

Spójność społeczna, gospodarcza i terytorialna a zrównoważony rozwój. Istota, znaczenie oraz zakres monitorowania



NIEMIECKA KONCEPCJA BIEWIOSEK



dr hab. Dariusz Pieńkowski
Uniwersytet Przyrodniczy
w Poznaniu



dr inż. Wojciech Zbaraszewski
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie

Białowieża 11-12.09.2017

PLAN WYSTĄPIENIA

- 1) Wprowadzenie
- 2) Problem i cel badawczy
- 3) Wyniki badań
- 4) Podsumowanie

PROBLEM

- Jednym z celów pakietu klimatyczno-energetycznego UE jest **osiągnięcie 20% udziału** energii z OZE w całkowitym zużyciu energii do 2020 r.
- Dla Polski udział ten określano na poziomie **niższym – 15%**.
- Szansy realizacji tego celu Polska upatruje m.in. w **energii uzyskiwanej z biogazowni**. Dlatego przyjęto, że w Polsce do 2020 r. powstanie w każdej gminie jedna biogazownia (*Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce 2010 – 2020, 2010*) -> powinno powstać łącznie ok. 2 400 takich instalacji.
- Według stanu na 06.2017 r. w Polsce działało zaledwie 301 biogazowni, czyli **ok. 12% planowanej ilości** o mocy 234 MW (*URE, 2017*).
- Dla porównania w 2014 r. w Czechach funkcjonowało dwukrotnie więcej biogazowni, bo 554, a w Niemczech aż 8928 biogazowni, z czego ok. 200 uruchomiono w 2015 r. (*European Commission, 2016, s. 114, 123*).

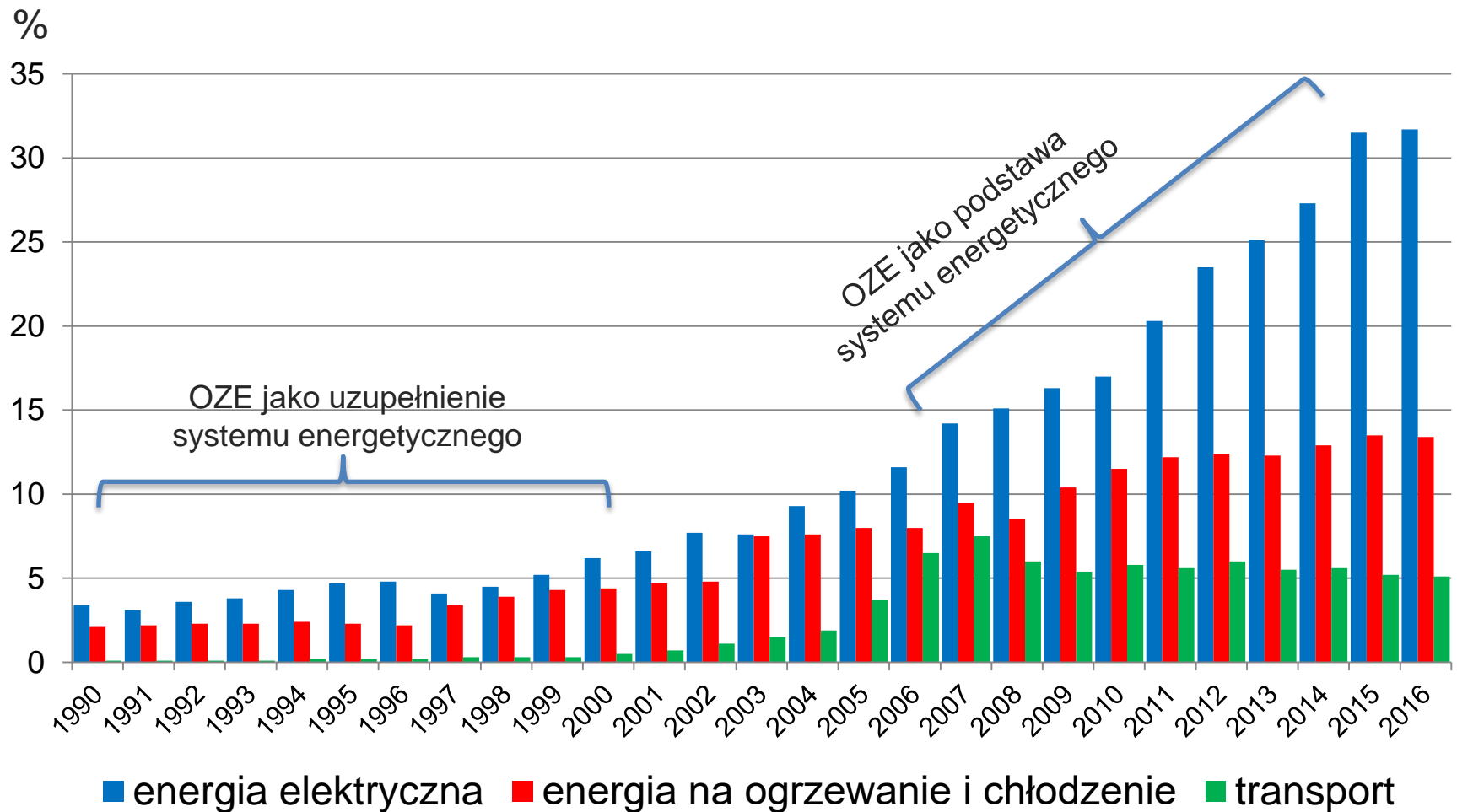
OZE W NIEMCZECH NA TLE UE

- Niemcy powszechnie uznawane są za europejskiego pioniera i lidera przeobrażeń w zakresie OZE.
- W 2015 r. Niemcy posiadały możliwości wytwarzania energii z OZE na poziomie 92 GW, Włochy 33 GW, Hiszpania 32 GW.
- Udział Niemiec w produkcji energii z OZE w EU-28 wynosił ok. 33%, tj. ok. 12% w całości produkcji energii z OZE na świecie (*Renewables 2016, s. 33*).

