

Polityka i cele w zakresie ochrony klimatu

Autorzy:

Jan Gerbitz, Andreas Broßette, Merle Petersen - ZEBAU GmbH , Hamburg

Adaptacja i uzupełnienie:

Teresa Żurek - IMP PAN, Gdańsk



LowTEMP2.0

Pakiet zagadnień LowTEMP – Spis treści

Informacje wstępne

Wstęp do Polityki i Celów Ochrony Klimatu

Systemy zaopatrzenia w energię i LTDH
Systemy zaopatrzenia w energię w regionie bałtyckim (Baltic Sea Region)

Strategie energetyczne i projekty pilotażowe

Metodyka rozwoju strategii energetycznych

Pilotażowe strategie energetyczne – cele i uwarunkowania

Pilotażowe strategie energetyczne – przykłady

Sposoby testowania instalacji pilotażowych

Obliczenia emisji CO₂

Obliczenia LCA

Aspekty Finansowe

Szacowanie kosztów w cyklu życia projektów LTDH

Efektywność ekonomiczna i inżynieria finansowa

Modele kontraktowania i płatności

Modele biznesowe i innowacyjne fundusze

Aspekty Techniczne

Typoszeregi rur ciepłowniczych

Elektrociepłownie

Wielkoskalowe kolektory słoneczne

Ciepło odpadowe

Wielkoskalowe (dzielnicowe) pompy ciepła

Instalacje Power-2-Heat and Power-2-X

Zasobniki ciepła, chłodu i magazyny zmiennofazowe

Systemy pomp ciepła

Grzejniki konwekcyjne oraz płaszczyznowe

Systemy zaopatrzenia w wodę

Systemy wentylacji

Dobre praktyki

Dobre praktyki I

Dobre praktyki II

1. Zmiany klimatyczne

Konieczność działań dotyczących łagodzenia (mitygacji) niekorzystnych zmian klimatu

Zmiany klimatyczne



Rys. 1: Obraz Pete Linforth.

Źródło: <https://pixabay.com/pl/photos/%c5%9brodowisko-naturalne-zanieczyszczenia-4405173/>

*// Zmiana klimatu i jej wpływ na nasze środowisko, naszą gospodarkę i nasze bezpieczeństwo to **kluczowa kwestia** naszej epoki.*

*Ale każdy dzień bezczynności sprawia, że jej konsekwencje są coraz bardziej nieodwracalne, więc musimy **działać już teraz.** //*

OECD, 2008

Zmiany klimatyczne



LowTEMP2.0

- **Od 1988 roku** wyemitowano więcej CO₂ niż w całym okresie od 1750 do 1988 roku!
- Liczba ludności oraz poziom rozwoju gospodarki i przemysłu wciąż rosną, podobnie jak skumulowany poziom emisji gazów cieplarnianych.
- Skutki zmian klimatycznych i ich skala mogą być nieprzewidywalne.
- Duże obszary świata mogą stać się niezdatne do zamieszkania dla ludzi.
- **Konieczne są więc dzisiaj radykalne działania na rzecz łagodzenia zmiany klimatu!**



Rys. 2:

Demonstracje klimatyczne „Fridays for future”. Źródło: NiklasPntk [1]

Zmiany klimatyczne

Pandemia nie pomogła. Stężenie CO₂ w atmosferze jest najwyższe od 4,5 miliona lat !



Rys. 3: Wzrost poziomu dwutlenku węgla w atmosferze. Źródło: NOAA [2]

2. Działania UE w dziedzinie klimatu

Cele dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych w Europie
Środki i uregulowania prawne

Przegląd działań UE w dziedzinie klimatu



- **2000:** Komisja Europejska uruchomiła **pierwszy Europejski Program Zmiany Klimatu** (European Climate Change Program - ECCP)
- **2005:** **Drugi Europejski Program Zmiany Klimatu**
- **2007:** Przywódcy UE uzgodnili **Pakiet klimatyczno-energetyczny do 2020 r.** Pakiet został uchwalony w grudniu 2008 r. i wszedł w życie w czerwcu 2009 r.
- **2011:** **Roadmap 2050 (Mapa drogowa w zakresie energii do 2050)** (główne ścieżki transformacji systemów energetycznych zgodne z międzynarodowym celem redukcji emisji gazów cieplarnianych o 80-95%)

Przegląd działań UE w dziedzinie klimatu



LowTEMP2.0

- **Październik 2014:** **Ramy klimatyczno-energetyczne do roku 2030** na okres legislacyjny 2011-2030
Cele na 2030 r. zostały skorygowane w górę w 2018 i 2020 r.
- **Listopad 2018:** **Wizja neutralnej dla klimatu Europy w 2050 r.**
- **Styczeń 2020:** **Europejski Zielony Ład**
- **Marzec 2020:** Propozycja pierwszego **Europejskiego Prawa Klimatycznego**
- **Październik 2020:** **Strategia dotycząca Fali Renowacji dla Europy**
- **Czerwiec 2021:** **Europejskie Prawo Klimatyczne**
- **Lipiec 2021:** **Pakiet „Fit for 55”**

Przegląd działań UE w dziedzinie klimatu



Cele UE	2020	2030 *	2030 **	2050
Całkowita redukcja emisji gazów cieplarnianych <i>(w porównaniu z 1990 r.)</i>	-20%	-40%	-55%	-100%
W sektorach objętych EU ETS <i>(w porównaniu do 2005 r.)</i>	-21%	-43%	-61%	
Wspólny Wysięk Redukcyjny <i>(w porównaniu do 2005 r.)</i>	-10%	-30%	-40%	
Energia ze źródeł odnawialnych	20%	32%	40%	
Efektywność energetyczna	20%	32,5%	36%	

*/ - Przed weryfikacją celu w 2021 r.

**/ - Nowy cel przyjęty w Europejskim Prawie Klimatycznym w czerwcu 2021 r.

FIT FOR 55
na etapie wniosków ustawodawczych
(projekty zmian dyrektyw i rozporządzeń)

Przegląd działań UE w dziedzinie klimatu

Przepisy prawne

- **EU ETS**
Europejski System Handlu Uprawnieniami do Emisji
 - 11.000 najbardziej energochłonnych instalacji
 - Obejmuje 45% wszystkich emisji
- **ESD – Effort Sharing Decision**
Decyzja dotycząca Wspólnego Wysiłku Redukcyjnego
 - Cele dla poszczególnych krajów
 - Regulacje dotyczące budynków, transportu, rolnictwa i leśnictwa oraz odpadów
- **Przepisy dotyczące nowych pojazdów**
- **Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej**

Finansowanie

- **Program NER 300**
New Entrants' Reserve 300
 - 2012: Dofinansowano 20 projektów dotyczących energii odnawialnej na kwotę 1,1 mld EUR
 - 2014: 1 miliard EUR na 18 projektów dotyczących energii odnawialnej i jeden projekt CCS (Carbon Capture and Storage)
Uruchomienie wszystkich projektów – najpóźniej do czerwca 2021 r.
- **Program Horyzont 2020**
 - Finansowanie w kwocie 80 mld EUR na lata 2014-2020
 - Największy projekt realizowany przez Unię w zakresie badań naukowych i innowacji
 - Opiera się na 3 filarach: doskonała baza naukowa, wiodąca pozycja w przemyśle i wyzwania społeczne.

