

*Poprawa efektywności energetycznej oraz
zwiększenie udziału OZE w bilansie energetycznym
rolnictwa i obszarów wiejskich*

Janusz Gołaszewski

Centrum Biogospodarki i Energii Odnawialnych

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Email: janusz.golaszewski@uwm.edu.pl

Efektywność energetyczna w rolnictwie europejskim – studium przypadków

pod redakcją Janusza Gołaszewskiego

Efektywność energetyczna w rolnictwie europejskim – studium przypadków

pod redakcją Janusza Gołaszewskiego

Plik Edycja Widok Historia Zakładki Narzędzia Pomoc

W Energy efficiency in agricu... X +

https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_efficiency_in_agriculture

WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

Main page
Contents
Featured content
Current events
Random article
Donate to Wikipedia
Wikipedia store

Interaction
Help
About Wikipedia
Community portal
Recent changes
Contact page

Tools
What links here
Related changes
Upload file
Special pages
Permanent link
Page information
Wikidata item
Cite this page

Print/export
Create a book
Download as PDF
Printable version

Languages

Article **Talk**

Energy efficiency in agriculture

From Wikipedia, the free encyclopedia

This article has multiple issues. Please help [improve it](#) or [discuss the issues on the talk page](#).

- This article's use of **external links** may not follow Wikipedia's external link guidelines.
- This article is an **orphan**, as no other articles link to it. Please help by [linking to this page](#) from an appropriate article.

(October 2013)

Contents [\[hide\]](#)

- Definitions
 - Energy in general
 - Energy in agriculture
- European Union policies on energy efficiency
- Recent developments and trends on energy efficiency in agriculture
- A new perspective on the energy efficiency in agriculture
- References

Definitions [\[edit\]](#)

Energy in general [\[edit\]](#)

European Commission definitions of energy efficiency^[1] are given below:

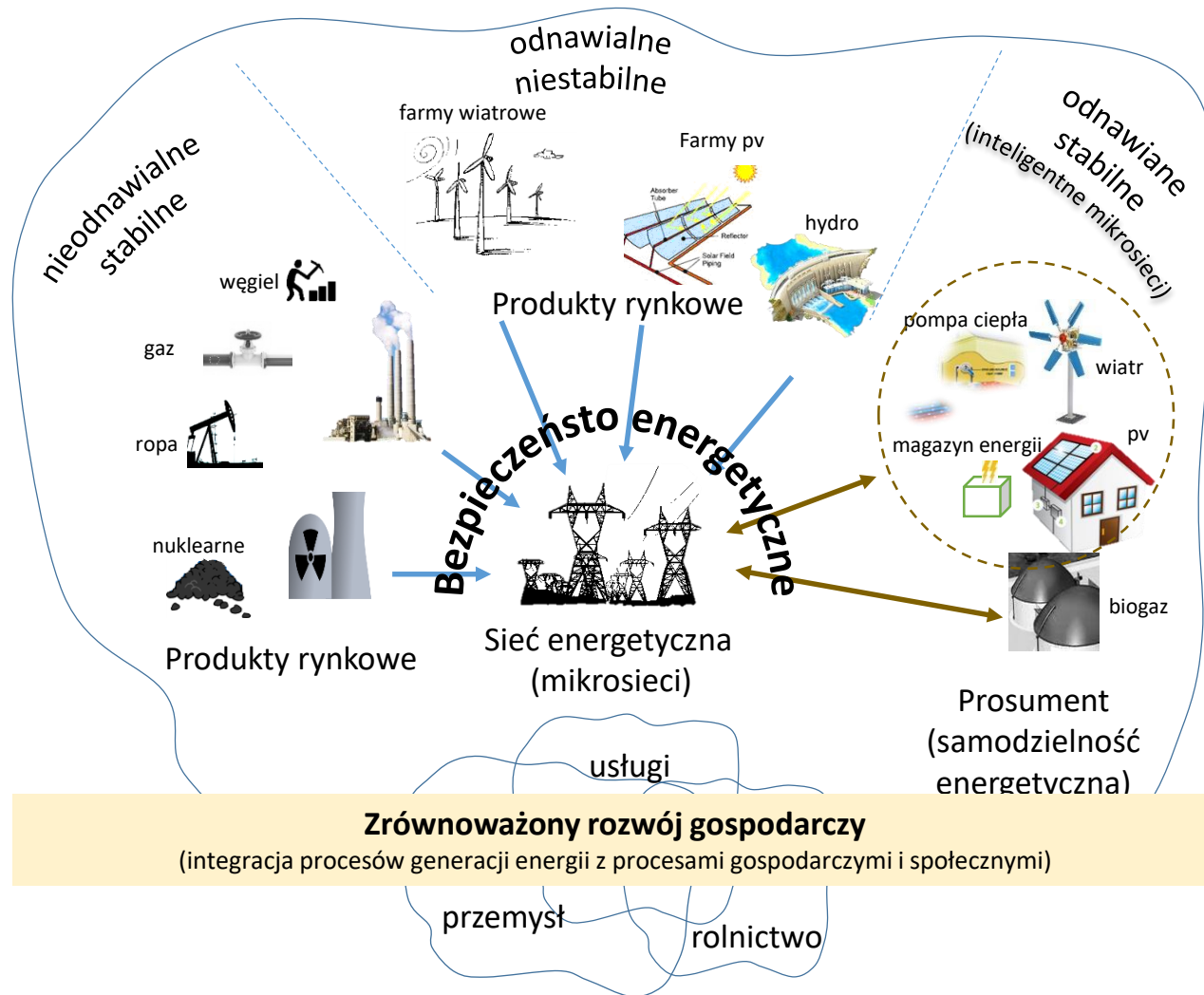
- Energy efficiency:** a ratio between an output of performance, service, goods or energy, and a
- Energy efficiency improvement:** an increase in energy end-use efficiency as a result of tech
- Energy savings** : an amount of saved energy determined by measuring and/or estimating cor ensuring normalization for external conditions that affect energy consumption;

According to article 2(d) of the Regulation (EC) No1099/2008 on energy statistics:

- Energy** means all forms of energy products (combustible fuels, heat, renewable energy, elect
- Primary energy consumption** means gross inland consumption, excluding non-energy uses
- Final energy consumption** means all energy supplied to industry, transport, households, sen

Zrównoważony system energetyczny

Bezpieczeństwo energetyczne a gospodarka w rozwoju zrównoważonym



Alternatywne systemy energetyczne

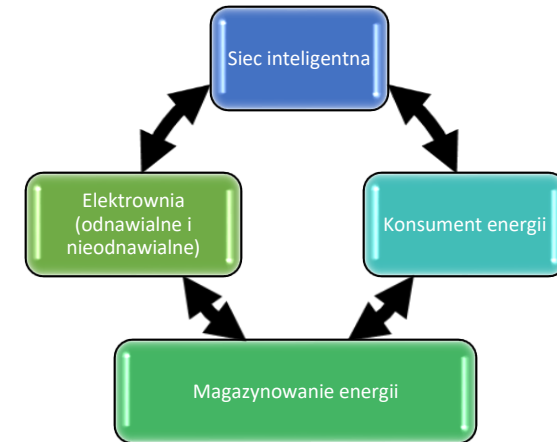


- **dziś**

- Scentralizowany, jednokierunkowy, bezpieczeństwo energetyczne opiera się na surowcach kopalnych a energetyka **jest istotnym elementem gospodarki kraju** (i polityki)

- **jutro**

- Decentralizacja, recyrkulacja energii, **bezpieczeństwo energetyczne budowane w oparciu o sieci inteligentne**
- Generacja energii jako integralna część każdej działalności gospodarczej (usługi, przemysł, rolnictwo, ...)
- Efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych



Ephemerization

... the ability of technological advancement to do "more and more with less and less until eventually you can do everything with nothing"

Richard Buckminster Fuller

As a result, people's standard of living is rising even in the face of a growing population and limited resources.

Zrównoważony system energetyczny

Zrównoważony system energetyczny

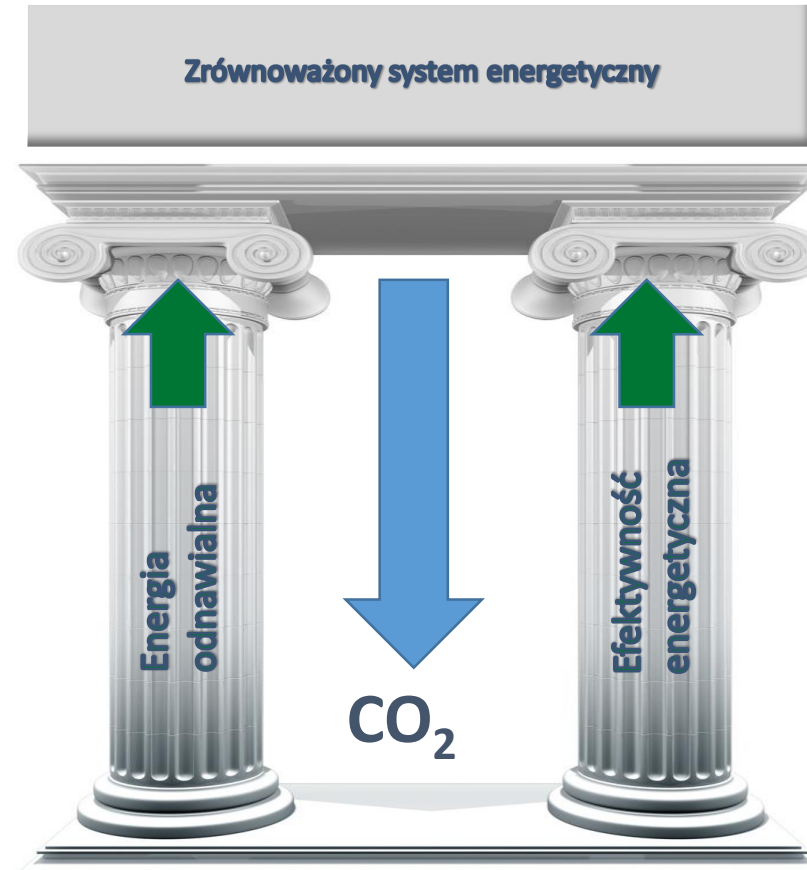
- generacja energii ze źródeł odnawialnych
- oszczędność i poszanowanie energii
- minimalizowanie niekorzystnych efektów środowiskowych