CEL

Przedstawienie niemieckiej koncepcji tzw. *Bioenergiedorf* (biowioski, wsi bioenergetycznej) wraz jej oceną, w tym z perspektywy efektywności ekonomicznej

UDZIAŁ OZE W ZUŻYCIU KOŃCOWYM W NIEMCZECH W LATACH 1990 – 2016



Źródło: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2017, tryb dostępu: [http://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/Zeitreihen/zeitreihen.html, data wejścia: 08.06.2017].

ŚWIADOMOŚĆ EKOLOGICZNA W NIEMCZECH

Jak wynika z sondażu niemieckiej opinii społecznej:

1. ok. 76% niemieckich respondentów uważa, że OZE zapewniają bezpieczeństwo przyszłym pokoleniom,
2. ok. $\frac{3}{4}$ respondentów uważa, że OZE przyczyniają się do ochrony klimatu,
3. dla 62% populacji budowa elektrowni wykorzystującej OZE w pobliżu miejsca zamieszkania jest dobrym rozwiązaniem,
4. tylko 6% akceptuje budowę w pobliżu elektrowni węglowych,
5. 67% respondentów twierdzi, że OZE zapewniają niezależność od importu energii (*AEE 2016*).

KONCEPCJA WSI BIOENERGETYCZNEJ

- Koncepcja osadzona na wykorzystaniu potencjału lokalnej społeczności
- W latach 1994-2004 w Niemczech ceny oleju opałowego i energii elektrycznej wzrastały o ok. 8% rocznie

Zastąpienie lokalnymi zasobami części, a nawet całość dotychczas wykorzystywanych zasobów, dostarczanych z zewnątrz regionu (wsi)

-> ograniczony wypływ środków za dostarczane zasoby poza region

-> efekty ekonomiczne z prowadzonej działalności pozostają w regionie

-> pobudzony rozwój gospodarczy,

oraz ograniczona zależność od dostawców zewnętrznych.

- Jühnde (2004), 750 mieszkańców w 200 gospodarstwach domowych.

DEFINICJA WSI BIOENERGETYCZNEJ

Wąskie znaczenie „wsi bioenergetycznej” (2005): **wieś, która większą część swojego zapotrzebowania na energię elektryczną i grzewczą pokrywa w oparciu o zabezpieczoną we własnym zakresie i pochodzącą z najbliższej okolicy biomasę** (*Ruppert i in., 2008 s. 10*).

Rozumiano przez to, że:

- co najmniej tyle samo energii elektrycznej ile wynosi zapotrzebowanie miejscowości jest produkowane z pochodzącej z regionu biomasy,
- co najmniej połowa zapotrzebowania na energię cieplną miejscowości jest wytwarzana z biomasy,
- w celu osiągnięcia wysokiej efektywności wykorzystywana jest kogeneracja,
- ponad 50% instalacji grzewczej jest własnością odbiorców ciepła i rolników, a jeżeli jest to możliwe to wszyscy interesariusze powinni posiadać udziału w produkcji bioenergii.

LICZEBNOŚĆ BIOGAZOWNI I WSI BIOENERGETYCZNYCH W NIEMCZECH

Kraj związkowy	Liczba biogazowi (2014)	Liczba wsi bioenergetyczne (06.2017)	Liczba wsi na drodze ku bioenergetyczności (06.2017)
Bawaria	2360	39	8
Badenia-Wirtemberg	893	39	20
Dolna Saksonia	1562	17	12
Hesja	198	10	2
Meklemburgia Pomorze Przednie	511	7	3
Nadrenia Północna-Westfalia	1076	6	-
Nadrenia-Palatynat	149	6	-
Turyngia	272	5	-
Saksonia Anhalt	322	5	-
Szlezwik-Holsztyn	711	4	-
Brandenburgia	384	1	1
Kraj Saary	15	-	1
Miasta wydzielone: Berlin, Brema, Hamburg	273	-	-
Razem	8726	139	47

Źródło: Statista 2017, Anzahl der Biogasanlagen in Deutschland in den Jahren 1992 bis 2016, tryb dostępu: [www.kfw.de, data wejścia 07.06.2017]; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., tryb dostępu: [https://bioenergiesektor.fnr.de, data wejścia 07.06.2017].

EWOLUCJA DEFINICJI WSI (BIO)ENERGETYCZNEJ

W ramach kolejnych projektów definicja wsi bioenergetycznych została zmodyfikowana o **dodatkowe aspekty** (*Neumann, 2010, s. 4*):

- szersze wykorzystanie OZE poprzez promocję energii wiatrowej, słonecznej i elektrowni wodnych,
- zwiększenie efektywności energetycznej poprzez np. termomodernizację budynku.

EWOLUCJA KONCEPCJI

Kolejnym etapem ewolucji koncepcji wsi bioenergetycznej jest modyfikacja w kierunku:

gminy lub części gmin (wsie), małe miasta lub dzielnice miast, które rozwijają się w samodzielne struktury w zakresie zaopatrzenia w energię.

