydaje się zastosowanie ogrzewania podłogowego z wodą termalną o niższej temperaturze, która opuszcza system.

Oprócz ogrzewania podłogowego, rozpowszechnionym sposobem ogrzewania jest również tak zwane ogrzewanie panelami ściennymi. W tych przypadkach celem nie jest przede wszystkim ogrzanie powietrza, ale stworzenie akceptowalnego uczucia gorąca poprzez promieniowanie. Do ogrzewania pomieszczeń powietrznych dobrze nadają się nawiewniki ogrzewane wodą termalną, które posiadają również regulację termiczną i powietrzną.

1.3.7.5. Biomasa jako źródło energii

Biomasa jest pośrednim wykorzystaniem energii słonecznej. Produkcja rolna i leśna jest w istocie transformacją energii słonecznej.

Biomasa ulega regeneracji, a ryzyko wypadkowe związane z jej produkcją, gromadzeniem i użytkowaniem jest mniejsze niż w przypadku eksploatacji węgla i ropy naftowej. Może być również transportowana na większe odległości. Spalanie biomasy ma mniejszy wpływ na zanieczyszczenie środowiska niż produkcja energii z paliw kopalnych (emisja siarki wynosi zaledwie jedną dwudziestą emisji z węgla kamiennego). Powstawanie żużlu jest niewielkie, przyjazne dla środowiska, a jego popiół może być wykorzystany jako składnik odżywczy gleby. W postaci sprasowanej i zwartej (np. pelety, brykiety fabrykowane) może być dobrze transportowana i sprzedawana.

Źródło biomasy

1. Zielne rośliny energetyczne

Są to rośliny wieloletnie, które po osiągnięciu pełnego rozwoju w ciągu 2-3 lat są zbierane corocznie. Gatunki te to np. bambus, trawa słoniowa, trzcina energetyczna (*Miscanthus* sp.), czy trawa energetyczna Szarvasi-1, która jest produktem sublimacyjnym z Węgier (rys. 7). Trawa energetyczna Szarvasi-1 jest wieloletnią, krzewiastą trawą wierzchołkową. Z jej łodygi silny, masywny system korzeniowy sonduje głęboko (1,8-2,5 m) w głąb gleby. Cezowate łodygi są słabo ulistnione, proste, o gładkiej powierzchni, twarde i osiągają wysokość 180-220 cm. Jej liście cezowate są sztywne i lekko szorstkie. Puszczą pędy w połowie kwietnia, kwitnie pod koniec czerwca - na początku lipca. Ziarno dojrzewa do zbioru pod koniec lipca - na początku sierpnia.



Rys. 7 The Szarvasi-1 Trawa energ

2. Drzewne rośliny energetyczne

Są to szybko rosnące drzewa liściaste, które można zbierać w kilka lat po posadzeniu. Po pierwszym ścięciu zaczynają się krzewić i mogą pozostawać w jednym miejscu przez 10-15 lat;

można je ścinać co 2-3 lata. Gatunki te to na przykład: topola, wierzba, czarna szarańcza, klon srebrzysty itp.



Rysunek 8 Las letni (5-letni) w Tata

3. Rośliny spożywcze

Należą do nich rośliny produkowane na cele spożywcze, takie jak zboża, buraki cukrowe, ziemniaki, soja itp. Również w przypadku tych roślin ich całe lub niewykorzystane części, np. odpady rolnicze, mogą być wykorzystane do celów energetycznych.

4. Rośliny techniczne.

Zostały one uszlachetnione na potrzeby przemysłu, np. papiernictwa, włókiennictwa, produkcji smarów itp. Ogólnie rzecz biorąc, rośliny te w całości lub w tych częściach, które nie są wykorzystywane do celów przemysłowych, nadają się do wykorzystania energetycznego.

5. Wiejskie odpady roślinne

Obejmują one głównie różne łodygi i liście oraz inne części roślin, z których większość pozostaje obecnie na polach. Przykładem są łodygi, liście i kolby kukurydzy, słoma zbożowa czy łodygi ryżu. Wiele produktów ubocznych - słoma, łodygi, ścinki, ścinki, kolby kukurydzy, liście itp. - jest wykorzystywanych w rolnictwie do uzyskania energii cieplnej poprzez bezpośrednie spalanie i dostępnych o wartości energetycznej równej wartości produktu głównego - nasion, bulw, owoców. Energia powstała podczas spalania suchych odpadów roślinnych i produktów ubocznych może pokryć zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń i procesów technologicznych, a w urządzeniach do przesyłu energii elektrycznej i ciepła. Jednym z największych rocznych produktów ubocznych produkcji roślinnej jest słoma, która stanowi ok. 15 GJ energii cieplnej na tonę.