Środki ze sprzedaży 300 mln uprawnień do emisji z rezerwy dla nowych instalacji (NER)

Kluczowe cele UE na 2020 r.



LowTEMP2.0

2020:


- **20 %** redukcja **emisji gazów cieplarnianych** w porównaniu z 1990 r.
 - 21% redukcja w porównaniu z 2005 r. w sektorach objętych systemem ETS
 - Krajowe cele redukcji (w porównaniu z poziomem z 2005 r.) określone w zależności od PKB per capita
Od 20 % redukcji dla krajów najbogatszych do max 20 % wzrostu dla najmniej zamożnych (nadrabiających różnice w rozwoju gospodarczym).
- **20 %** zużywanej energii końcowej ze **źródeł odnawialnych**
 - Cele krajowe są zróżnicowane (odzwierciedlają sytuację krajów w zakresie produkcji energii z OZE i możliwości jej zwiększenia) - określone w Dyrektywie w sprawie odnawialnych źródeł energii.
- **20 %** wzrost **efektywności energetycznej** w stosunku do prognozowanego przyszłego zużycia energii
 - Szczegóły są określone w Dyrektywie w sprawie efektywności energetycznej.

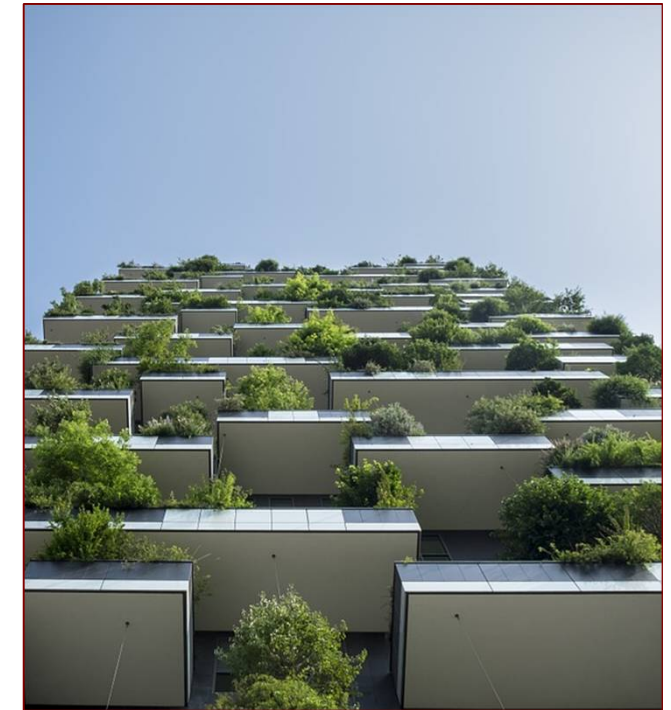


Rys. 4.: Kolektory słoneczne. Źródło: mrganso [3]

Kluczowe cele UE na 2030 r.

2030:

- Co najmniej **55 %** redukcja **emisji gazów cieplarnianych** w porównaniu z 1990 r. 
- 61 % redukcja w porównaniu z 2005 r. w sektorach objętych systemem ETS *
- W sektorach nieobjętych ETS redukcja o 40 % w porównaniu z 2005 r. * (tzw. sektory non-ETS)
Krajowe cele redukcji określone w zależności od PKB (per capita).
- Co najmniej **40 %** zużywanego energii końcowej ze **źródeł odnawialnych** *.
- Co najmniej **36 %** wzrost **efektywności energetycznej** w stosunku do prognozowanego przyszłego zużycia energii *.



Rys. 5: Zielony budynek. Źródło: Free-Photos [4]

*/ Zgodnie z FIT FOR 55
Na etapie wniosków ustawodawczych (projekty zmian dyrektyw i rozporządzeń)

Europejskie Prawo Klimatyczne (EPK)

Podstawowe ustalenia



- Określenie dla Unii Europejskiej **prawnie wiążącego celu** neutralności klimatycznej do 2050 r.
- Określenie pośredniego celu polegającego na zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych netto do 2030 r. o co najmniej **55 %** w porównaniu z poziomami z 1990 r.
- Nałożenie obowiązku na instytucje unijne oraz Państwa Członkowskie wdrażania niezbędnych środków służących osiągnięciu celów określonych w EPK
- Wyposażenie instytucji unijnych w uprawnienia kontrolne względem Państw Członkowskich w zakresie realizacji przez nie zadań prowadzących do osiągnięcia celów określonych w EPK.

Uwaga:

Poza rządem Bułgarii (który wstrzymał się od głosu), rządy wszystkich Państw Członkowskich Unii Europejskiej, w tym Polski, zagłosowały za przyjęciem EPK.



Pakiet klimatyczny „Fit For 55”

Pakiet 13 wniosków ustawodawczych przyjęty przez KE w celu dostosowania polityki unijnej do obniżenia emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55 procent do 2030 roku

I	Zmiany istniejących przepisów – rewizje
1	Dyrektywa w sprawie Europejskiego System Handlu Uprawnieniami do Emisji
2	Rozporządzenie w sprawie Wspólnego Wysiłku Redukcyjnego
3	Dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii
4	Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej
5	Rozporządzenie w sprawie użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa
6	Rozporządzenie określające normy emisji CO ₂ dla samochodów osobowych i dostawczych
7	Dyrektywa w sprawie infrastruktury paliw alternatywnych
8	Dyrektywa w sprawie opodatkowania energii.



II	Nowe inicjatywy
1	Strategia leśna UE
2	Mechanizm Carbon Korekta Border
3	Spółeczny Fundusz Klimatyczny
4	Inicjatywa ReFuelEU Aviation
5	Inicjatywa FuelEU Maritime

Uwaga:

Wniosek dotyczący zmiany dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) spodziewany pod koniec 2021 r.

Cele długoterminowe na 2050 r.