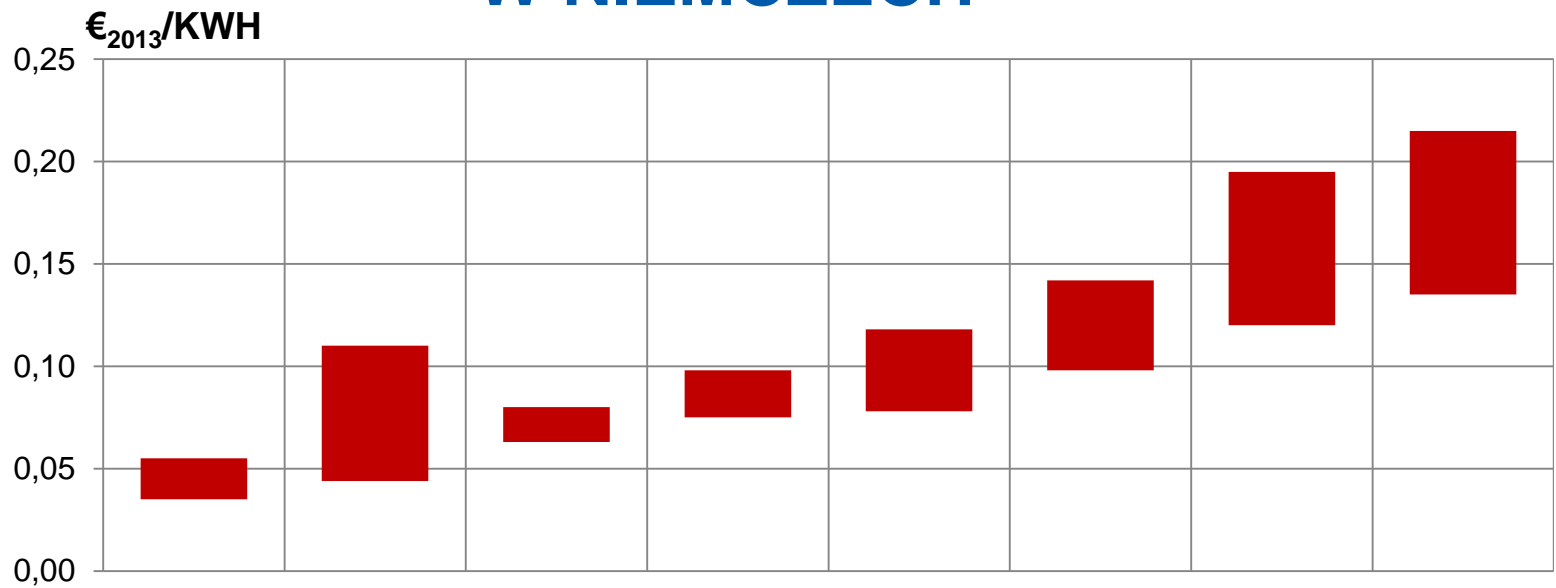
Ostatnie propozycje definiowania pojęcia wsi bioenergetycznej:

miejsowość w której OZE pokrywają zapotrzebowanie na prąd i ciepło w min. 75%, przy wykorzystywaniu wysokowydajnych technologii i innowacyjnych koncepcji np. mobilnych magazynów ciepła (*Heck i in. 2014, s. 15*).