6. Odpady z leśnictwa

To odpady drzewne powstające w trakcie pełnienia funkcji leśnej, które po pozyskaniu i usunięciu głównego produktu, w większości pozostają w lasach lub w miejscu pierwotnej obróbki, mogą to być również drzewa martwe lub niezdrowe.

7. Odpady zwierzęce

Rolnictwo i hodowla zwierząt generują takie odpady zwierzęce, które mogą mieć szkodliwy wpływ na środowisko, ale są też złożonym źródłem materii organicznej. Materiały te mogą być wykorzystane do produkcji energii, wśród wielu innych celów. Mogą to być z jednej strony różne odchody zwierzęce, ale możemy do nich zaliczyć również odpady poubojowe oraz tusze padłych zwierząt i ich części.

1.3.7.6. Biogaz jako źródło energii

Biogaz można uzyskać z wszelkich odpadów organicznych, które zawierają materiał ulegający biodegradacji. Biogaz powstaje jako metabolit bakterii produkujących metan. Podczas procesu beztlenowego energia słoneczna zgromadzona w materii organicznej zostaje przekształcona w gazowy nośnik energii.

Wykorzystanie produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego oznacza przede wszystkim produkcję biogazu. Już dziś na całym świecie funkcjonują biogazownie, których produkcja służy głównie do wspomagania własnych potrzeb energetycznych. W tym miejscu pojawia się kwestia ekonomii, przy rozstrzygnięciu której należy wziąć pod uwagę również efekty ekologiczne rozkładu gnojowicy. Jednym z czynników ograniczających rozpowszechnienie i funkcjonowanie ferm trzody chlewnej jest dobre rozwiązanie gospodarki gnojowicą oraz zharmonizowanie i funkcjonowanie ferm z wymogami ochrony środowiska.

Szczególną możliwością jest wykorzystanie gazu produkowanego z biomasy do celów energetycznych i dla samowystarczalności energetycznej. Na pierwszy rzut oka biogaz wydaje się być korzystnym rozwiązaniem, ponieważ jest produkowany z materiału, którego nie bierzemy pod uwagę do ponownego wykorzystania w innych celach (z wyjątkiem uzupełnienia gleby). Wykorzystanie energetyczne biogazu lub gazu wysypiskowego (gazu powstającego z odpadów komunalnych na składowiskach) jest korzystne pod względem technicznym. Możliwości te mogą być jednak wykorzystane jedynie kosztownie. Wysokie koszty produkcji biogazu wynikają z faktu, że dla procesu muszą powstać dwie znaczące objętości magazynowe: fermentator i magazyn gazu. Obie objętości są kosztowne, ponieważ zarówno materia organiczna, jak i biogaz mają niską gęstość energetyczną, dlatego dla zaspokojenia potrzeb energetycznych gospodarstwa domowego należy brać pod uwagę wielkość 100 m³. (Musi być jasne, że 1 litr oleju opałowego odpowiada pod względem energetycznym 2 m³ biogazu). Objętość magazynu biogazu można zmniejszyć przez sprężanie gazu, ale wymaga to znacznego nakładu energii i znacznie obniża sprawność systemu.

Tzw. surowy biogaz z fermentacji jest mieszaniną gazów, której najważniejszymi składnikami są:

- palny metan (CH₄), 55-70%
- niepalny dwutlenek węgla (CO₂), 30-40%
- wodór (H₂)
- Siarkowodór (H₂S)
- Tlenek węgla (CO)
- Tlen (O₂)
- Azot (N₂)

Fermentacja beztlenowa

Fermentacja beztlenowa to naturalny proces degradacji bakteryjnej, który zachodzi również w żwaczu i torfowiskach przeżuwaczy. Degradacja to złożony, wieloetapowy proces mikrobiologiczny, w którym materiały biologiczne są rozkładane na mniejsze składniki przez różne grupy bakterii. Z materiałów biologicznych podczas fermentacji beztlenowej uwalniane są metan i dwutlenek węgla. Proces może być przyspieszony poprzez utrzymywanie surowego

"koktajlu" w zamkniętym pojemniku w kontrolowanej temperaturze, ciśnieniu lub pH, aby zoptymalizować warunki dla procesów bakteryjnych. Ewoluuujący gaz o wysokiej zawartości metanu może być następnie łatwo zebrany do wykorzystania.