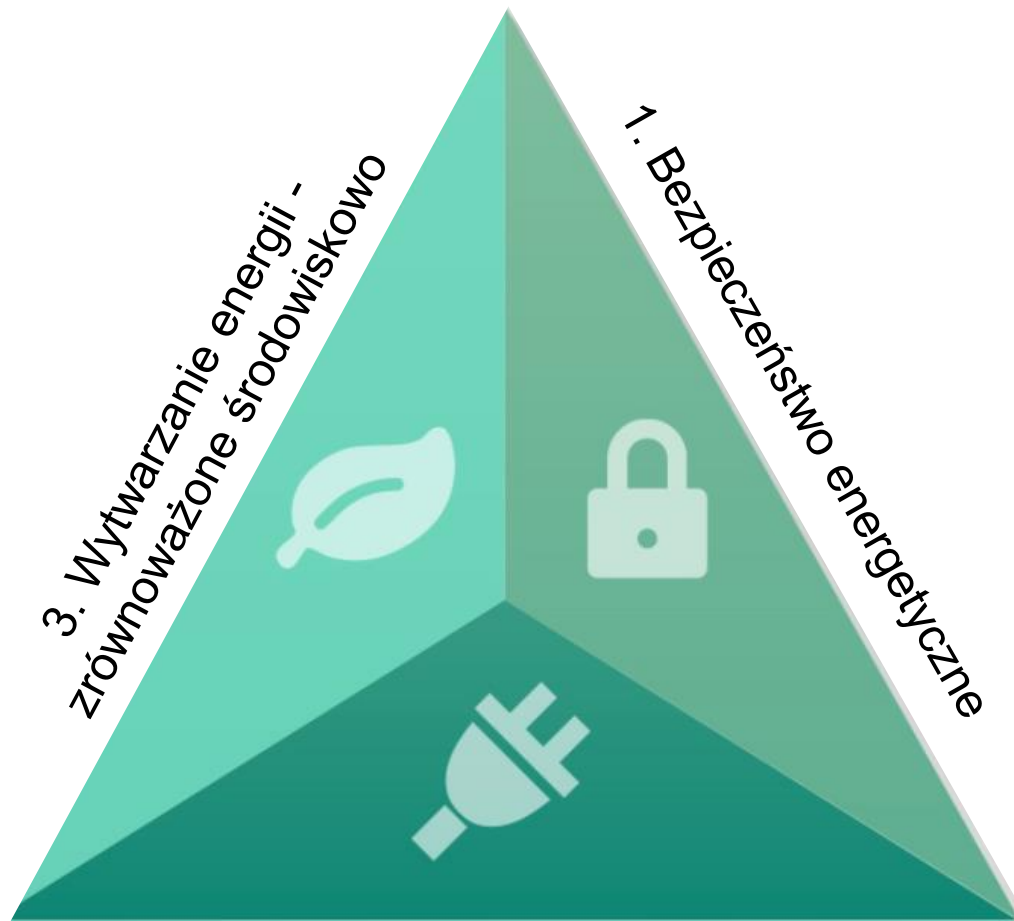
Rozproszona ko- i poligeneracja energii

- rozwój mikroskalowych i małych instalacji OZE
- rozwój inteligentnych mikrosieci

Zrównoważona polityka energetyczna

- Nowoczesne usługi energetyczne:
dostęp do nowych technologii
- Ceny energii:
dostępne i społecznie akceptowalne
- System energetyczny:
nisko-emisyjny w oparciu o źródła odnawialne
- Wykorzystanie energii:
efektywne, zorientowane na konsumenta energii





2. Równość w dostępie do energii

Efektywność Energetyczna jako **Energetyczny Trylemaat**

Polska	62.7 (<średniej)	84.7 (>średniej)	65.9 (<średniej)
Szwecja	72.8	94.0	87.5

Bezpieczeństwo energetyczne – stan gospodarki umożliwiający pokrycie perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię, w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska

Równość w dostępie do energii – dostępność i przystępność dostaw energii w wymiarze społecznym

Zrównoważone środowiskowo – postęp w efektywności dostaw do odbiorcy końcowego i postęp wynikający z wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych i innych technologii niskoemisyjnych

„ENERGY TRILLEMA INDEX”

Cechy charakterystyczne krajów o najwyższym wskaźniku:

- kraje rozwinięte
- największy udział źródeł nisko lub zero-emisyjnych
- dobrze rozwinięte programy EE

2022

1. Szwecja (AAA) – 84.3

2. Szwajcaria

3. Dania

4. Finlandia

5. UK

6. Kanada

7. Austria

8. Francja

9. Norwegia

10. Niemcy

11. Nowa Zelandia

12. Słowenia

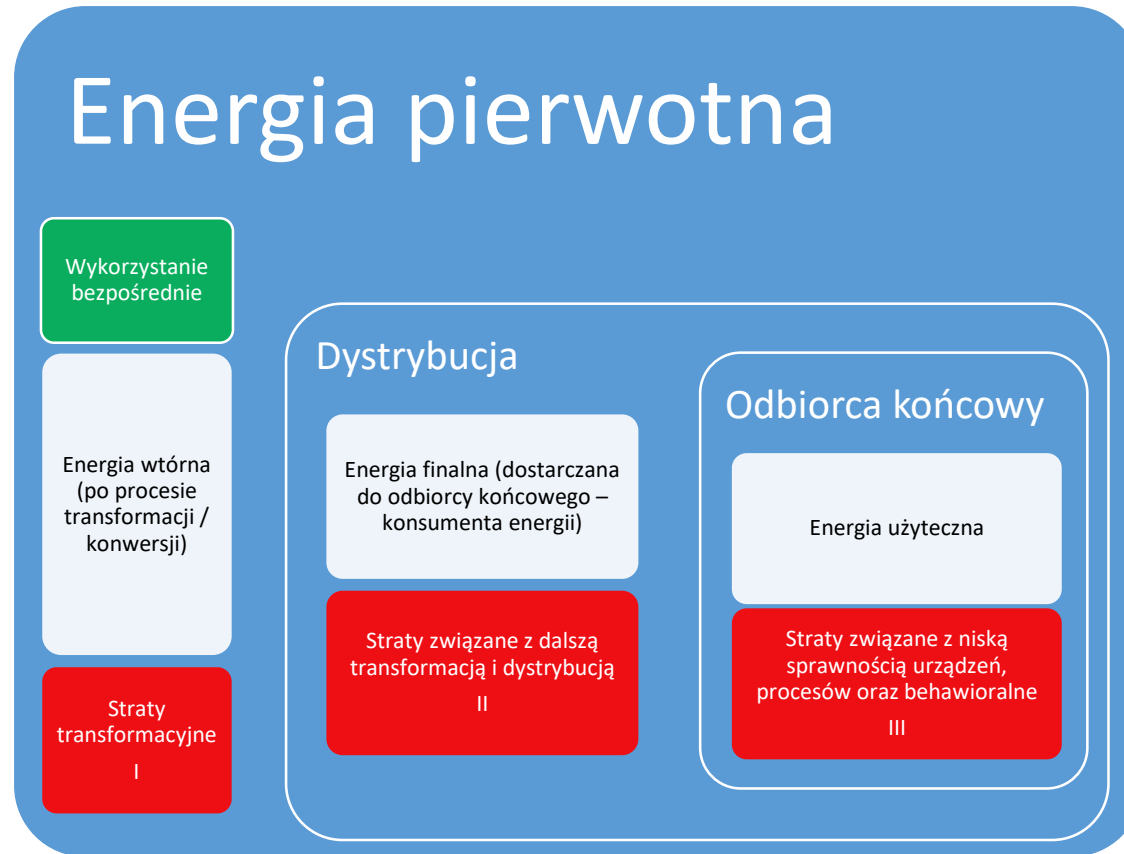
13. Estonia

14. USA (AAA) – 78.5

...

91 Niger (DDD)

Źródła strat energii i działania w zakresie efektywności energetycznej



Efektywność energetyczna (EE):

Energia użyteczna (konsumenta) = Energia pierwotna – Straty energii (I+II+III)

Ograniczenie strat:

I i II - działania głównie technologiczne

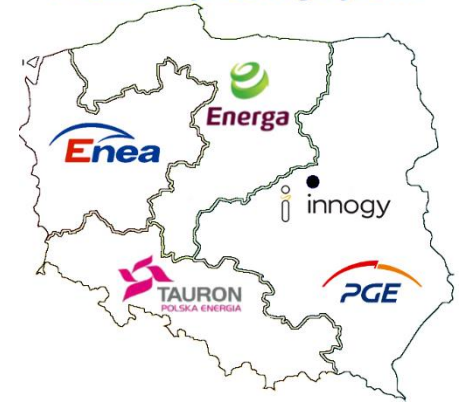
III – działania techniczne i nietechniczne

Filary poprawy EE

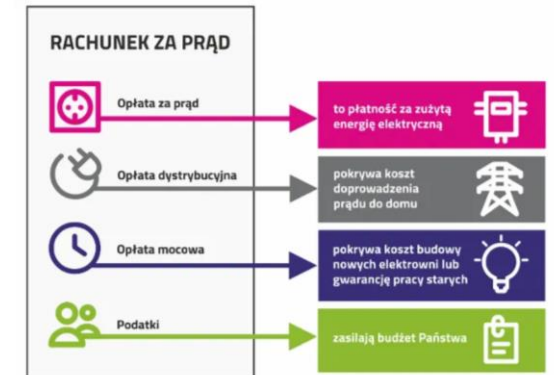
1. **Unikanie** nadmiernego i niekoniecznego zużycia energii poprzez wdrażanie procedur regulacyjnych/prawnych (np. w budownictwie – określenie minimalnych wymagań oraz poprzez prawo budowlane), działania polityczne w zakresie stymulowania zmian behawioralnych
2. **Redukcja strat energetycznych** poprzez implementowanie działań/miar poprawiających EE (konwersja odpadów do energii cieplnej, wykorzystanie oświetlenia LED, etc.)
3. **Monitorowanie zużycia energii** w celu uzyskania wiedzy o strukturze zużycia energii i możliwościach ograniczenia (inteligentne liczniki, kalkulacja płatności za energię w czasie rzeczywistym, etc.)
4. **Zarządzanie zużyciem energii** przez poprawę działań operacyjnych i eksploatacyjnych/konserwacyjnych (5G, etc.)