LowTEMP2.0

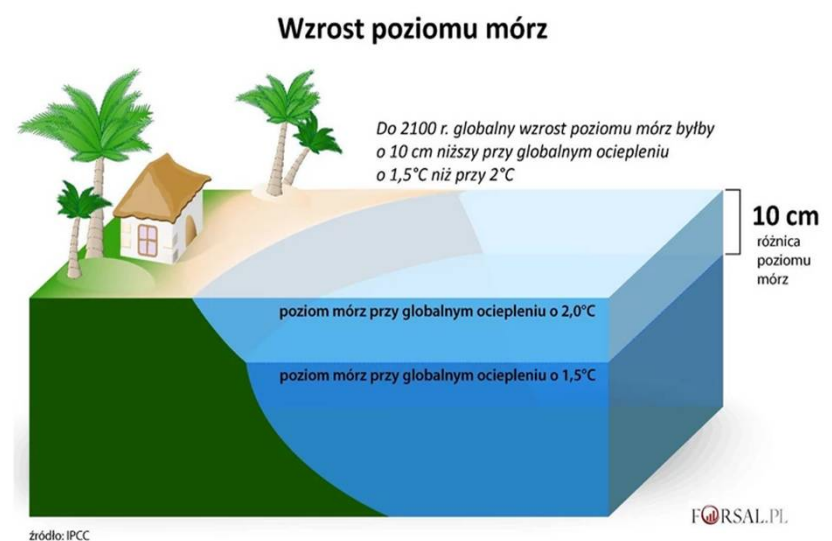
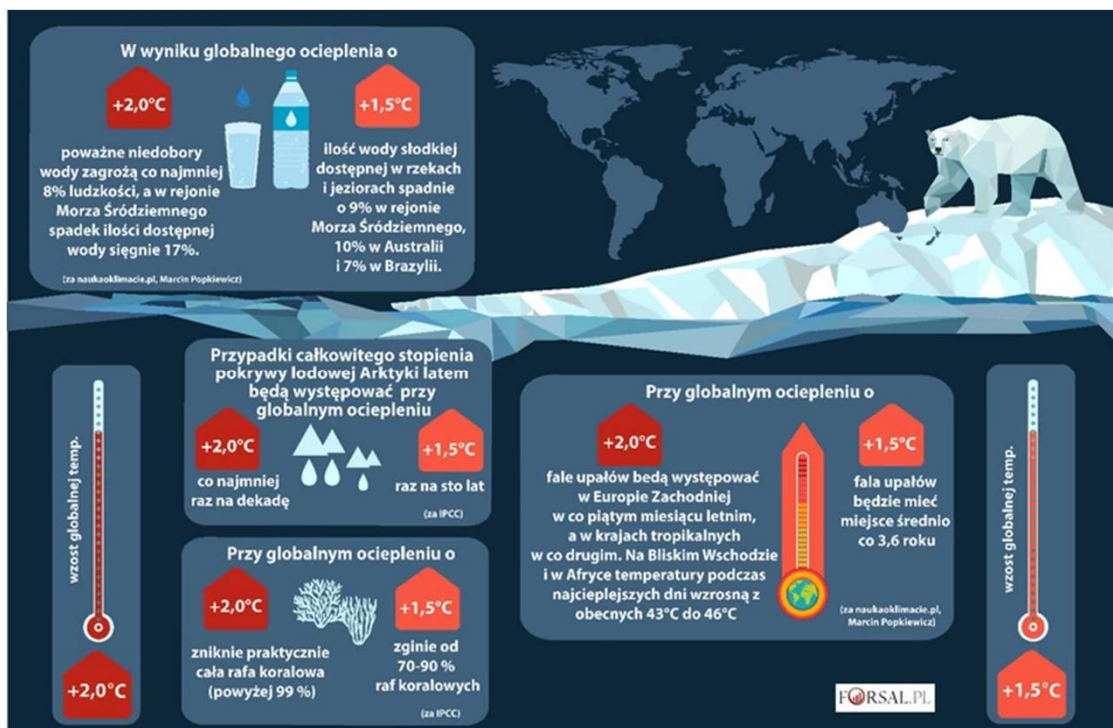
- **Neutralna klimatycznie UE do 2050 r.**
 - Zero emisji netto gazów cieplarnianych
 - Wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS) dla nieuniknionych emisji
- Utrzymywanie globalnego ocieplenia na poziomie poniżej 2 °C w porównaniu do czasów przedindustrialnych
 - Europa stara się utrzymać globalne ocieplenie na poziomie **1,5°**
- Bezpieczeństwo energetyczne, trwały dobrobyt i sprawiedliwość społeczna
- Adaptacja i zwiększanie odporności na zmiany klimatu
- Co 5 lat komisja dokona przeglądu unijnej trajektorii zapewniającej osiągnięcie celu neutralności klimatycznej UE do 2050 r.



<math>< 2^{\circ}</math>

Czy pół stopnia robi dużą różnicę?

1,5° 2°



Rys. 6: Skutki globalnego ocieplenia i wzrost poziomu mórz..
 Źródło: <https://forsal.pl/artykuly/1366145,cop24-pol-stopnia-ktore-robi-wielka-roznice-dlaczego-ocieplenie-klimatu-jest-az-tak-duzym-zagrozeniem.html>

Koszty ograniczenia skali globalnego ocieplenia do 1,5°C będą 3-4-krotnie wyższe w stosunku do kosztów ograniczenia do 2°C.

- **Wsparcie finansowe:**

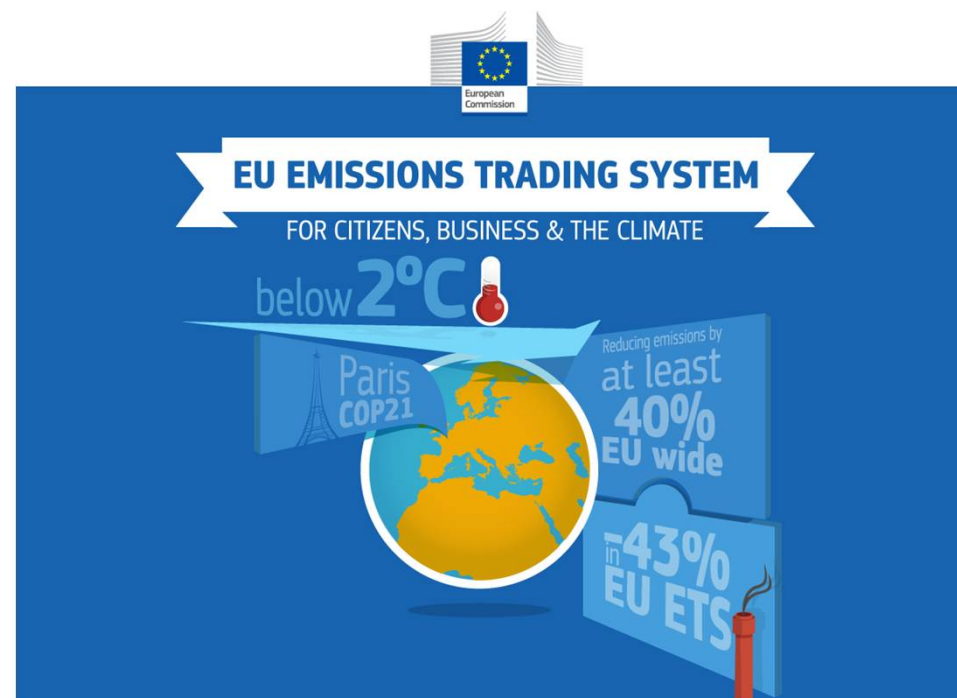
- W okresie od 2014 do 2020 UE w UE przeznaczono 180 mld Euro na ochronę klimatu.
- Finansowanie projektów demonstracyjnych w dziedzinie energii niskoemisyjnej.
- Międzynarodowa współpraca na rzecz rozwoju (pomoc rozwojowa).