Warunki do produkcji biogazu:

- materiał organiczny
- środowisko beztlenowe
- obecność bakterii metanogennych
- stała, zrównoważona temperatura
- ciągłe mieszanie
- odpowiednio rozdrobiona materia organiczna

Ilość surowych składników biogazu może być bardzo różna i zależy od:

- od surowców użytych w procesie fermentacji
- ich proporcji
- wynikającego z tego obciążenia przestrzeni fermentacyjnej
- od temperatury fermentacji
- czasu trwania fermentacji.

Ilość metanu wynosi zwykle 66%, ale praktyka pokazuje, że dodatkowe pobranie niektórych odpadów organicznych (np. roślin zielonych) może zwiększyć tę wartość do 85%. Wartość opałowa biogazu waha się w granicach 10-25 MJ / m³ w funkcji zawartości metanu, która stale rośnie w zależności od czasu (przez pewien okres czasu).

Porównując biogaz z innymi źródłami energii można stwierdzić, że 1 m³ biogazu odpowiada wartości opałowej 22 MJ / m³.

1,37 m³ z gazem miejskim

0,48 m³ gazem propan

0,66 m³ gazem ziemnym

0,61 l paliwo olejowe

0,72 l benzyna

6,1 kWh energii elektrycznej

W praktyce surowcami do produkcji biogazu mogą być:

- osady ściekowe
- obornik zwierzęcy
- odpady komunalne
- odpady poubojowe (3. klasy. części śluzu i jelit, krew)
- odpady z produkcji roślinnej
- odpady konserwowe, spożywcze i restauracyjne

Fermy hodowlane zanieczyszczają powietrze i wodę na Węgrzech. Jeśli ruszysz wzdłuż strumienia, prędzej czy później znajdziesz stragany, które śmierdzą gnojówką. Był taki przypadek w Bükk, sok z gnojowicy kapał do leja zbierającego wodę pitną wioski oddalonej ledwie o 100 kroków od źródła strumienia z dużą ilością wody wypływającej z gór. Członkostwo w UE zmusza teraz Węgry do wstrzymania tego typu szkód środowiskowych. W rolnictwie, gospodarstwa hodowlane są obecnie bardziej monitorowane przez Inspektorat Ochrony Środowiska, biorąc pod uwagę wypełnienie różnych zobowiązań związanych z przystąpieniem do UE oraz fakt, że przez dziesięciolecia gospodarstwa hodowlane pozostawiały wiele do życzenia.

Zgodnie z obowiązującym dziś edyktem rządowym, wprowadzanie do wód gnojówki, gnojowicy i związanych z nimi odcieków jest zabronione.

Zastosowana metoda w biogazowni całkowicie eliminuje szkodliwe działanie. Następuje tu rozkład niepożądanych substancji w powietrzu, w wyniku czego uwalnia się metan, który jest bardzo dobrym paliwem - jednym ze składników gazu ziemnego - a takim jest biogaz. Na Węgrzech produkcja obornika w gospodarstwach hodowlanych stanowi doskonałą podstawę do produkcji biogazu. Urządzenia techniczne i technologie są dostępne. Niestety, obecne kwoty inwestycji i ceny energii hamują ich powszechne wykorzystanie.

Dane z kilku gospodarstw hodowlanych dowodzą, że możliwy do wytworzenia biogaz w zadowalającym stopniu pokrywa potrzeby energetyczne gospodarstwa, a nawet pozwala na sprzedaż energii dodatkowej, umożliwiając uzyskanie dodatkowych przychodów ze sprzedaży. Bardzo dobrej jakości biogaz można uzyskać z osadów ściekowych i odchodów zwierzęcych, ale produkcja wiąże się ze znacznymi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi. Zaletą procesu jest to, że biomasa uszczuplona pod względem produkcji gazu może być wykorzystana jako cenny dodatek wzmacniający glebę. Biogaz z odpadów komunalnych może być łatwo oczyszczony do zawartości CO i metanu na poziomie 98%, co odpowiada już jakości gazu ziemnego, więc może być nawet wprowadzony do sieci gazu ziemnego. W tabeli poniżej przedstawiono ilość biogazu, jaką można wyprodukować z odchodów zwierzęcych (tabela 1).