Kierunki działań w zakresie poprawy EE

- **Ceny energii** powinny odzwierciedlać rzeczywiste koszty dostawy energii; konsumenci energii powinni otrzymać wraz z ceną energii informacje o składowych ceny
- Konsumenci potrzebują **informacji o zużyciu energii** aby podejmować decyzje związane z oszczędnością energii
- **Inteligentne fakturowanie** za energię – potencjał oszczędności energii (np. smart-metering (licznik energii), net-metering (rozliczenie energetyczne), net billing (rozliczenie finansowe))
- **Innowacyjne narzędzia finansowania** – niezbędne, aby wspierać inwestycje konsumentów (programy wspierające poprawę EE)
- Jakość **efektywnego energetycznie wyposażenia i usług** powinny być weryfikowalne
- **Regulacje prawne** powinny nadążać za procesami rozwojowymi EE i podlegać systematycznej poprawie
- **Zachowanie konsumenta** powinno być monitorowane i odpowiednio adresowane szczególnie w kategoriach ICT
- Konieczny jest **monitoring tendencji rozwojowych EE**, po to aby oceniać rzeczywisty wpływ polityki energetycznej w zakresie EE
- Wzmocniona powinna być **współpraca regionalna i międzynarodowa** w zakresie programów wsparcia EE



<https://dobryprad.pl/polski-rynek-energetyczny/>

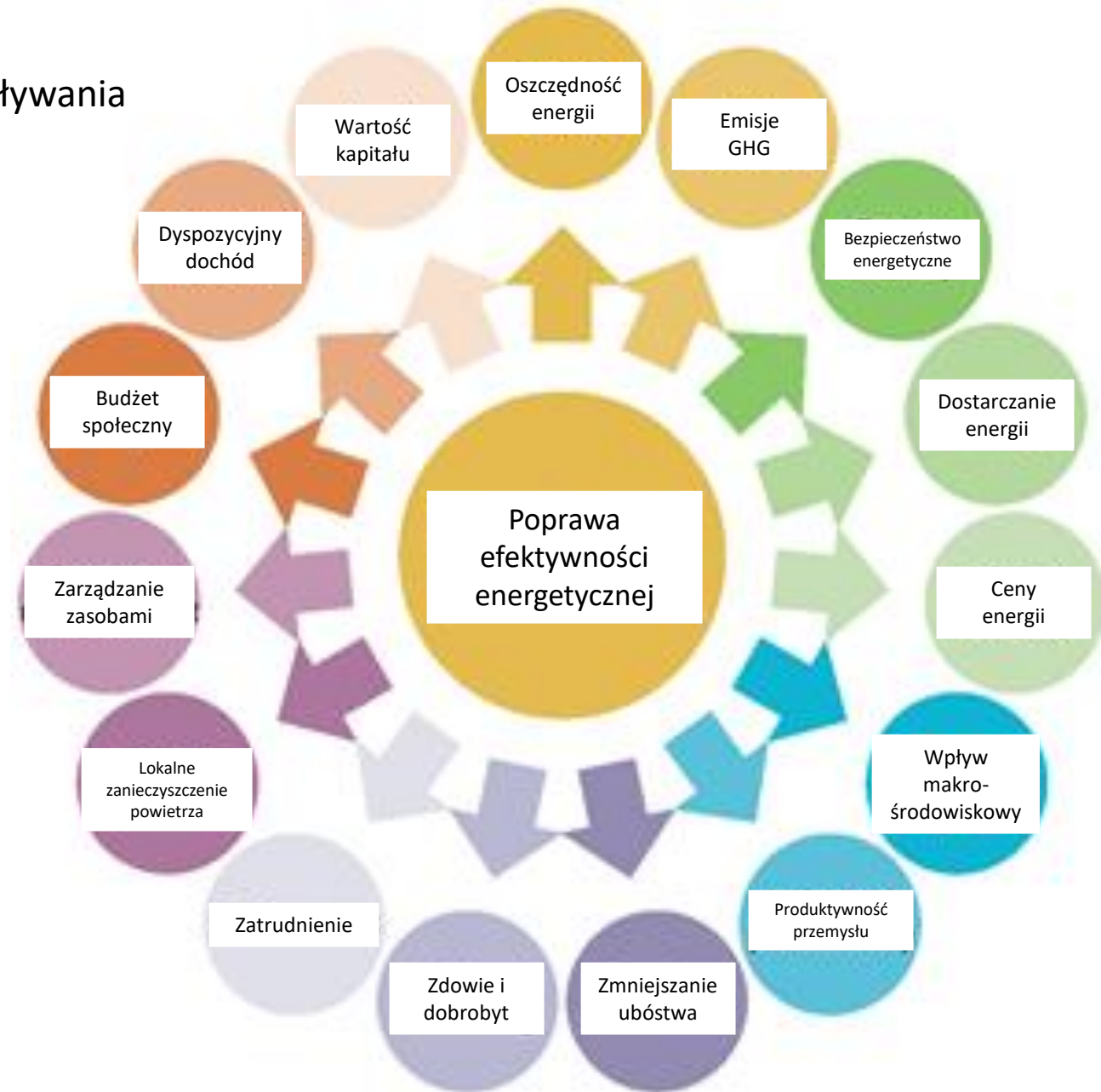


<https://www.tauron-dystrybucja.pl/rynek-mocy/oplata-mocowa>

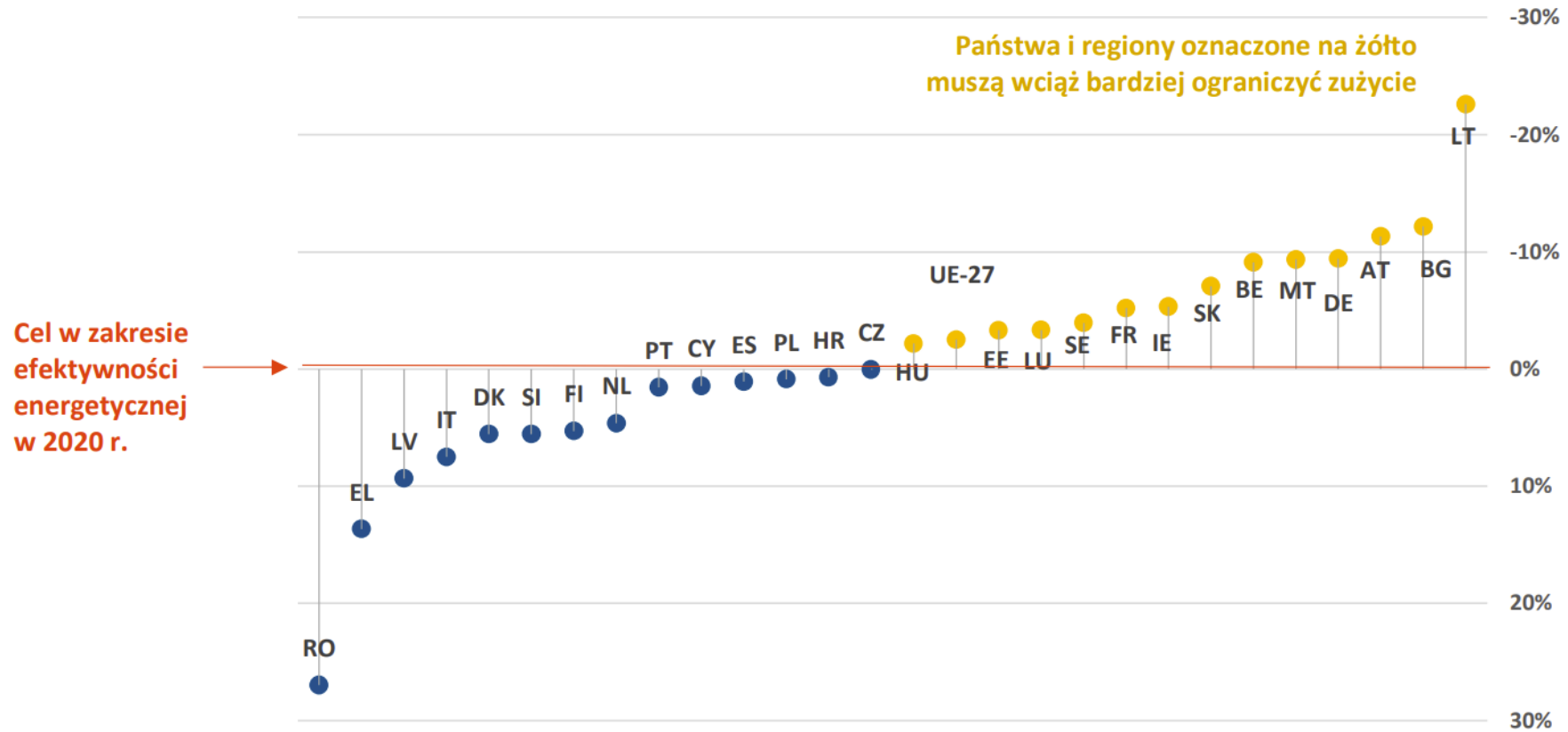


<https://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/7,54420,28067924,antynuiny-bilbord-w-centrum-warszawy-wiemy-kto-odpowiada.html>

Poprawa EE: wpływ, powiązania, oddziaływania

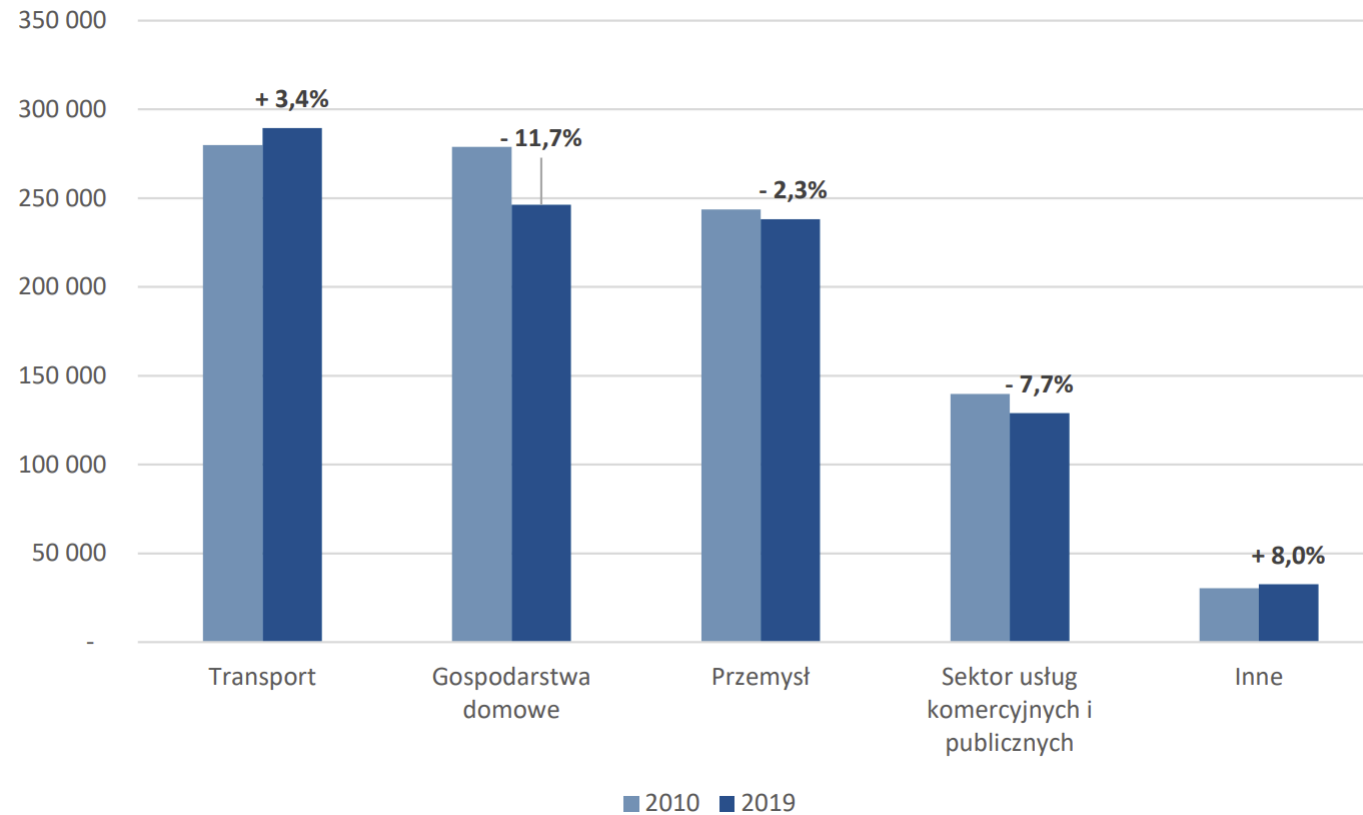


Zużycie energii finalnej w 2019 w porównaniu z wartością docelową na 2020 r.