KORZYŚCI Z WDRAŻANIA KONCEPCJI BIOWIOSEK

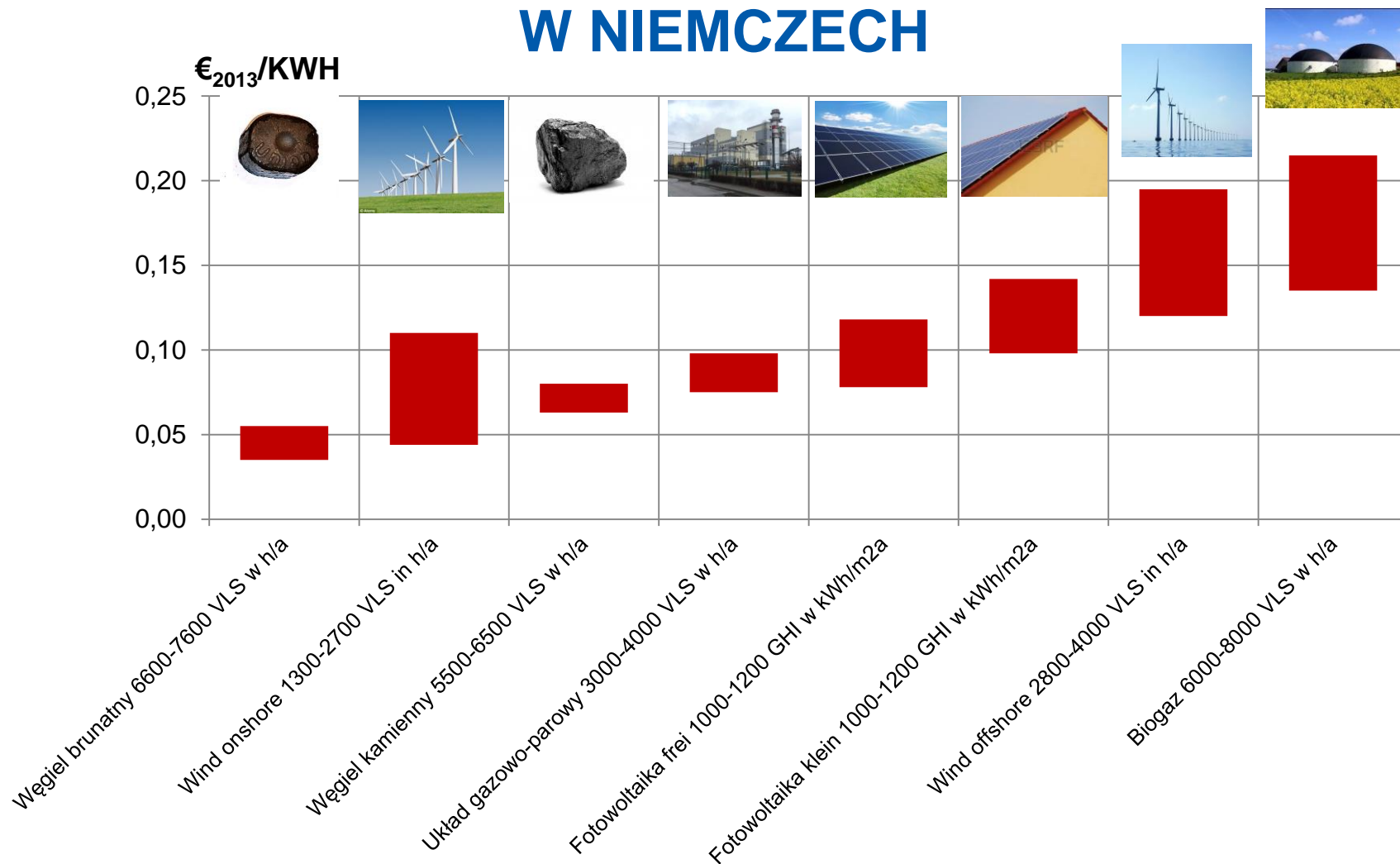
- produkcja energii jest **neutralna klimatycznie**,
- **nie występuje odpływ środków** z miejscowości na zakup oleju opałowego i gazu,
- ceny energii są bardziej **stabilne**,
- możliwość utworzenia lokalnych **miejsc pracy**,
- zwiększa się **niezależność energetyczną** miejscowości w oparciu o energetykę rozproszoną
- niezależność od globalnych poziomów cen,
- zmiana oblicza wsi na **innowacyjne** i nowoczesne,
- możliwość sprzedania swoich inteligentnych rozwiązań,
- rozwój **turystyki** bioenergetycznej.

KOSZTY PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W NIEMCZECH



Źródło: opracowanie własne na podstawie Stromgestehungskosten erneuerbare Energien (2013). Kost, Ch., Schlegl, T., Thomsen, J., Nold, S., Fraunhofer ISE, Freiburg, s. 16.

KOSZTY PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W NIEMCZECH



Źródło: opracowanie własne na podstawie Stromgestehungskosten erneuerbare Energien (2013). Kost, Ch., Schlegl, T., Thomsen, J., Nold, S., Fraunhofer ISE, Freiburg, s. 16.; GHI - Global Horizontal Irradiation; VLS – Volllaststunden (godziny pełnego obciążenia)

KONTROWERSJE WOKÓŁ BIEWIOSEK

- **ograniczonosc pól uprawnych** dla celów produkcji energii,
- możliwość **utraty różnorodności biologicznej** ze względu na intensyfikację upraw roślin energetycznych (np. rzepaku i kukurydzy),
- **niska efektywnosc biomasy, jako nośnika energii**, gdyż rośliny magazynują tylko ok. 1% energii słonecznej.
- **niska efektywnosc pozyskiwania energii w relacji do powierzchni**,
dla biomasy to ok. 2-6 kWh/m² na rok,
parki wiatrowe ok. 50-80 kWh/m² na rok,
fotowoltaika ok. 100-300 kWh/m² na rok.

KONTROWERSJE WOKÓŁ BIOWIOSEK

- Według ekspertów z Leopoldiny (Niemiecka Akademia Nauk) alternatywą wobec biomasy powinien być rozwój technologii mogących pozyskiwać **energię z wiatru i słońca** (*Bioenergie: Möglichkeiten und Grenzen, 2012*).
- Również niemiecki Urząd Ochrony Środowiska postuluje zaniechanie rozwiązań dotyczących biomasy opartych na roślinach energetycznych, a w to miejsce rozwijanie rozwiązań opartych na **energii odpadów** (*Jering i in. 2013, s. 92*).
- Możliwa jest transformacja systemowa w niemieckiej energetyce bez biomasy, a jej **udział** powinien być stopniowo **redukowany** (*Vollmer, 2016*).

PODSUMOWANIE

- Bioenergiedorf (Jühnde) -> (bio)Energiedorf -> Smart Energy village (Feldheim)
- W Polsce istnieją podobne warunki klimatyczne jak w Niemczech. Wydaje się, że można rozważać wykorzystanie niektórych niemieckich doświadczeń w zakresie koncepcyjnym, jak i technicznym realizacji miejscowości bioenergetycznych, a docelowo samowystarczalnych energetycznie.
- Kluczową kwestią jest również to, aby wdrażając polskie koncepcje biowiosek nie popełniać błędów, które już teraz wskazywane są z perspektywy powstawania i funkcjonowania niemieckich rozwiązań.