Tabela 1 Ilość biogazu, jaką można wyprodukować z odchodów zwierzęcych (m³ / t)

rodzaj obornika	min.-max.	mean
obornik bydłowy	90-310	200
obornik świński	340-550	445
ściółka drobiowa (kurczaki)	310-620	465
ściółka dla drobiu (indyka, gęsi)	455-505	480
obornik koński	200-300	250
obornik owczy	90-310	200
obornik	175-280	225

Dokładniejsze dane są trudne do podania, ponieważ ilość odzyskanego gazu zależy nie tylko od surowca, ale także od technologii i temperatury fermentacji beztlenowej. Średnia wartość w prawej kolumnie to ok. 75% jest odzyskiwalna. W poniższej tabeli przedstawiono ilość niektórych substratów biogazowych oraz ilość biogazu, jaką można z nich pozyskać (tabela 2).

Tabela 2 Roczna ilość produkowanego biogazu

Rodzaj	Ilość (billion tons)	produced biogas (trillion m ³)
obornik zwierzęcy	31	1.4
komunalne odpady organiczne	2.5	1.2
komunalne osady ściekowe	0.2	0.08
odpady z rzeźni	0.4	0.05

Dlaczego warto budować biogazownie (rys. 9):

- Stosowanie biogazu zmniejsza emisję gazów cieplarnianych.
- Zwiększenie aktywności gospodarczej wsi.
- Oszczędność zasobów, ponieważ biogaz powstaje w wyniku rozkładu materii organicznej.
- Obróbka beztlenowa może poprawić jakość i zdolność rozprowadzania gnojowicy.

- Bio-nawóz jest bardziej skutecznym ulepszaczem gleby niż nieprzetworzony obornik, ponieważ ma lepszy stosunek węgla do azotu, dzięki czemu roślina łatwiej przyswaja azot.
- Ponowne wykorzystanie materiału odpadowego
- Fermentacja zmniejsza ilość bakterii chorobotwórczych (np. coli, salmonella) oraz kiełkowanie nasion chwastów.
- Potrzeba mniej chemicznego obornika i pestycydów
- Przyczyniają się do rozpowszechniania technologii przyjaznych środowisku
- Oprócz produkcji energii elektrycznej wytwarzana jest również energia cieplna, którą można wykorzystać na miejscu.



Figure 9 Biogas works

Biogaz po oczyszczeniu jest zwykle spalany w silniku gazowym (rys. 10). Produktami prac związanych z biogazem są:

- Energia elektryczna (na podstawie przepisów - energia elektryczna produkowana z wykorzystaniem biogazu jest odbierana przez dostawców energii elektrycznej po wyższej cenie niż energia konwencjonalna).
- Energia cieplna (należy znaleźć lokalne rozwiązania dla jej wykorzystania, np.: ogrzewanie budynków przemysłowych i rolniczych, pokrycie zapotrzebowania na ciepło technologiczne, ewentualnie ogrzewanie budynków mieszkalnych)
- Obornik organiczny (do wymiany pojemności próchnicznej gleby)



Figure 10 Biogas engine

Aby wybrać optymalne miejsce dla biogazowni, należy wziąć pod uwagę następujące warunki:

- Powinna istnieć wystarczająca ilość stale dostępnej biomasy (pochodzi ona z kilku źródeł, z których można sporządzić mieszankę odpadów, "koktajl")
- wysoki udział odpadów wysokoenergetycznych
- Dostępność wystarczającej ilości wody
- Bliskość systemu sieci elektrycznej.

Przy wyborze optymalnej lokalizacji biogazowni warto wziąć pod uwagę dane zawarte w poniższej tabeli w zakresie biomasy i innych odpadów. (Tabela 3)

Tabela 3 Idealna lokalizacja dla biogazowni w oparciu o dostępność podstawowych materiałów

Odpady	odległość transport (km)	Roczna ilość
Gnojowica	0	20.000 m ³
Gnojowica	10	25.000 t
odpady poubojowe (3. klasa)	30	15.000 t
surowy szlam ze ścieków (2% zawartości suchej masy)	0,5	10.000 m ³
inne odpady (z produkcji żywności, restauracji)	15	6.000 t