- **Przepisy prawne:**

- Unijny System Handlu Uprawnieniami do Emisji (EU ETS), który obejmuje 45% wszystkich emisji.
- Wspólny Wyśitek Redukcyjny dla sektorów nieobjętych systemem ETS.
- Kraje członkowskie realizują krajowe plany w zakresie energii i klimatu (KPEiK) na okres 2021–2030.

Europejski System Handlu Uprawnieniami do Emisji (EU ETS)

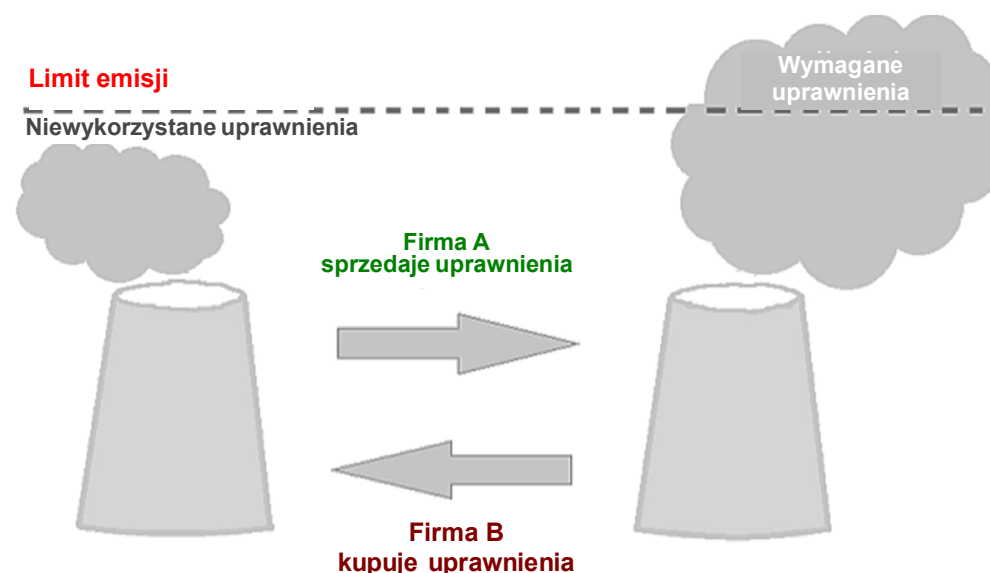
- Funkcjonuje w **30 krajach** (27 krajów UE oraz Islandia, Liechtenstein i Norwegia)
- Ogranicza emisje z ponad **11 000 energochłonnych instalacji** (elektrownie i zakłady przemysłowe) oraz **linii lotniczych** w UE
- Limit jest ustalany na podstawie całkowitej ilości niektórych gazów cieplarnianych, które mogą zostać wyemitowane.
- Pułap jest z czasem zmniejszany, toteż **całkowita emisja spada**.



Rys. 7: Europejski System Handlu Uprawnieniami do Emisji.
Źródło: Komisja Europejska [5]

Europejski System Handlu Uprawnieniami do Emisji (EU ETS)

- Firmy mogą handlować ze sobą **uprawnieniami do emisji**
- Jeśli firma przekroczy swoje uprawnienia, nakładane są **wysokie grzywny**
- Udział jest obowiązkowy
- Gazy cieplarniane objęte systemem:
 - Dwutlenek węgla (CO₂)
 - Podtlenek azotu (N₂O)
 - Perfluorowęglowodory (PFC).



Rys. 8: Schemat systemu handlu uprawnieniami do emisji.
Źródło: Energy Royd [6]

Emissions Effort Sharing Decision (ESD) Decyzja dotycząca Wspólnego Wysiłku Redukcyjnego

- Indywidualne krajowe cele emisyjne
- Wyrażone w procentach zmian w stosunku do poziomów z 2005 r.
- Przepisy dotyczące sektorów takich jak:
budownictwo, transport, rolnictwo, leśnictwo i odpady
- Cel na 2020 r. - 10% redukcja emisji (od -20% do + 20% w zależności od zamożności kraju)
- Cel na 2030 r. - 40% redukcja emisji (założenia FIT FOR 55)
- Uregulowania prawne UE będą pomagały poszczególnym krajom osiągnąć swoje cele!

Środki



Wkład projektów Interreg :

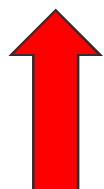
- Kilka projektów Interreg ma na celu redukcję emisji CO₂
- Międzynarodowa wymiana doświadczeń i pomysłów oraz współpraca w ramach projektów Interreg przyczyniają się do realizacji celów klimatycznych UE
- Przykład:

„Projekt [LowTEMP] przyczynia się do realizacji celów strategii [EU2020](#), promując efektywność energetyczną, wykorzystanie odnawialnych źródeł i ograniczanie emisji CO₂, do krajowej i europejskiej polityki rozwoju przestrzennego, a także do [Strategii UE dla regionu Morza Bałtyckiego](#) (EUSBSR). ”



Skutki zmian klimatycznych

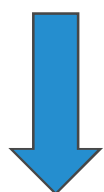
WZROST



- Temperatura powietrza nad powierzchnią lądów
- Temperatura powierzchni morza
- Temperatura powietrza nad powierzchnią oceanów
- Temperatura niskich warstw troposfery
- Energia wewnętrzna (ciepło) zmagazynowana w oceanie
- Średni poziom morza
- Wilgotność właściwa powietrza



SPADEK



- Masa lodowców i lądolodów
- Powierzchnia pokrywy śnieżnej na półkuli północnej
- Powierzchnia lodu morskiego w Arktyce

Lodowce tracą rocznie 210+-371 mld ton lodu, lądolód Antarktydy – 200 mld ton, lądolód Grenlandii – 300+500 mld ton