Źródło: Trybunał obrachunkowy na podstawie danych GD ENER 2021.

Zużycie energii finalnej w UE-27 w podziale na sektory



Źródło: Trybunał obrachunkowy na podstawie danych GD ENER 2021.

Czy jest to poprawa efektywności energetycznej? (Tak/Nie/Możliwe)

MNIEJSZE zużycie energii przy **TAKIM SAMYM** efekcie energetycznym
np. wymiana żarówek jarzeniowych na LED



Zużycie **TAKIEJ SAMEJ** ilości energii przy **WIĘKSZYM** efekcie produktywności energetycznej
np. zwiększona produkcja przy takim samym zużyciu energii



Czy jest to poprawa efektywności energetycznej? (Tak/Nie/Możliwe)

MNIEJSZE zużycie energii przy **MNIEJSZYM** efekcie energetycznym

np. pójście pieszo do pracy zamiast jazdy samochodem



MNIEJSZE zużycie energii paliw kopalnych w efekcie **ZMIANY** polityki energetycznej

np. restrukturyzacja gospodarki/systemu energetycznego



$$EE = \frac{E}{W}$$

gdzie:

E – efekt procesu – wymienny wynik danego procesu, np. ilość wytworzonego produktu

W – nakład energetyczny – ilość energii (elektrycznej, cieplnej lub ton paliwa umownego) zużytej do osiągnięcia efektu *E*

Potencjalne warianty poprawy EE

Nakład energetyczny (W)	Efekt procesu (E)		
	<i>mniejszy</i>	<i>taki sam</i>	<i>większy</i>
<i>mniejszy</i>	<i>Poszanowanie energii</i>	<i>Efektywność energetyczna</i>	<i>Efektywność energetyczna</i>
<i>taki sam</i>	<i>Brak poprawy EE</i>	<i>Brak poprawy EE</i>	<i>Efektywność energetyczna</i>
<i>większy</i>	<i>Brak poprawy EE</i>	<i>Brak poprawy EE</i>	<i>Brak poprawy EE</i>

Wskaźniki EE

Grupy wskaźników EE

1. Termodynamiczne (dot. zjawisk cieplnych):

- w jednostkach termodynamicznych (miary energii cieplnej, J)
- mierzą aktualne zużycie energii względem procesów „idealnych”
- nie uwzględniają **jakości energii**

$$EE = \frac{E}{W}$$

2. Fizyczno-termodynamiczne:

- wielkości wejściowe są w jednostkach termodynamiki, a wynikowe są w przeliczeniu na jednostki fizyczne (np. t produktu)
- różne podejścia obliczeniowe w zależności od charakteru analizy efekt (jedn. fizyczne, np. t, L)/nakład (jedn. energetyczne, np. kW) lub nakład (jedn. energetyczne, np. kW)/ efekt (jedn. fizyczne, np. t, L)

3. Fizyczne

- jednostki są tylko fizyczne (L paliwa/t produktu)
- cele porównawcze

4. Ekonomiczno-termodynamiczne:

- wielkości wejściowe/nakłady są w jednostkach termodynamicznych
- a wielkości wynikowe/produkt/efekt są w przeliczeniu na ceny rynkowe (PLN, €)

5. Ekonomiczne:

- wielkości wejściowe i wyjściowe są w kategoriach cen rynkowych
- np. krajowe zużycie energii (PLN)/krajowy produkt brutto (PLN)

gdzie:

E – efekt procesu – wymienny wynik danego procesu, np. ilość wytworzonego produktu

W – nakład energetyczny – ilość energii (elektrycznej, cieplnej lub ton paliwa umownego) zużytej do osiągnięcia efektu *E*

Przyjmuje się, że:

Efektywność energetyczna

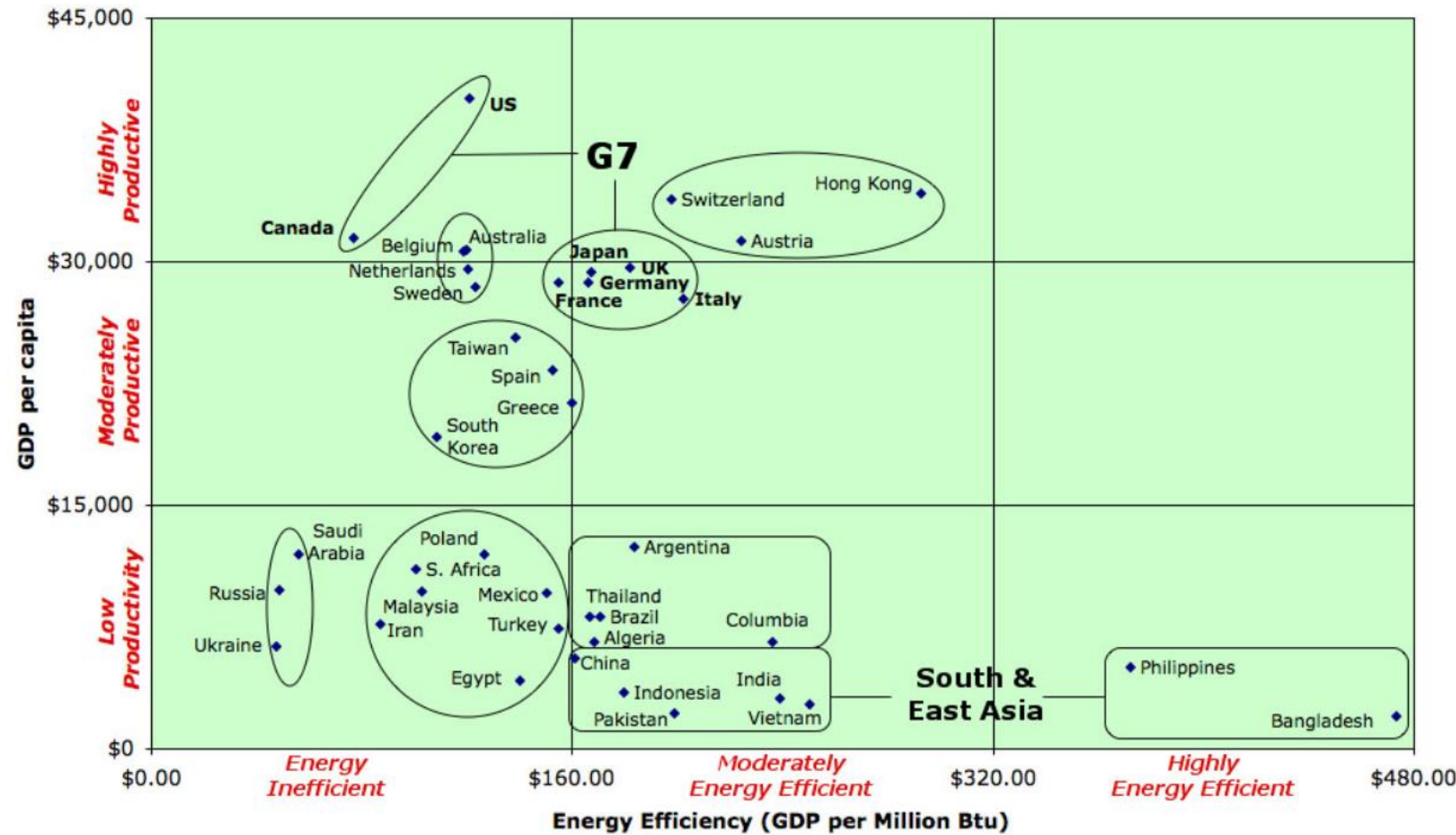
– efekt energetyczny jest wyrażony w jednostkach termodynamicznych lub fizycznych

Produktywność energetyczna

– efekt energetyczny jest wyrażony w jednostkach ekonomicznych

Intensywność energetyczna

– odwrotność obu powyższych miar (GDP na jednostkę energii)



PKB a EE
(40 gospodarek świata wg. PKB)

Pojęcia wyjściowe EE

Efektywność (efficiency)

- zazwyczaj w powiązaniu z kosztami, energią elektryczną, energią, pracą, procesami wytwórczymi
- wytwarzanie tego samego z mniej

Skuteczność (effectiveness)

- zazwyczaj w powiązaniu ze strategiami, działalnością organizacyjną i zarządczą, benchmarkingiem
- wytwarzanie więcej z tego samego

Produktywność (productiveness)

- zazwyczaj w powiązaniu z zastosowaniami technologii, narzędzi, nakładu pracy
- wytwarzanie więcej z mniej

Definicja EE

EE – ilość zaoszczędzonej energii ustalona w drodze pomiaru lub oszacowania zużycia przed wdrożeniem środka mającego na celu poprawę EE i po jego wdrożeniu, z jednoczesnym zapewnieniem normalizacji warunków zewnętrznych wpływających na zużycie energii.