1. Wyjazd studyjny do biowiosek w Niemczech (Ivenack, Rosenow) - **06.10.2017**,
2. Warsztaty w Eberswalde - **12.10.2017**,
3. Polsko-niemieckie sympozjum w Przelewicach - **13.10.2017**.

www.energyautarky.zut.edu.pl

Projekt jest dofinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz budżetu państwa (Fundusz Małych Projektów w ramach Programu Współpracy Interreg V A Meklemburgia-Pomorze Przednie/Brandenburgia/Polska w Euroregionie Pomerania) oraz Fundację Współpracy Polsko-Niemieckiej



Interreg
Mecklenburg-Vorpommern/Brandenburg/Poland



FUNDACJA WSPÓŁPRACY
POLSKO-NIEMIECKIEJ
STIFTUNG
FÜR DEUTSCH-POLNISCHE
ZUSAMMENARBEIT

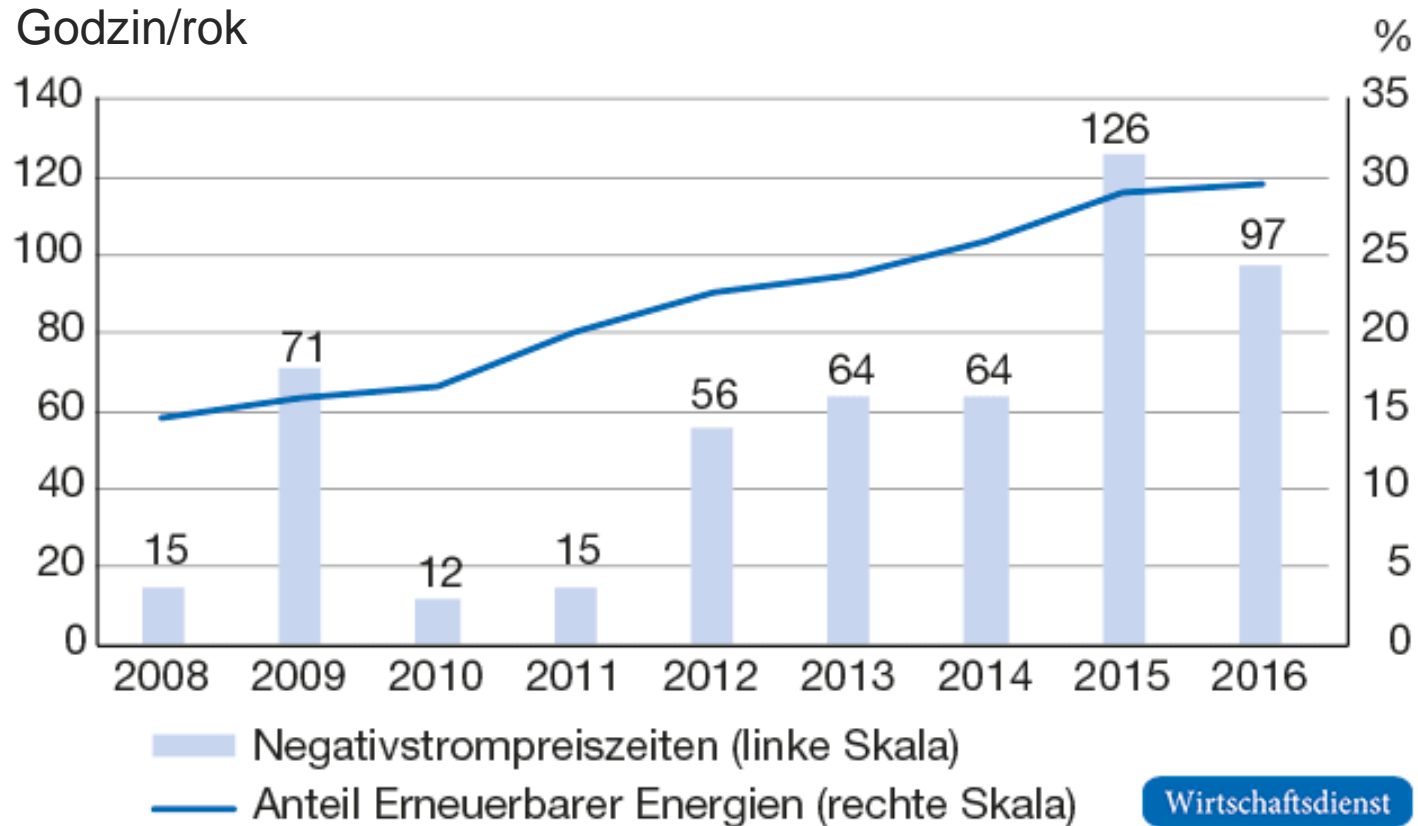


DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ

pienkow@up.poznan.pl

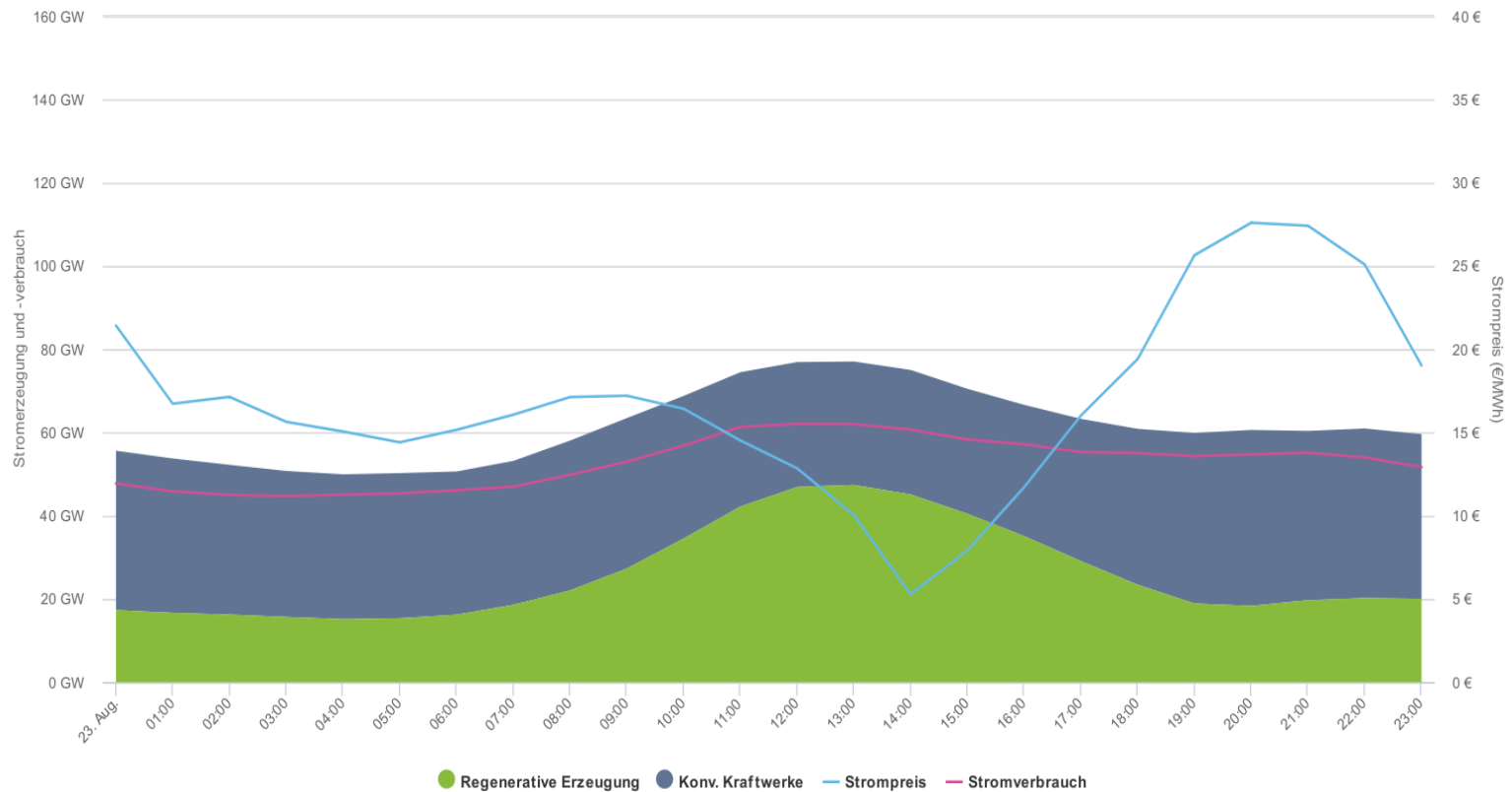
wzbaraszewski@zut.edu.pl

UJEMNE CENY ENERGII ELEKTRYCZNEJ W NIEMCZECH



Źródło: Aust, B., Morscher, Ch., Negative Strompreise in Deutschland, <https://archiv.wirtschaftsdienst.eu/>, dostęp 08.09.2017