W latach 1970-2010 wiosenna pokrywa śnieżna była o ok. 8% mniejsza niż w okresie 1922-1970

Ubywa w tempie 3,9% na dekadę

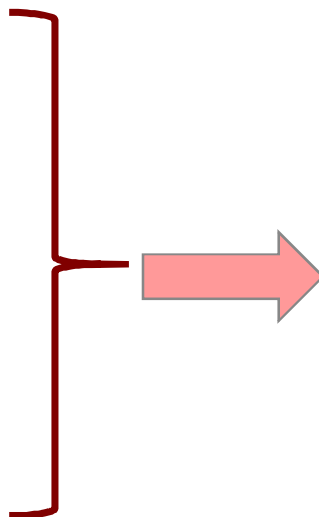
Rys. 9: Oznaki ogrzewającego się świata.
Źródło: John Cook, Przewodnik naukowy do Sceptycyzmu Globalnego Ocieplenia

Skutki zmian klimatycznych

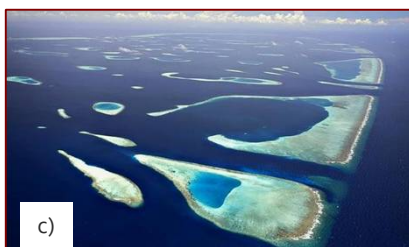


LowTEMP2.0

- Susze i fale upałów
- Powodzie i grad
- Затопienia
- Huragany
- Choroby



- Pożary
- Brak wody pitnej
- Głód
- Ubożenie społeczeństw
- Migracje i fale uchodźców
- Straty materialne
- Straty w rolnictwie
- Zmiany w ekosystemach (wymieranie gatunków roślin i zwierząt)
- Zalanie terenów lub całych krajów wyspiarskich
- Rozprzestrzenianie się chorób zakaźnych
- Pogorszenie zdrowia
- Wzrost umieralności



Rys. 10: Skutki zmian klimatycznych:
a) Las po huraganie. Obraz Andrii Pogrebnyak. Źródło [14]
b) Tornado. Obraz Barroa Artworks. Źródło: [15]
c) Malediwy - podtopienia wysp. Źródło: [16]
d) Powodzie. Obraz Sue Rickhuss. Źródło: [17]
e) Susza. Obraz Jose Antonio Alba. Źródło [18]

Skutki zmian klimatycznych

Największa klęska naturalna w historii Australii
Pożary buszu 2019-2020



Źródło: Matthew Abbott, udostępnione przez Greta Thunberg na Instagramie



Źródło: <https://www.tokfm.pl/katastrofalne-pozary-w-australii>



Źródło: <https://pixabay.com/pl/photos/huragan-dewastacja-charley-63005/>



Źródło: https://swiatrolnika.info/images/images2/Huragan_Laura_02.jpg



Powódź w Bangladeszu – 2020 r.

Źródło:
<https://www.gismeteo.pl/static/news/img/src/17761/bca1f126.jpg>

Rekordowe huragany w Ameryce Północnej w 2020 r.
Na zdjęciach skutki Huraganu Laura w USA

Skutki zmian klimatycznych - Polska



LowTEMP2.0

Wybrane dane statystyczne dla Polski

- Susze występują średnio co 2 lata (w latach 1951-1981 występowały średnio co 5 lat)
- Od 1970 r. liczba powodzi zwiększyła się 4-krotnie, a od 2004 r. – 2-krotnie
- Liczba huraganów – ponad 20 rocznie (w latach 80 i 90. ubiegłego wieku było ich kilka rocznie); rekordowy rok 2006 – 52 huragany
- Częstotliwość występowania gradu zwiększyła się 1,5-2-krotnie w porównaniu z latami 60 i 70-tych
- Okres wegetacji roślin wydłużył się o 25 dni -> dłuższe zagrożenie alergiami (2019 r. – pylenie roślin już w styczniu)



Rys. 11: Przewidywane skutki zmian klimatycznych w Polsce. Źródło: Polityka ekologiczna państwa 2030

Skutki zmian klimatycznych: Polska – region Bałtyku

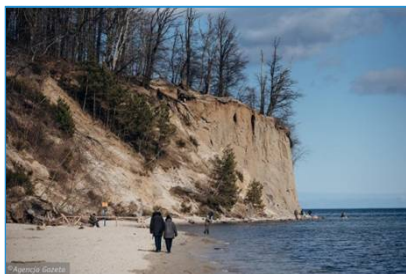


LowTEMP2.0

Zniszczenia morskich wybrzeży wywołane podnoszeniem się poziomu morza oraz wczesnymi sztormowymi



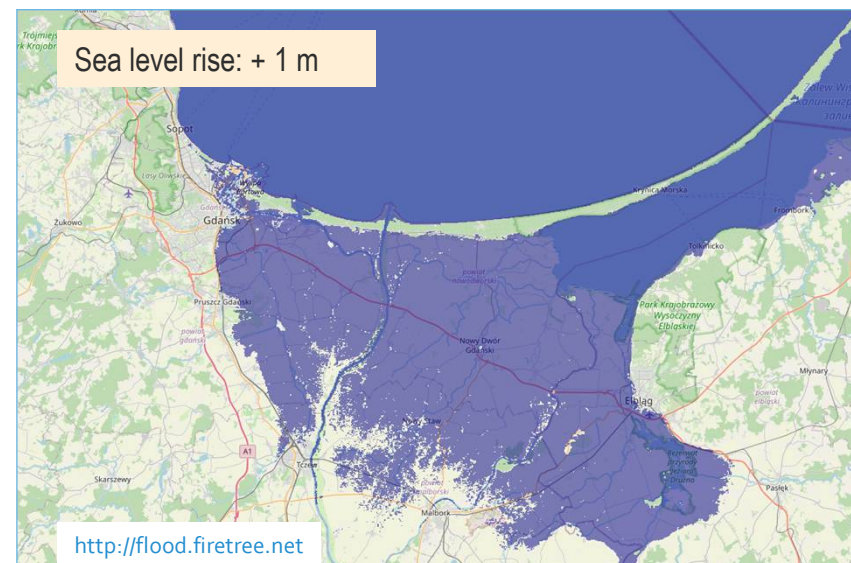
Mierzeja Wiślana – Foto: Kamil Małecki



Klif w Orłowie – Foto: Bartosz Bańkai



Półwysep Helski – Foto: M. Ostrowski, J. Gumowski



Jeśli poziom morza podniesie się o 1 metr to część Gdańska, Nowy Dwór Gdański, zachodnia część Elbląga i Gronowo Elbląskie zostaną zalane. Wybrzeże Bałtyku będzie sięgać prawie do Malborka.