EE jest wynikiem adaptacji:

- efektywniejszej technologii
- efektywniejszego procesu produkcyjnego/usługi
- metod redukujących straty energii

Efektywność energetyczna (EE) może odnosić się do:

- **efektywne wykorzystanie energii** – celem jest redukcja ilości energii wymaganej do wyprodukowania jakiegoś produktu lub dostarczenia usługi
- **efektywność konwersji/przemian energii (sprawność η)** – stosunek między wydajnością energetyczną a nakładem/wkładem energii w odniesieniu do urządzenia lub maszyny
- **poszanowanie energii** – określa wszelkie działania zmierzające do redukcji zużycia energii

Polska

Współczynniki konwersji wynikające ze sprawności procesów przetwarzania energii pierwotnej w energię finalną

0.33 dla energii elektrycznej dostarczanej z sieci elektroenergetycznej

0.83 dla ciepła dostarczanego z sieci ciepłowniczej

0.91 dla gazu ziemnego

0.35 dla transportu

0.62 średnio dla gospodarki

Poszanowanie energii

- termin szerszy niż efektywność energetyczna bowiem dotyczy ograniczania zużycia energii poprzez zmiany behawioralne łącznie z efektywnym wykorzystaniem energii

Przykład poszanowania energii bez poprawy efektywności:

- dojazd do pracy rowerem zamiast samochodem
- naturalne suszenie odzieży/włosów zamiast wykorzystania suszarki
- wybór opcji oszczędności energii w urządzeniach elektronicznych (komputer, TV, ...)
- ...

Poszanowanie energii >>> EE + ES

ozn. poprawa efektywności wykorzystania energii i obniżenie zużycia energii (oszczędność)

Zrównoważona energia

- EE i OZE stanowią dwa filary zrównoważonej polityki energetycznej zmierzającej do stabilizacji/redukcji emisji CO₂

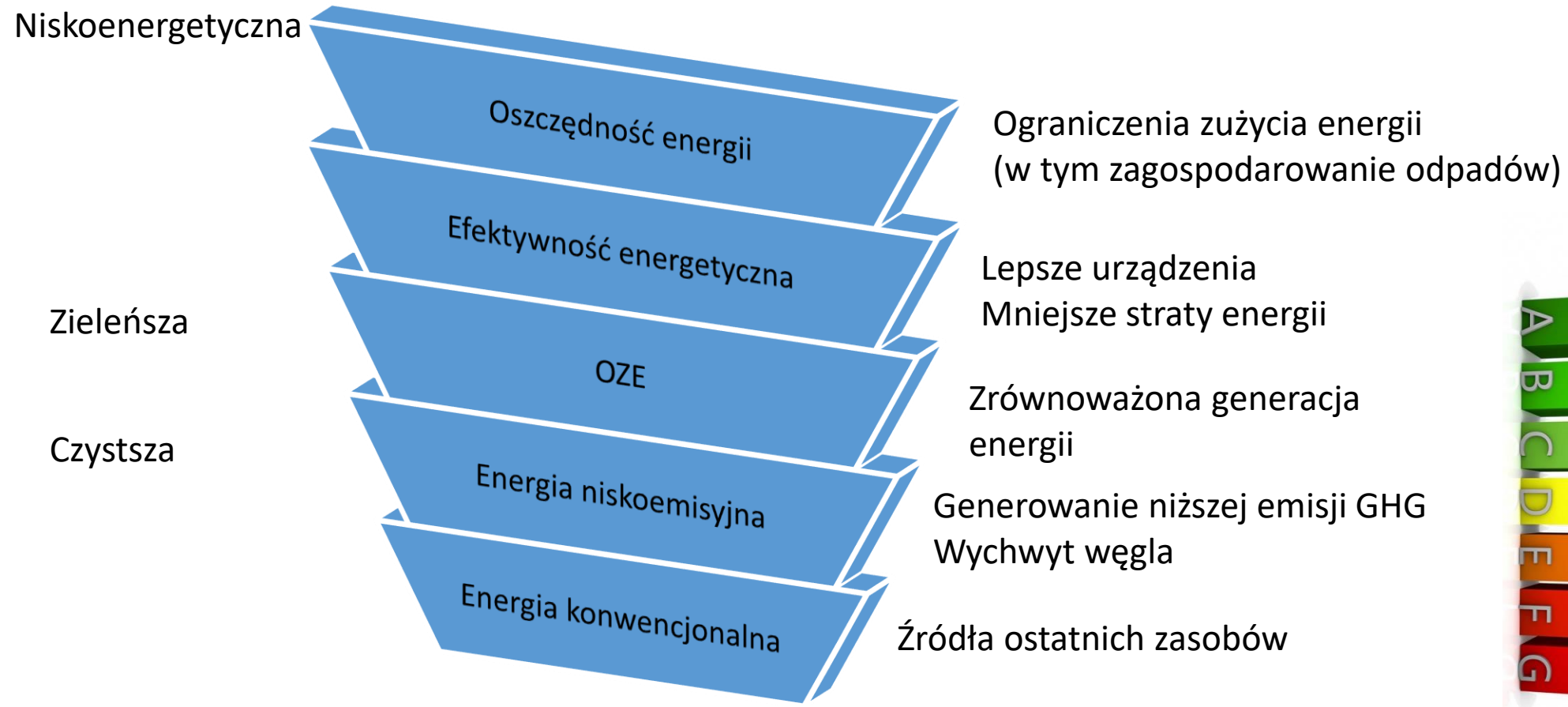
ALE:

Efekt odbicia (5-40%)

- jeśli zapotrzebowanie na energię pozostanie stałe, to poprawa efektywności energetycznej pozwoli na redukcję zużycia energii oraz emisji GHG
- jednak, poprawa efektywności energetycznej wynikająca z prostych założeń nie zawsze ograniczy zużycie energii
 - tańsza energia prowadzi do większej konsumpcji, np. :
 - tańsze paliwo skłania do przejechania większej liczby kilometrów, przez co dokonuje się swoisty offset potencjalnych oszczędności energii
 - jak pokazuje historia, zawsze gdy taniała energia dokonywał się większy wzrost gospodarczy, większe zużycie surowców i większe emisje GHG (aktualne!)

Hierarchia energii – klasyfikacja opcji energetycznych zgodnie z priorytetami rozwoju zrównoważonego systemu energetycznego

- najwyżej w hierarchii jest poszanowanie energii lub zapobieganie stratom energii
 - zrównoważona produkcja energii z uwzględnieniem źródeł odnawialnych
 - wyczerpywanie zasobów i generowanie odpadów ma najniższy priorytet



Oczywiste oczywistości do dzisiaj:

- Thomas Edison wynalazł żarówkę wiek temu. Typowa żarówka w klimacie chłodnym traci ok. 90% energii jako niewykorzystane ciepło a tylko 10% jest konwertowane do użytecznego światła. W dalszym ciągu jest powszechnie wykorzystywana bo jest bardzo tania, często dotowana i w związku z tym niewłaściwie wyceniana (firmy są zorientowane na i motywowane za większą sprzedaż aniżeli wprowadzanie oszczędniejszych produktów).

Dziś – elementem promocji tego typu firm staje się produkt energooszczędny.

- Komputery są istotnym konsumentem energii – wraz ze wzrostem mocy wzrosły potrzeby energetyczne związane z chłodzeniem procesora(ów).

Dziś – zasilacze nie wymagają dużych nakładów energii a komputery przenośne stały się powszechne i mają coraz trwalsze baterie (nagroda Nobla 2019: baterie litowo-jonowe).

- Producenci samochodów przez dekady nie zwracali uwagi na ekonomię zużycia paliwa.

Dziś – każdy producent ma w ofercie samochody eko: wciąż drogie!

- Większość środków transportowych jest projektowana nie według ekonomii zużycia paliwa, a z uwagi na inne cechy pojazdów takie jak szybkość, ładowność, trwałość, aż po atrakcyjną cenę.

Dziś – zużycie paliwa staje się istotnym elementem dostosowania do regulacji środowiskowych.

Uwaga: ceny muszą odzwierciedlać prawdziwe i pełne koszty wykorzystania paliwa, w tym koszty zewnętrzne związane z emisyjnością GHG

Główne instrumenty zmian w zakresie EE:

1. Inwestycje i substytucja

- nowe technologie – mniejsze zużycie energii
- wyższe ceny paliw – mniejsze zużycie energii i konieczność poszukiwania substytutów energetycznych
- zmiany norm i zwyczajów poprzez edukację, nowe i tanie technologie oraz możliwość wykorzystanie substytutów (żarówki – świetlówki)

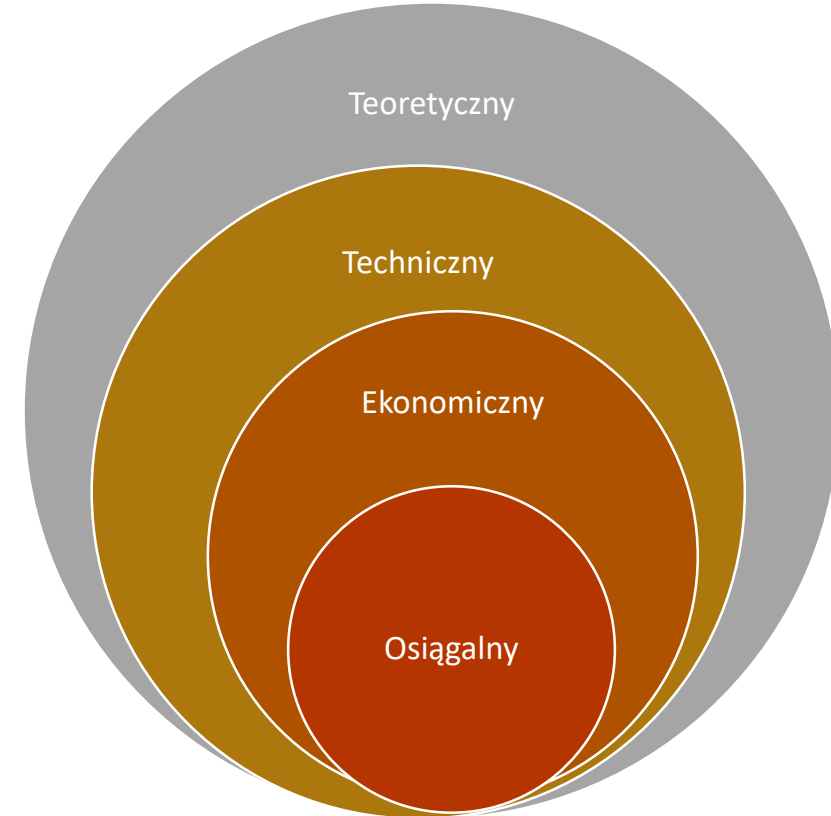
2. Wprowadzanie standardów energetycznych

3. Wpływ rządów na modyfikacje inwestycji w sektorze prywatnym w taki sposób aby redukować straty w zużyciu energii

4. Polityka energetyczna, np. orientacja na paliwa niskoemisyjne i efektywniejsze wykorzystanie zasobów – tzw. gospodarka niskoemisyjna

Ocena potencjału EE

- **Potencjał teoretyczny**
- **Potencjał techniczny** – scenariusz idealny, który sumuje wszystkie miary efektywności energetycznej, które są możliwe z uwzględnieniem ograniczeń technologicznych; nie obejmuje kosztów technologii
- **Potencjał ekonomiczny** – część potencjału technicznego będąca kosztowo-efektywną, która może być oceniana na kilka sposobów, takich jak testowanie ogólnych kosztów zasobów lub z punktu widzenia konsumenta – udział konsumenta w oszczędności energii
- **Potencjał osiągalny** – frakcja potencjału ekonomicznego, która jest osiągalna przy danym programie infrastruktury oraz ograniczeniach społecznych i rynkowych



W przypadku OZE technologie są silnie uwarunkowane ekonomicznie

- w zakresie technologii wiatrowych, geotermii czy energii słonecznej zależne od przyjętych założeń
- w zakresie technologii biomasowych potencjał techniczny ma jednoznaczny wymiar fizyczny (areal upraw)



30 mill. t_{rm}/a

Theoretical potential

Straw production
Ø1999 - 2007



8-13 mill. t_{rm}/a

Technical potential

Technical restrictions,
material use,
humus reproduction



??