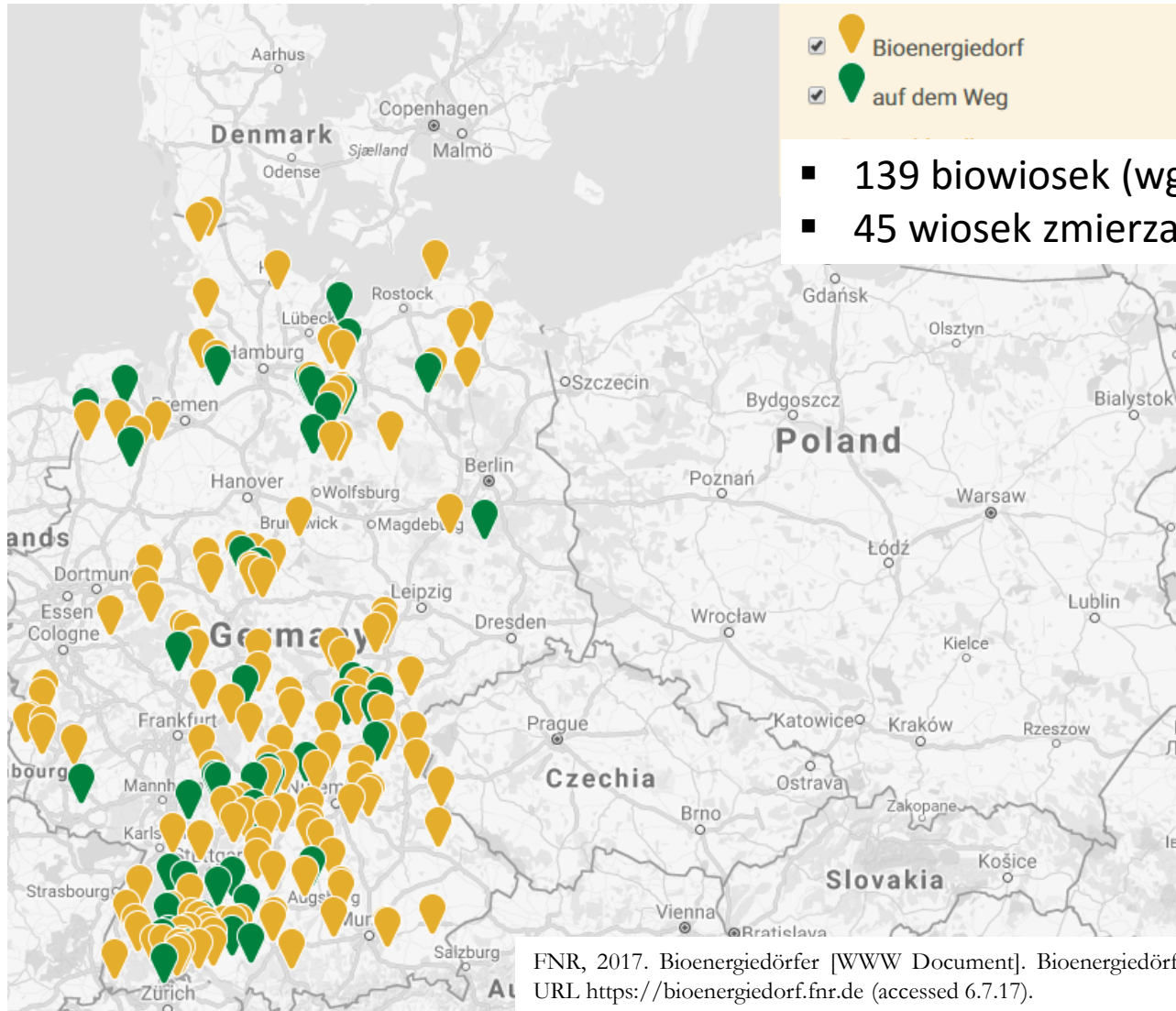
ENERGIA ELEKTRYCZNA W NIEMCZECH: PRODUKCJA, SPOŻYCIE, CENY



Agora Energiewende; Stand: 08.09.2017, 19:45

Źródło: www.agora-energiewende.de za 23.08.2015, dostęp 08.09.2017

BIOWIOSKI W NIEMCZECH



REALIZACJA KONCEPCJI BIOWIOSEK W NIEMCZECH

W Niemczech wypracowano modelowe ujęcie realizacji koncepcji wsi bioenergetycznej, w którym za kluczowe uznaje się współpracę istniejących podmiotów. Wskazuje się, że motywacja wynikająca z poczucia wspólnoty stanowi bazę do zmian w istniejących strukturach, w tym zaopatrzenia w energię (Heck i in., 2014, s. 20).

KORZYŚCI Z WDRAŻANIA KONCEPCJI BIEWIOSEK

- takie inwestycje hamują ucieczkę ludzi młodych ze wsi do miast,
- ulega wzmocnieniu integracja społeczności poprzez identyfikowanie się z projektem (Heck i in. 2014),

Do korzyści z realizacji koncepcji wsi bioenergetycznych zalicza się m.in. (przykładowe dane ze wsi Jühnde)

- obniżenie emisji CO₂ o ok. 80%,
- wzmocnienie regionalnych cykli gospodarczych, gdyż ok. 60% wydatków bieżących związanych z zaopatrzeniem w energię pozostaje we wsi, a kolejnej ok. 25% pozostaje w regionie.

Z przeprowadzonych badań wynika, że aż 89,3% mieszkańców było bardzo zadowolonych, a kolejne 10,7% zadowolonych z przyłączenia się do sieci ciepłej w ramach tej wsi bioenergetycznej [Eigner-Thiel, Ruwisch 2015, s. 27-30].

EKONOMICZNY RACHUNEK OPŁACALNOŚCI FUNKCJONOWANIA BIOWIOSEK

- Opłacalność systemu tworzącego wieś bioenergetyczną można rozpatrywać w wielu wymiarach, w tym w wymiarze opłacalności dla mieszkańców wsi bioenergetycznej.
- Do tradycyjnych źródeł energii cieplnej w niemieckich gospodarstwach domowych należą olej opałowy i gaz ziemny, których wzrost cen odnotowano w latach 2000-2008 (Destatis, 2017).
- Był to często jeden z podstawowych argumentów w podejmowanych działaniach z tworzeniem wsi bioenergetycznych.

PODSTAWOWE CECHY WIOSKI BIOENERGETYCZNEJ W NIEMCZECH NA ETAPIE PLANOWANIA

Cecha	Wielkość (w zależności od wielkości społeczności)
Okres planowania i realizacji inwestycji	Od 24 do 48 miesięcy
Nakłady na system ciepłowniczy (sieć grzewcza, zespół grzewczy)	Od 0,5 do 4 mln €
Wymagana wysokość kapitału własnego wnoszonego przez spółdzielnię	Od 50 tys. do 500 tys. €
Koszt podłączenia dla konsumenta	Od 0 do 12 tys. € (średnio 4 tys. €)
Przyłączenie do sieci	Od 50 do 80% budynków
Uśredniony koszt energii	Od 6 do 12 ct/kWh
Dotychczasowe opłaty konsumenta (ogrzewanie)	Od 100 do 400 €/rok
Wymagana powierzchnia lasu lub gruntów rolnych	Las: 100-500 ha (drewno) Grunty rolne: 50-300 ha (biogaz)

Źródło: Heck, P., Anton, T., Böhmer, J., Huwig, P., Meisberger, J., Menze, S., Pietz, Ch., Reis, A., Schierz, S., Wagener, F., Wangert, S., Bioenergiedörfer. Leitfaden für eine praxisnahe Umsetzung (2014). Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V., Gülzow-Prüzen, s. 22.