W latach 2000-2009 było 4-krotnie więcej sztormów niż w latach 1970-1979

Adaptacja do zmian klimatu

- Zmiany klimatu już mają miejsce. Ważne jest więc podjęcie odpowiednich działań w zakresie przystosowania się do tych zmian.
- W 2013 r. EU opracowała strategię dotyczącą adaptacji do występujących zmian klimatycznych.
- Wszystkie państwa członkowskie są zobligowane do przyjęcia krajowych planów działań dotyczących radzenia sobie ze skutkami zmian klimatycznych.
- Część krajów członkowskich UE opracowała już krajowe strategie adaptacyjne.



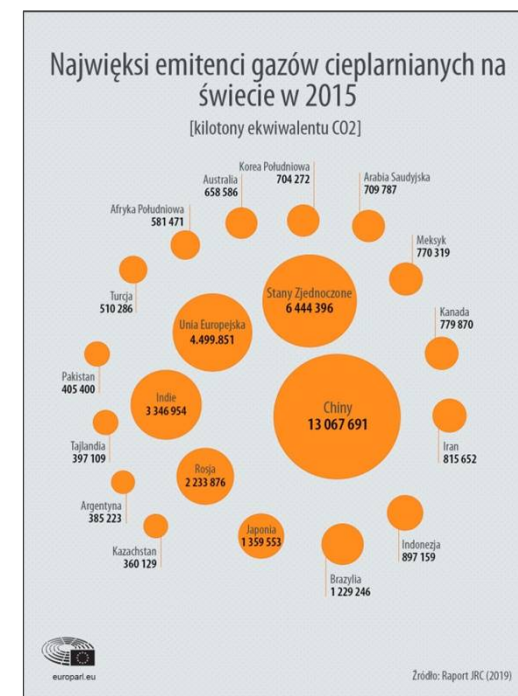
Rys.12: Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu.
Źródło: Komisja Europejska [7]

Działania globalne



Rys. 13: Działania globalne..
Źródło: artistlike [8]

- Zmiana klimatu to wyzwanie o charakterze transgranicznym.
- Dotyka wszystkich, ale biedniejsze kraje są bardziej narażone na jego konsekwencje.
- UE jest odpowiedzialna za co najmniej 10% globalnych emisji gazów cieplarnianych
 - -> **Potrzebne są globalne działania!**



Rys. 14: Najwięksi emitenci gazów cieplarnianych.
Źródło: Komisja Europejska JRC Annual Report 2019

3. Osiągnięcia i trendy

Kierunki realizacji celów w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych

Osiągnięcia i trendy



LowTEMP2.0

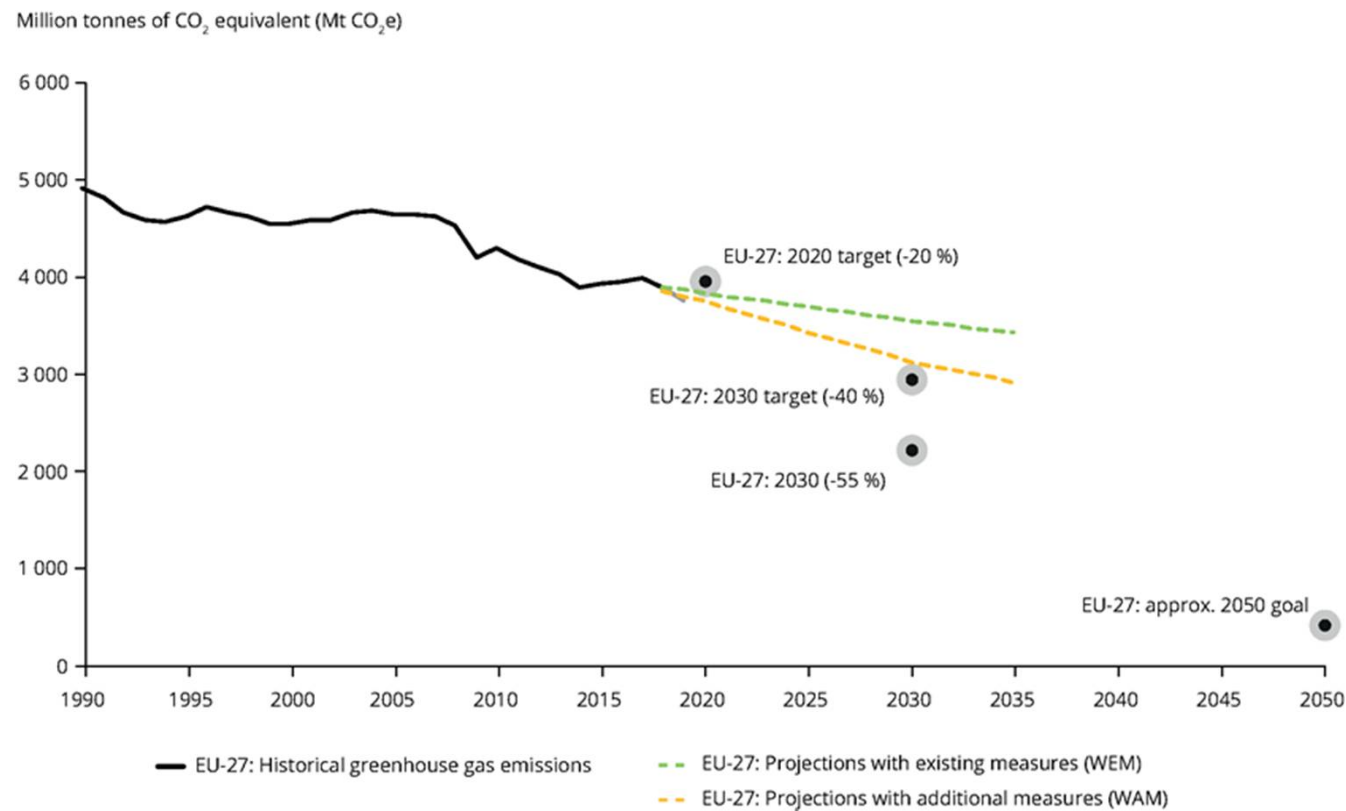
- W latach 1990-2018 emisje gazów cieplarnianych w UE spadły o 23%, podczas gdy PKB wzrósł o 61%.
- Zgodnie z prognozami opracowanymi przez państwa członkowskie UE w 2017 i 2018 r. przewidywano, że:
 - Przy obecnych działaniach w okresie do 2020 r. emisje spadną o 26% w porównaniu z 1990 r.
 - Do 2030 r. można osiągnąć 32% redukcję emisji gazów cieplarnianych w UE w porównaniu z poziomem z 1990 r.Te przewidywane redukcje są niższe niż przyjęty 40% cel na 2030 r.
- Oczekuje się, że przy obecnej polityce osiągnięty zostanie cel zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych do 2050 r. jedynie o 60%.