Economic potential

Competitive to other
energy carriers?



??

Realizable potential

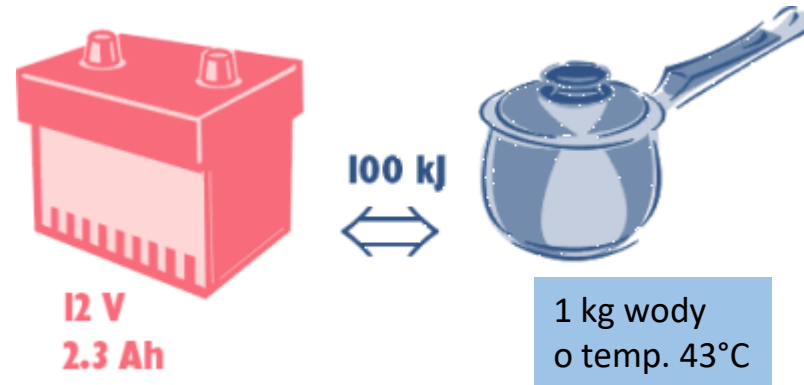
Willingness to sell
straw?

Source: Zeller et al. 2011 (project consortium: DBFZ, TLL, INL, Öko-Institut)

Oszczędność energii

Słowo *energia* jest używane w dwu znaczeniach

- fizyka: wielkość podlegająca prawu zachowania energii; może ona przepływać między różnymi postaciami materii i zmieniać swoją jakość, nie można jednak jej ani stworzyć ani zniszczyć
- rozumienie konwencjonalne: takie postaci energii, które charakteryzują się podwyższoną jakością i nadają się do podtrzymywania biegu procesów wytwarzających użyteczne efekty, zatem mają one określoną wartość ekonomiczną
 - dlatego mówimy: "dostawy energii", "oszczędność energii", "kryzys energetyczny", "straty energii", etc.
 - ale nie jest możliwe występowanie strat energii, energia może tylko zmienić swą postać, a jej ilość zawsze pozostaje bez zmiany
 - oznacza to, że nie jest celem samym w sobie oszczędzanie energii, gdyż można ją czerpać z przyrody w dowolnej ilości
 - oszczędzanie może dotyczyć tylko określonej postaci energii, o wysokiej jakości, np. energii chemicznej paliw



Co jest bardziej użyteczne (ma wyższą jakość)?

- 100 kJ energii elektrycznej zakumulowanej w akumulatorze samochodowym (12V / 2.3Ah)
- 100 kJ energii cieplnej zakumulowanej w rondlu zawierającym 1 kg wody o temperaturze 43°C przy temperaturze otoczenia 20°C.
 - energia elektryczna zakumulowana w akumulatorze jest w stanie uruchomić silnik, komputer, oświetlenie (żarówka 40 W może świecić przez 42 min), lub przynajmniej ogrzać 1 kg wody o 23°C
 - energia cieplna zawarta w 1 kg wody umożliwi umycie dłoni lub naczyń

Poprawa EE w rolnictwie

Generalnie, gospodarstwa rolne, mleczarnie i inne rodzaje działalności rolniczej zużywają dużo energii.

- Rolnicy potrzebują paliwa do napędu swojego sprzętu rolniczego, suszenia zboża, przygotowania pasz, schładzania mleka, etc.;
- Szklarnie wykorzystują energię elektryczną do kontrolowania temperatury
- Mleczarnie potrzebują energii w procesie chłodzenia i przetwórstwa
- etc.

Wdrażanie energooszczędnych praktyk rolniczych powoduje obniżenie kosztów energii i zwiększenie dochodowości produkcji

- Przykładowo, mleczarnia może obniżyć koszty zużycia energii i zwiększyć swoją wydajność, np. poprzez instalowanie energooszczędnych silników w pompach próżniowych i właściwą konserwację sprzętu.
- Z kolei, rolnik może ograniczyć:
 - **koszty bezpośrednie energii** ponoszone głównie na paliwo, rachunki za energię elektryczną, konserwację i utrzymanie wyposażenia technicznego produkcji
 - **koszty pośrednie energii** związane głównie z wykorzystaniem wyprodukowanych środków produkcji (np. nawozy) i usługami dla gospodarstwa (np. obsługa weterynaryjna)

Poprawa EE ma wielowymiarowy pozytywny wpływ na działalność rolniczą i obniża zarówno koszty bezpośrednie, jak i pośrednie. Efektem poprawy EE może być:

- **Zwiększona produktywność:** energooszczędny sprzęt może usprawniać pracę i powodować zwiększenie produkcji.
- **Większe zyski:** mniejsze nakłady pracy i nakładów na energię
- **Mniejsze koszty konserwacji:** wydajniejsze pojazdy zużywają mniej paliwa i wymagają mniej zabiegów konserwacyjnych związanych z urządzeniami spalającymi paliwo
- **Zmniejszony wpływ na środowisko:** ograniczenie emisji i ochrona zasobów naturalnych Ziemi
- **Niższe koszty operacyjne w dłuższej perspektywie:** efektywność energetyczna wymaga inwestycji początkowej, ale koszty zwracają się w określonej perspektywie czasowej
- **Efektywne energetycznie praktyki rolnicze nie polegają wyłącznie na oszczędzaniu pieniędzy i zwiększaniu zysków:** energooszczędny sprzęt i niskoeenergetyczne praktyki rolnicze zmniejszają lokalne zanieczyszczenie i promują zdrowy styl życia rodziny rolniczej i obszarów wiejskich.

Wprowadzając zmiany w działalności rolniczej dotyczące EE

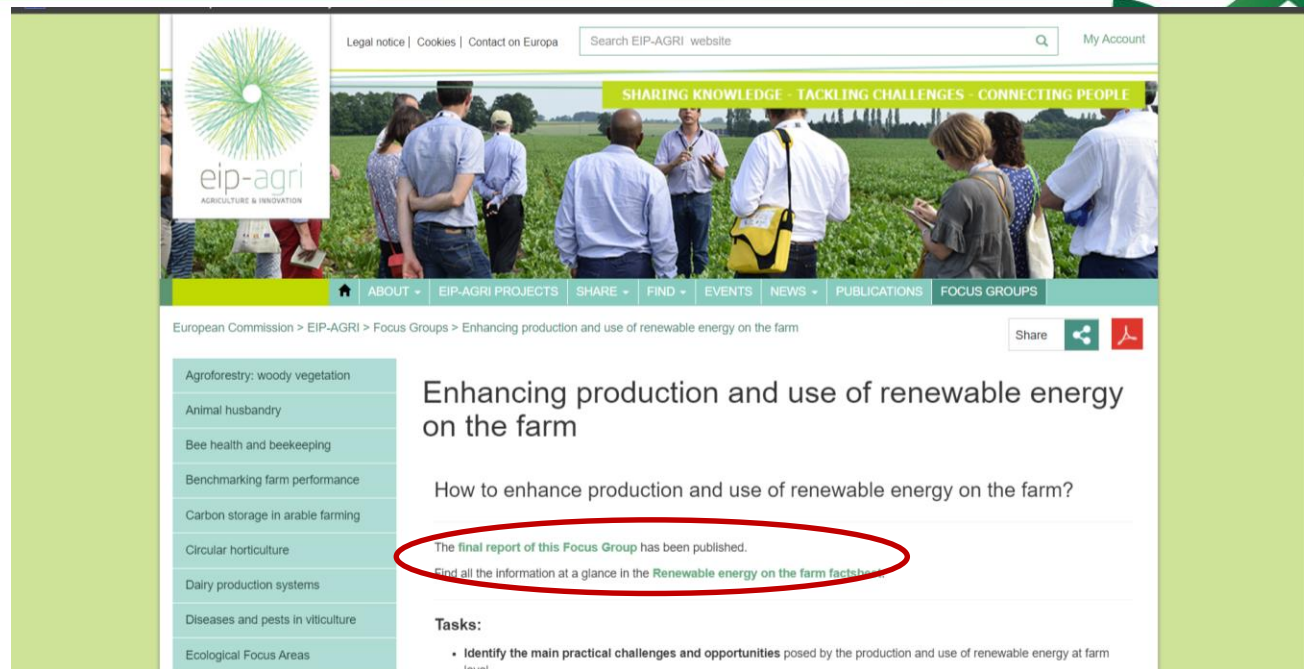
- każdy rolnik musi rozważyć zwrot z inwestycji poprawiającej EE;
 - musi ocenić, czy przyniesie to korzyści finansowe i poprawę stanu środowiska;
 - musi skalkulować, czy jest w stanie dokonać inwestycji, która zwróci się w perspektywie krótko- czy długoterminowej.
-
- Skala poprawy EE zależy od rodzaju przedsięwzięcia rolniczego, jego lokalizacji, klimatu i ogólnego zaangażowania rolnika w działalność sektora, który reprezentuje.
 - Generalnie, duże inwestycje wymagają dobrze przemyślanych decyzji.