SYSTEM ZACHĘT

1. Pierwszym impulsem do przemian w systemie energetycznym była ustawa z 1991 r. o dostępie do sieci publicznej dla prądu pozyskiwanego z OZE. Zapisy ustawy gwarantowały producentom energii dostęp do publicznej sieci elektroenergetycznej, a także gwarantowała cenę na prąd z OZE (dla prądu uzyskiwanego z biogazu w wysokości 75% średniej ceny prądu z ostatnich 2 lat oraz dla prądu z energii wiatrowej i słonecznej w wysokości 90% (StromEinspG, 1990)
2. ustawa z 2000 r. o energiach odnawialnych; pierwszeństwo dla prądu z OZE w dostępie do sieci; dla producentów gwarancja stałej ceny (Erneuerbare-Energien-Gesetz, 2000).
3. ustawa z 2008 r. o promocji energii odnawialnej ciepłownictwie miała na celu uzyskanie, co najmniej 14% udziału OZE w produkcji ciepła i chłodzeniu budynków do 2020 r. (EEWärmeG, 2008).

ENERGIEWENDE

Niemiecka transformacja energetyczna wynika z przyjętej strategii z 2010 r. (*Energiekonzept, 2010*).

Przemiany są ukierunkowane na:

1. zwiększenie udziału OZE w zużyciu energii do 80% w 2050 r.,
2. zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 50%, w tym samym okresie w porównaniu do zużycia w 2008 r.
3. zredukowanie emisji gazów cieplarnianych zgodnie z celami UE o 80 do 95% w porównaniu do 1990 r. (*Henning, H.-M., Palzer, A., 2014 s. 1004*).

EKONOMICZNY RACHUNEK OPŁACALNOŚCI FUNKCJONOWANIA BIOWIOSEK

- W zakresie opłacalności energii we wsiach bioenergetycznych można posłużyć się badaniami prowadzonymi na 20 wytypowanych wsiach bioenergetycznych. Badania m.in. w zakresie opłacalności zostały przeprowadzone w 2011 r. i w 2016 r. (Karpenstein-Machan, 2017, s. 72-76). Podstawą do oceny opłacalności dla użytkownika końcowego było zestawienie kosztów użytkowania instalacji gospodarstwa domowego podłączonej do instalacji ciepłej z biogazowi w ramach wsi bioenergetycznej oraz gospodarstwa domowego wykorzystującego do ogrzewania kocioł olejowy. Obliczenia przeprowadzono dla założenia, że zapotrzebowanie gospodarstwa domowego na ciepło wynosiło przeciętnie 30 000 kWh, a w analizie bierze się pod uwagę pełną kalkulację kosztów ciepłowniczych, w tym kosztów podłączenia, wymaganego wkładu do podmiotu zarządzającego biogazownią wraz z uwzględnieniem odsetek kalkulacyjnych, robocizny.
- W 2011 r. całkowity koszt z tytułu korzystania z sieci ciepłowniczej wraz z kosztami wykorzystywanego ciepła w miejscowościach objętych badaniami oszacowano pomiędzy 500 € a 3763 € rocznie. Bardzo niskie całkowite koszty (od 500 € do 1400 € rocznie) odnotowano w miejscowościach, w których zawarto umowy na dostarczanie ciepła na okres 20 lat, w których klienci zapłacili wysoką opłatę za przyłączenie do sieci lub klienci płacą uzgodnione wcześniej niskie ceny za dostarczone ciepło i zarazem nie wnosili dodatkowych opłat przyłączeniowych. Dodatkowo w tych wsiach wszelkie szczytowe obciążenia na ciepło są zaspokajane samodzielnie przez odbiorców, co wynika z braku roszczenia odbiorców na kompleksowe dostawy ciepła wobec operatora biogazowi. Skutkuje to tym, że system ciepłowniczy nie wymaga redundancji co umożliwia dostarczenie ciepła po relatywnie niskiej cenie.
- W dwudziestu badanych wioskach przeciętne koszty korzystania z systemu ciepłowniczego w 2011 r. wynosiły 2278 € brutto rocznie wobec ok. 4320 € (0,85 €/l) w przypadku ogrzewania domu olejem opałowym. Tym samym rozwiązanie polegające na wykorzystaniu biogazowi było o ok. 48% tańsze niż alternatywny sposób ogrzewania (olejem opałowym). Sytuacja w 2016 r. uległa zmianie z dwóch powodów. Z jednej strony koszty całkowite ciepła z biogazowi wzrosły o ok. 9% i ukształtowały się średnio na poziomie 2482 € rocznie. Z drugiej strony ceny oleju opałowego zmalały (0,51 €/l), co spowodowało, że koszty ogrzewania olejem opałowym wynosiły ok. 3370 €. Te zjawiska przyczyniły się do tego, że ogrzewanie z biogazowi jest nadal tańszym rozwiązaniem od ogrzewania olejem opałowym, bo o ok. 25%, choć już nie tak atrakcyjnym jak było to wcześniej (Karpenstein-Machan 2017, s. 76).