Konieczne jest więc podjęcie dodatkowych działań w celu osiągnięcia wyznaczonych celów redukcyjnych !



Rys. 15: Globalne ocieplenie i zanieczyszczenie środowiska.
Obraz Chris LeBoutillier [19]

Tendencje i prognozy dotyczące emisji gazów cieplarnianych w UE



- Historyczne emisje gazów cieplarnianych
- - - Prognozy przy zastosowaniu istniejących działań
- - - Prognozy przy zastosowaniu dodatkowych działań

Rys. 16: Tendencje i prognozy dotyczące emisji gazów cieplarnianych. Źródło: EEA [9]

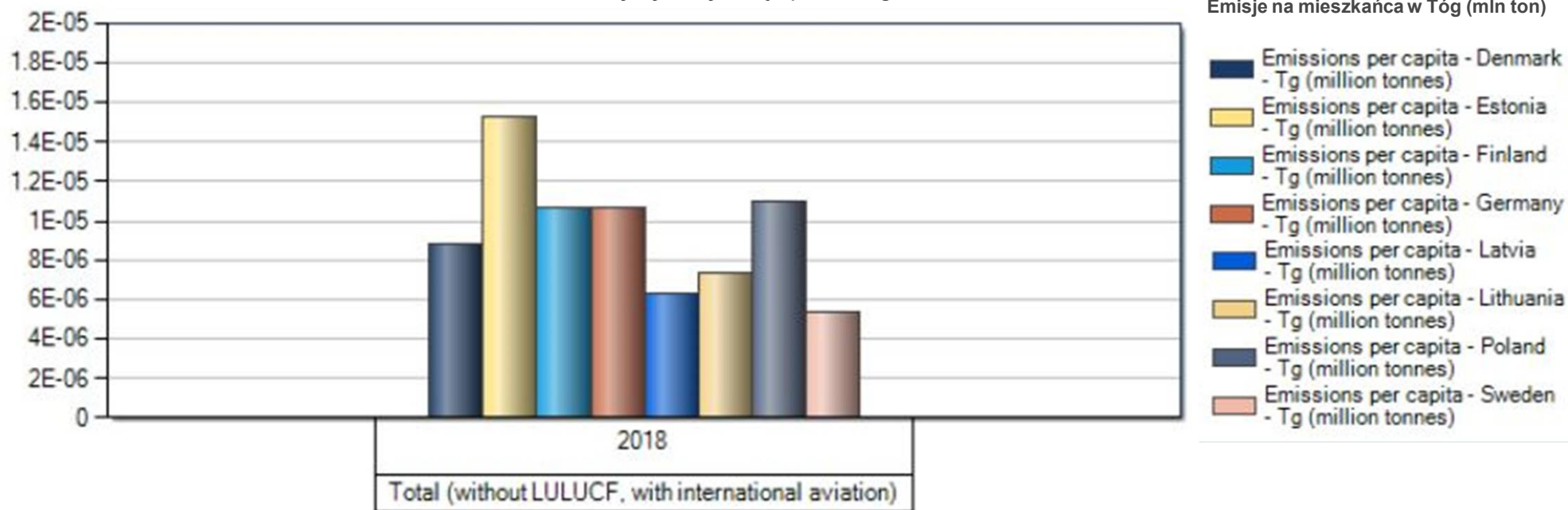
Emisja gazów cieplarnianych w regionie Morza Bałtyckiego

Emisje CO ₂ ogółem w Tóg (mln ton)	1990	2018	Spadek w Tg	Spadek w %
Dania	70.779	48.224	-22.555	-31.9%
Estonia	40.277	19.974	-20.303	-50.4%
Finlandia	71.231	56.411	-14.820	-20.8%
Niemcy	1.249.459	858.369	-391.090	-31.3%
Łotwa	26.329	11.727	-14.602	-55.5%
Litwa	48.017	20.267	-27.750	-57.8%
Polska	475.080	412.856	-62.224	-13.1%
Szwecja	71.185	51.779	-19.406	-27.3%

Tabela 1: Emisje CO₂ w regionie Morza Bałtyckiego. Źródło: EEA [10]

Emisja gazów cieplarnianych w regionie Morza Bałtyckiego

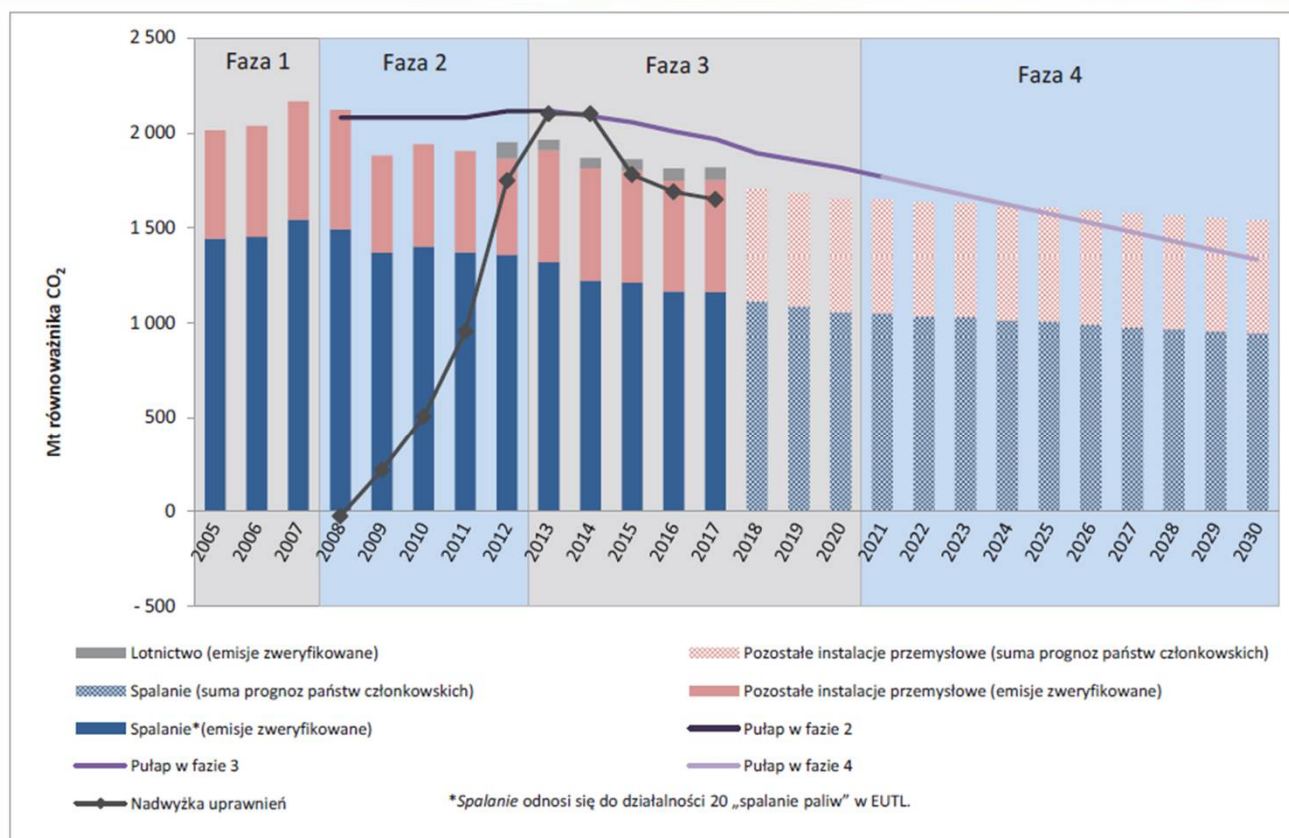
Wskaźnik nie obejmuje emisji związanych z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem (LULUCF); ale obejmuje emisje z międzynarodowego lotnictwa