Wiele pomysłów na oszczędzanie energii można wdrożyć łatwo i przy niewielkich kosztach kapitałowych, a niektóre z nich wydają się być oczywiste niezależnie od profilu gospodarstwa i skali produkcji:

1. **Konserwacja sprzętu:** dobrze utrzymany sprzęt rolniczy będzie bardziej energooszczędny
2. **Właściwe ciśnienie w oponach:** niedostatecznie lub nadmiernie napompowane opony powodują opór energii; dobrze utrzymany sprzęt spala mniej paliwa i zapewnia lepszą wydajność.
3. **Izolacja budynków:** nieszczelne budynki tracą dużo energii. Obejmuje to straty ciepła i powietrza zarówno w gorącym, jak i zimnym klimacie. Nawet proste czynności, takie jak minimalizacja przeciągów poprzez dopasowanie drzwi i okien, opłacają się. Podobnie jest z dodatkową izolacją i modernizacją urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
4. **Nawadnianie:** wszystkie systemy nawadniające zużywają energię; większość z nich jest sterowana elektrycznie, ale niektóre wymagają masywnych pomp napędzanych silnikiem wysokoprężnym. Starsze i zużyte pompy można serwisować lub wymieniać. Jest to udowodniona praktyka w zakresie EE w gospodarstwach wymagających nawadniania.
5. **Dobra współpraca z dostawcą paliw i energii elektrycznej:** Dostawcy paliw i energii elektrycznej są ważnym elementem każdej działalności rolniczej.
6. **Doradztwo rolnicze:** może rozszerzyć swoje usługi dot. poprawy EE w zakresie paliw (organizacja zakupów i zarządzanie wykorzystaniem paliwa)

EIP-AGRI Focus Group „Zwiększenie produkcji i wykorzystania energii odnawialnej na obszarach wiejskich”

- zbieranie i podsumowywanie wiedzy na temat dobrych praktyk w zakresie wytwarzania i wykorzystania energii w gospodarstwie rolniczym
- określenie problemów i możliwości rozwoju z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy o badaniach i praktyce
- identyfikowanie sposobów rozwiązania problemów i kierunków przyszłych badań i rozwoju oraz polityki.



Mini-reports

[Advising and equipping farmers](#) – doradztwo i wyposażenie gospodarstw

[Biofuels in a short circular farm economy](#) – biopaliwa w gospodarce cyrkulacyjnej na poziomie gospodarstwa

[Business models and financial alternatives for on farm renewable energy projects](#) – modele biznesowe

[Electromobility on farms](#) - elektromobilność

[Solar and wind combined with energy storage](#) – energia słoneczna i wiatrowa z magazynami energii

[Flexible symbiosis for energy, food, feed and other biobased products](#) – symbioza – energia, żywność,

[Forests management biomass side streams](#) – zarządzanie strumieniami bocznymi w leśnictwie

[Societal aspects of renewable energy on farm](#) – aspekty społeczne rozwoju OZE na poziomie gospodarstwa



Obszary przekrojowe kluczowe dla rozwoju OZE na obszarach wiejskich

- **Elektromobilność**
 - zmniejszenie zużycia energii przez maszyny rolnicze
 - większe zużycie energii z własnej produkcji
- **Kombinacje niestabilnych źródeł energii z systemami magazynowania energii i inteligentnymi sieciami**
 - zwiększenie udziału wykorzystania OZE w gospodarstwach
 - zwiększenie efektywności produkcji i obniżenie kosztów
- **Gospodarka rolno-leśna i wykorzystanie odpadów strumieni biomasy do produkcji energii odnawialnej**
 - wiele usług i produktów
- **Modele biznesowe i finansowanie**
 - możliwości finansowe i ograniczenia dla różnych gospodarstw i rolników.
 - identyfikacja i wdrażanie odpowiednich i zrównoważonych modeli biznesowych dla rolników i regionów, a także schematów finansowania
- **Społeczne aspekty produkcji i wykorzystania energii odnawialnej w gospodarstwach rolnych**
 - określenie warunków, na jakich lokalni interesariusze mogą zaakceptować wdrażanie technologii ekoenergetycznych
 - jak można zmaksymalizować korzyści dla społeczności wiejskich, w tym w zgodzie z polityką lokalną i regionalną
- **Zintegrowane podejście do produkcji energii, żywności, paszy i produktów pochodzenia biologicznego,**
 - bardziej wydajne i przyjazne dla środowiska rolnictwo,
 - domknięcie cyklu obiegu składników pokarmowych (nutrientów)
 - ulepszone gospodarowanie glebą i wodą w rolnictwie
- **Biopaliwa**
- **Doradztwo i wyposażenie rolników**



Przykłady dobrych praktyk – zrównoważona produkcja energii odnawialnej i biopaliw

- Farma krów mlecznych łącznie z garażami i domostwem – **autozasilanie energetyczne w 79%**
- Energia jako integralny **komponent rozproszonych procesów biorafineryjnych** biomasy pozyskiwanej z SRC
- **Magazynowanie energii PV** produkowanej w gospodarstwie rolnym
- **Zintegrowanie PV z małą instalacją CHP** w gospodarstwie ogrodniczym
- Spółdzielnia rolników mająca na celu **produkcję energii cieplnej ze zrębków drewna i sprzedaż** na potrzeby obiektów lokalnej użyteczności publicznej
- **100% samodzielności energetycznej** w gospodarstwie winiarskim (PV+panele solarne)
- **Biogazownia w systemie gospodarstwa ekologicznego**
- Integracja produkcji zwierzęcej i produkcji biogazu
- Produkcja biogazu na bazie różnego zmianowania w gospodarstwie i wykorzystania pozostałości rolniczych
- **Integracja produkcji etanolu i biogazu** jako przykład symbiozy przemysłowej w gospodarstwie rolniczym
- **Połączona produkcja paszy i biopaliw** na poziomie gospodarstwa
- **Połączona produkcja rolna i paliw stałych**
- Integracja produkcji żywności, przetwórstwa rolnego, energii i rynku lokalnego (**symbioza agroekologiczna**)
- **Integracja systemów solarnych z produkcją rolniczą**
- Rozwiązania dla **kolektywnej sprzedaży produktów energetycznych** – ekonomia skali
- **Efekty alternatywne:** wykorzystanie gruntów na cele rolnicze lub energetyczne
- Synergia między wykorzystaniem różnych OZE i technologii a potrzebami na poziomie gospodarstwa



Produkcja czystej energii elektrycznej w systemie gospodarki cyrkulacyjnej – integracja lokalnych rolników (Włochy – region niziny padańskiej)

- Kiedy regionalna cukrownia została zamknięta w 2006 r. z powodu restrukturyzacji sektora cukru, rolnicy, w tym Anna, uprawiali około 3000 ha buraka cukrowego.
- Zachęteni do poszukiwania dywersyfikacji i przy korzystnych krajowych ramach regulacyjnych dla rozwoju energii ze źródeł odnawialnych, ich uprawy miały duży potencjał dla rozwinięcia fermentacji beztlenowej.
- Anna wyjaśnia: „Opracowaliśmy plany budowy zakładu o wartości 5 milionów euro. Obiekt zasilany kiszonką z głównych upraw w regionie: kukurydzy, sorgo, pszenicy, jęczmienia i żyta. Następnie założyliśmy firmę Alfalfa Energia, w której rolnicy są udziałowcami”.



Na pierwszym planie Anna Trettenero i członkowie FG, na drugim elementy biogazowni i suszarni



Zasoby surowcowe – kiszonka z kukurydzy, sorgo, pszenicy, jęczmienia i żyta



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 101000375

WFOŚiGW w Olsztynie "Zielona transformacja ...",
21/11/2023

Przykład dobrej praktyki: racjonalne wykorzystanie gruntu na cele produkcji rolniczej i energetycznej (Holandia)



Przykład zdublowanego wykorzystania gruntu (RB Renewable Energy Consulting)

Przykład dobrej praktyki: efektywność energetyczna – innowacje w SUSZARNI (Finlandia)

- pomiar wilgotności zintegrowany z instalacją, co pozwala uniknąć przesuszenia (obniżenie jakości ziarna) lub niedosuszenia (proces suszenia należy rozpocząć ponownie).
- pozwala ograniczyć zużycie energii w porównaniu z rozwiązaniami konwencjonalnymi
- do zasilania energetycznego suszarni wykorzystuje się własne zrębki drewna
- zdalny monitoring suszenia umożliwia oszczędność czasu





BRANCHES
BOOSTING RURAL BIOECONOMY NETWORKS

Potencjalne biopaliwa – analiza porównawcza

Czysty olej roślinny z lokalnych istniejących gruntów ornych

- **wszystkie etapy produkcji można wdrożyć w gospodarstwie, w tym oczyszczanie oleju zapewniające wymaganą jakość paliwa**
- potencjał wykorzystania oleju rzepakowego jako paliwa silnikowego
- John Deere 6830 zasilany czystym olejem roślinnym

Biodiesel z czystego oleju roślinnego pozyskanego z lokalnych istniejących gruntów ornych

- **wszystkie etapy produkcji można wdrożyć w gospodarstwie, w tym transestryfikację (należy zakupić metanol)**
- wykorzystany do napędu maszyn rolniczych i leśnych, łodzi rybackich i pojazdów komunalnych
- koprodukt z produkcji oleju roślinnego - makuchy są wartościowym źródłem białka w hodowli bydła

Czysty olej roślinny i biodiesel z innych niż lokalne grunty orne

- raczej nie są odpowiednie dla lokalnych społeczności energetycznych i programów gospodarki o obiegu zamkniętym w skali lokalnej

Uwodorniony olej roślinny (HVO)

- wytwarzany w zakładach przemysłowych z czystego oleju roślinnego, właściwościami podobny do diesla petrochemicznego
- HVO łączy wady czystego oleju roślinnego (ograniczone zasoby biomasy) z wadami biopaliw, które wymagają przetwarzania przemysłowego,
- nieodpowiednie dla lokalnych społeczności energetycznych i skala lokalna

Biogaz i biometan

- ocenę biogazu i biometanu obniża konkurencja związana z wykorzystaniem roślin o potencjale paszowym (spożywczym)

Bioetanol (etanol)

- podobnie jak HVO, etanol nadaje się jako paliwo do maszyn rolniczych, ale
- nieodpowiedni dla lokalnych społeczności energetycznych i systemów gospodarki o obiegu zamkniętym na skalę lokalną

Biopaliwa zaawansowane 2G, 3G, 4G

- duży potencjał – uniknięta konkurencja z produkcją żywności i pasz
- właściwości zbliżone do paliw petrochemicznych, a zatem wymagają niewielkiej lub żadnej adaptacji istniejących silników
- wymagają raczej dużych obiektów przemysłowych, których nie mogą wytwarzać lokalne społeczności