Referencje

1. Bányai I. (2004): A megújuló energiaforrás-hasznosítás növelésének költségei, egy lehetséges stratégia víziói. Természet- és műszaki-és gazdaságtudományok alkalmazása 3. nemzetközi konferencia. Szombathely
2. Béres I. (2000): Allelopátia. In: Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G.: Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 307–320.
3. Birkás M.–Percze A.–Gyuricza Cs.–Szalai T. (1998): Őszi búza direktvetéses kísérletek eredményei barna erdőtalajon. Növénytermelés. 47, 2: 181–198.
4. Bohoczky F., 2004: Megújuló energiaforrások helyzete az EU-ban és Magyarországon GKM
5. Green Paper, EC 2000–50, IEA REWP 2001:1, 9–10.
6. Imre L., 2004: A megújuló energiaforrások hasznosítása az Európai Unió tagállamaiban. Energiamedia 2004.04.03
7. Lehoczky É. (1988): Fontosabb egyéves és évelő gyomnövények tápanyagfelvétele. Kandidátusi értekezés. MTA Budapest.
8. Lehoczky É.–Tóth Z.–Kismányoky T.–Plézer Á. (2004): Különböző talajművelési módok és a nitrogén műtrágyázás hatása a kukorica gyomosodására. Magyar Gyomkutatás és Technológia, 5 (1): 63–75.
9. Lévite D., Adrian M. & Tamm L. (2000): Preliminary Results on Contents of Resveratrol in Wine of Organic and Conventional Vineyards. Proceedings 6th International Congress on Organic Viticulture, Basel, Switzerland, 25 to 26. August 2000, S. 256
10. Molnar, I. (1999): Plodoredi u ratarstvu. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 455 p.
11. Patkós, Cs. (2013): Spatial- and Settlement Management Electronic Textbook version 3.0..
– Eszterházy Károly Főiskola,
https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0038_41_patkos_en/adatok.html
12. Reicke, D.2002: Renewable Energies in the EU Member States in comparison /in Handbook of Renewable Energies in the EU, ed. by P. Lang/, Eu. Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main, 2002. p.13.

13. Solymosi P. (1999): Tapasztalatok a herbicidrezisztenciáról az évezred végén. *Növényvédelem*, 35 (10): 485–496.
14. Stumphauer T.- Csiszár A., 2004: Megújuló energiaforrások hasznosítása REAK * 2004.04.04
15. Weibel, F. P., Bickel, R., Leuthold, S. & Alföldi, T. (2000): Are organically grown apples tastier and healthier? A comparative field study using conventional and alternative methods to measure fruit quality. *Proceedings of the XXV. Int. Horticultural Congress; Bruxelles, Belgium, 2-7 August 1998. Part 7: Quality of Horticultural Products*, M. Herregods (ed), *Acta Horticulturae* 517, S. 417-427.

Podsumowanie

Zrównoważony rozwój to bez wątpienia popularne słowo naszych czasów. Jego zdefiniowanie w dużym stopniu zależy od kontekstu. Również w rozwoju wsi i rolnictwa jest to zagadnienie kluczowe. Zrównoważone rolnictwo może obejmować zagadnienia wielofunkcyjności, stosowania ekologicznych metod uprawy, dążenia do ochrony gleby i równowagi biologicznej poprzez zaawansowane zarządzanie krajobrazem. Odnawialne źródła energii muszą być integralnym elementem takiego podejścia. Poza popularnymi formami odnawialnych źródeł energii (energia wodna, słoneczna lub wiatrowa), niektóre szczególnie rodzaje są bardziej związane z rolnictwem.

Systemy hybrydowe (połączone instalacje słoneczne i wiatrowe) dostosowane do lokalnych warunków mikroklimatycznych mogą wspierać gospodarstwa rolne przez prawie cały rok. Instrumenty geotermalne są w stanie zapewnić ciepło dla namiotów foliowych i szklarni, dodatkowo mogą zagwarantować dostawę wody dla hodowli zwierząt.

Biomasa jest najbardziej adaptowalną formą energii odnawialnej, ponieważ produkty uboczne rolnictwa mogą stanowić ich odpowiednią bazę. W niektórych przypadkach, specjalne rośliny bioenergetyczne mogą być również głównymi produktami ekonomicznymi. Jednocześnie spalanie biomasy może być szkodliwe dla środowiska, ale poprzez fermentatory biogazu mogą być one pozyskiwane w bardziej przejrzystej formie.

Pytania otwarte sprawdzające

Opisz znaczenie wielofunkcyjności w rolnictwie!

Jak opisałbyś zrównoważony rozwój z punktu widzenia rolnictwa?

Jakie metody mogą wspierać zrównoważone gospodarstwo rolne?

Jakie bariery mogą zmniejszyć realizację różnych projektów opartych na energii odnawialnej?

Jakiego rodzaju potrzeby energetyczne występują w rolnictwie, ogólnie rzecz biorąc? A jak w branży, w której działasz?

Opisz główne rodzaje zbiorów energii słonecznej?

W jakich formach wiatr może być wykorzystywany w rolnictwie?

Jakie są główne zalety i wady systemów hybrydowych?

Prześledź możliwą formę wykorzystania energii geotermalnej w rolnictwie!

Jakie formy biomasy można rozróżnić?

Jakie są zalety i wady poszczególnych źródeł energii odnawialnej opartych na biomacie?