Rekomendacje dla obszarów wiejskich w zakresie biopaliw

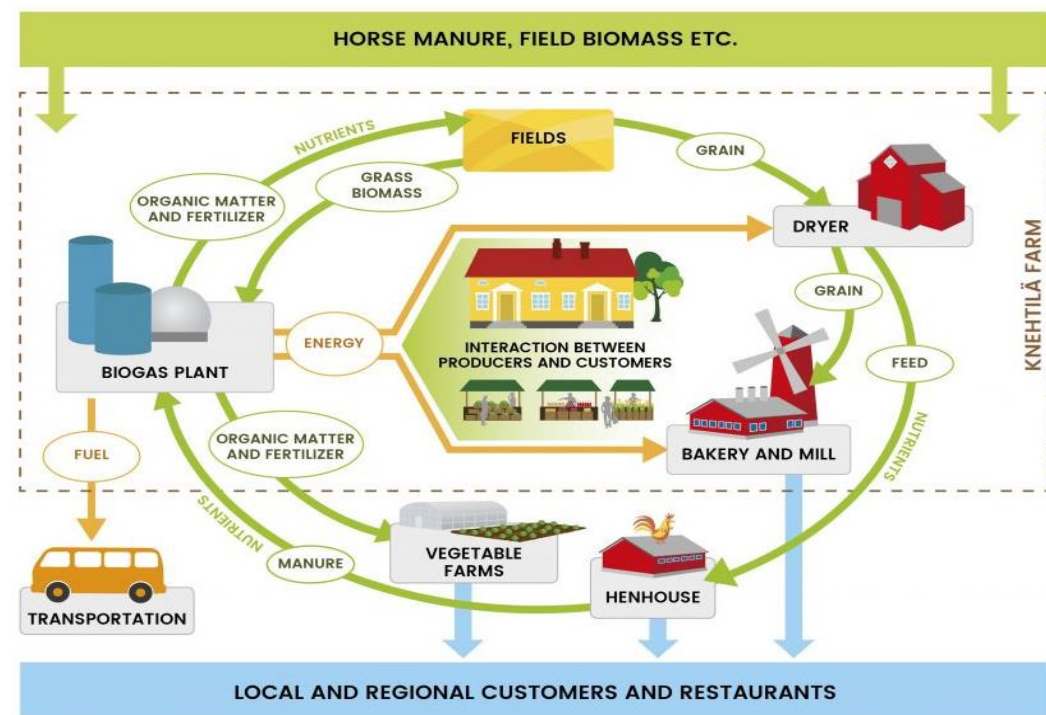
- **potencjał biopaliwowy obszarów wiejskich jest niższy niż potencjał wytwarzania energii elektrycznej z PV i wiatrowej**
- mogą być rozwiązaniem tylko do określonych zastosowań, w szczególności jeśli biomasa jest produkowana na gruntach ornych
- biopaliwo z lokalnej produkcji wykorzystywane do napędzania maszyn rolniczych może być zalecane, jeśli mniej niż 10% lokalnych gruntów ornych może być wykorzystane do produkcji paliw i jeśli osiągnięto synergię z produkcją paszową i żywnościową poprzez wykorzystanie produktów ubocznych oraz właściwe zmianowanie roślin
- **największy potencjał - biopaliwa 1G**, w szczególności czysty olej roślinny i biodiesel
- inne paliwa, takie jak biogaz, biometan, HVO oraz zaawansowane biopaliwa, etanol jest praktycznie mało istotny (silniki ZI nie są używane w mobilnych silnikach rolniczych)
- **nadrzędne znaczenie ma pełne zwolnienie z podatku i zwolnienie z restrykcyjnych wymogów i procedur biurowatycznych**
- **potencjał w regionalnych strukturach autozasilania energetycznego (spółdzielnie rolnicze lub grupy lokalne)**
- RED powinna odzwierciedlać konkretne korzyści zintegrowanej produkcji i zużycia energii w gospodarstwie lub w jego otoczeniu.



Elastyczne podejście do produkcji i wykorzystania energii w gospodarstwie (po stronie nakładów, efektów produkcyjnych, wykorzystania energii)

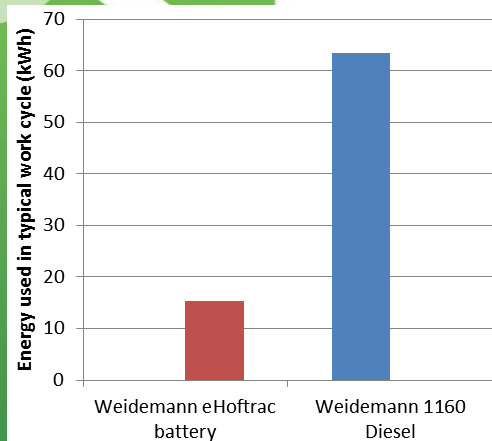
Przykłady symbiozy

- **Biogaz w systemie produkcji ekologicznej** gdzie kluczowe jest dostarczenie roślinom wystarczającej ilości składników odżywczych (obornik, rośliny strączkowe)
- **Integracja produkcji zwierzęcej z produkcją biogazu** (większa dostępność składników pokarmowych, redukcja odorów, higienizacja)
- **Produkcja biogazu w oparciu o zróżnicowane zmianowanie roślin i pozostałości** (alternatywne substraty względem kukurydzy)
- **Integracja produkcji bioetanolu i biogazu** (procesy biorafineryjne)
- **Połączona produkcja pasz i biopaliw** (rośliny oleiste)
- **Połączone uprawy i produkcja paliw stałych** (SRF, SRC)
- **Integracja produkcji żywnościowej, przetwórstwa i energii w aspekcie rynku lokalnego** (symbioza agroekologiczna)
- **Integracja systemu solarnego z produkcją rolniczą** (uprawa między panelami)
- **Harmonizacja produkcji energii i wykorzystania w gospodarstwie** (przygotowanie paszy, systemy chłodnicze mleka, magazyny energii)



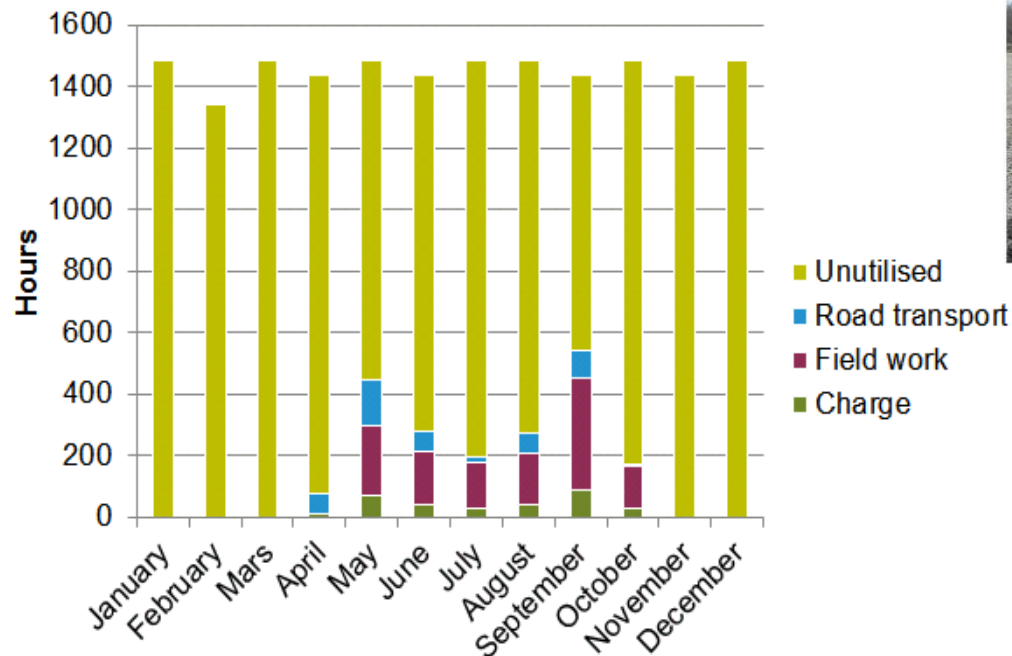
Elektromobilność - rekomendacje dla obszarów wiejskich

- Autonomiczne maszyny elektryczne mogą zamienić ciągniki napędzane dieslem



Porównanie zużycia energii przez taką samą maszynę rolniczą w standardowym cyklu wykorzystania – autonomiczną elektryczną i napędzaną dieslem

One year - two 36 kW machines - 200 ha farm



Ilustracja czasu wykorzystania autonomicznych maszyn elektrycznych i komponentów (w istocie baterii)



Zaproszenie do sieci BRANCHES Polska Sieć Biogospodarki

nbnpl.uwm.edu.pl



OZE na obszarach wiejskich – zrównoważona energia –

BOOSTING RURAL BIOECONOMY NETWORKS FOLLOWING MULTI-ACTOR APPROACHES
Wzmacnianie networkingu biogospodarki na obszarach wiejskich – podejście partycypacyjne i wielopodmiotowe

INNOWACJE SĄ DLA CIEBIE!

Czy interesują Cię innowacyjne rozwiązania dotyczące łańcuchów dostaw i technologii konwersji biomasy? Jak innowacje mogą przyczynić się do poprawy efektywności, dochodowości i zrównoważonego rozwoju?

SIEĆ BRANCHES JEST DLA CIEBIE!

Tworzymy przestrzeń komunikacyjną adresowaną do Twoich potrzeb!

Jeśli chcesz otrzymywać informacje dostosowane do Twoich potrzeb i zainteresowań, zapraszamy Cię do uczestnictwa w nowej sieci dedykowanej łańcuchom dostaw i technologiom konwersji biomasy.

Sieć BRANCHES ma na celu usprawnienie transferu wiedzy i zaleceń praktycznych z obszaru nauki i innowacji w zakresie mobilizacji biomasy i jej konwersji do energii i innych produktów biobazowych. Jakkolwiek inicjatywa związana z uruchomieniem sieci BRANCHES powstała w ramach projektu, to planuje się kontynuację działań sieciowych również po zakończeniu projektu.

Misją BRANCHES jest rozpowszechnianie innowacyjnych praktyk i technologii w formie zrozumiałej i przystępnej dla odbiorców. Interesariusze sieci uzyskają dostęp do Abstraktów Praktyk, uproszczonych opisów modeli biznesowych, broszur informacyjnych i materiałów audiowizualnych oraz informacji o nadchodzących wydarzeniach (warsztatach, wystawach itp.). Materiały będą zawierały informacje o innowacyjnych rozwiązaniach, które jak dotychczas nie były wystarczająco eksponowane praktyce.

Członkowie sieci będą mieć aktywny udział w działalności sieci poprzez identyfikowanie tematów będących w sferze ich zainteresowań i potrzebnej wiedzy.

I wiele więcej....
Dołącz i dowiedz się

ZAREJESTR UJ SIĘ TU

Włączając się do sieci będziesz miał możliwość do:

- uzyskania dostępu do informacji wyselekcjonowanych i zebranych w jednym miejscu
- znalezienia inspiracji: najlepsze i innowacyjne praktyki posłużą jako inspiracja umożliwiająca przezwycięzenie obecnych ograniczeń
- otrzymywania bieżących informacji o innowacjach dotyczących łańcuchów dostaw oraz technologiach przetwarzania biomasy
- Możliwości uczestniczenia w stacjonarnych i wirtualnych wydarzeniach promujących innowacje, organizowanych w czasie trwania projektu



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 101000375

Projekt finansowany ze środków programu ramowego Unii Europejskiej w zakresie badań naukowych i innowacji (Horizon 2020) na podstawie umowy nr 101000375



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 101000375

WFOŚiGW w Olsztynie "Zielona transformacja ...",
21/11/2023