Rys. 17: Emisje na mieszkańca w 2018 r. Źródło: EEA [10]

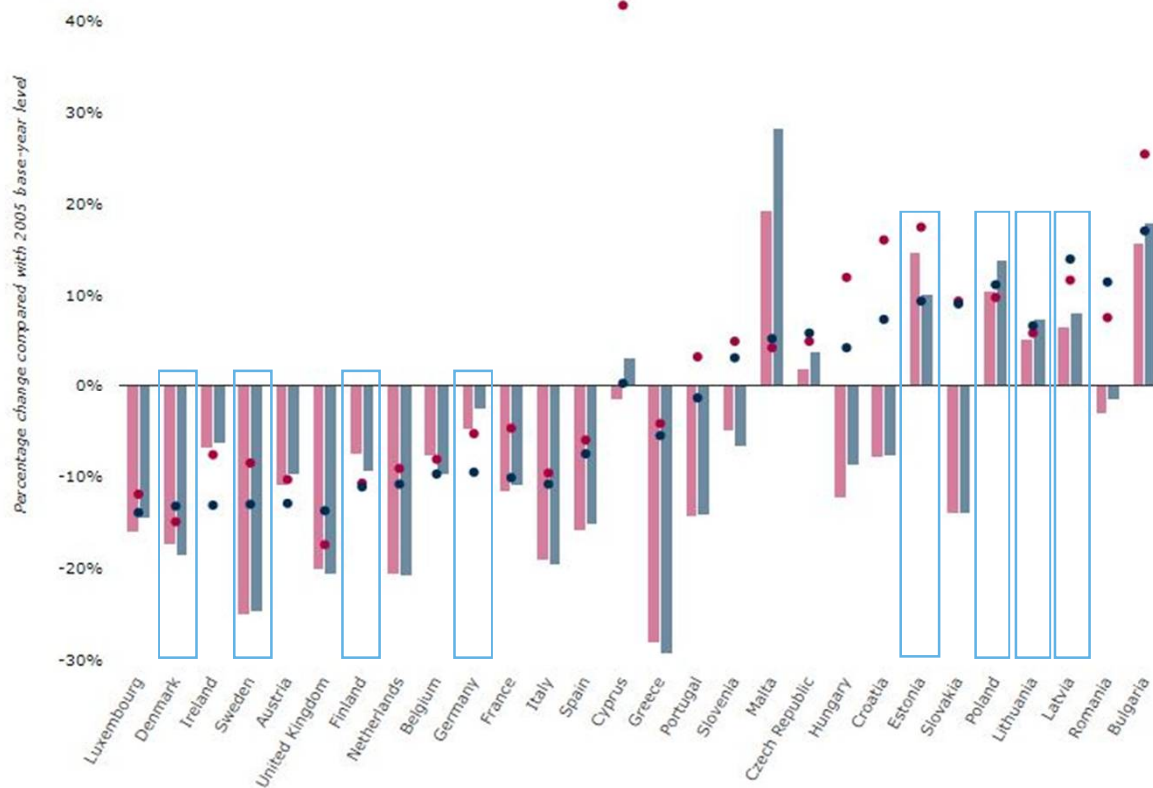


Trendy w zakresie emisji gazów cieplarnianych w EU ETS



Rys. 18: Zweryfikowane emisje ETS 2005-2017.
Źródło: G. Amanatidis [11]

Trendy dotyczące emisji gazów cieplarnianych w sektorach objętych Decyzją Wspólnego Wysiłku Redukcyjnego (ESD)



Osiągnięcia państw członkowskich w 2016 r. w stosunku do celów postawionych w ich ESD (emisje gazów cieplarnianych w porównaniu z poziomami emisji poszczególnych krajów z 2005 r.)

- Baltic Sea Region Country
- ESD emissions in 2016 (%)
- ESD emissions in 2017 (proxy) (%)
- ESD limit for 2016 (%)
- ESD limit for 2017 (%)

Rys. 19: Osiągnięcia i trendy w krajach objętych ESD.
Źródło: EEA [12]

Trendy dotyczące emisji gazów cieplarnianych w sektorach objętych Decyzją Wspólnego Wysiłku Redukcyjnego (ESD)

Emisje CO ₂ W porównaniu z poziomem krajowym z 2005 r.	Cel 2020	Osiągnięcie*	Cel 2030 **	Trend*
Dania	-20 %	-19 %	-39 %	-23 %
Estonia	11 %	17 %	-13 %	-4 %
Finlandia	-16 %	-11 %	-39 %	-37 %
Niemcy	-14 %	- 8 %	-38 %	-22 %
Łotwa	17 %	8 %	- 6 %	-6 %
Litwa	15 %	7 %	- 9 %	-1 %
Polska	14 %	21 %	- 7 %	14 %
Szwecja	-17 %	-25 %	-40 %	-40 %

Tabela 2: Trendy dotyczące emisji gazów cieplarnianych w krajach objętych EDS. Źródło: EEA [12]

* Postęp i Trend w 2018 roku według raportu UE o postępach w działaniach na rzecz klimatu

** Cele określone przed uchwaleniem Prawa Klimatycznego (będą wymagały weryfikacji zgodnie z FIT FOR 55)



LowTEMP2.0

Kierunki nowych działań - budynki

Ponad 40% energii w UE zużywają budynki, które również odpowiadają za 36% emisji gazów cieplarnianych. Realizacja celów polityki klimatycznej jest więc ściśle związana z działaniami na rzecz poprawy efektywności energetycznej budynków !



2018 rok

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej

Podstawowe cele dyrektywy 2018/844:

- Usprawnienie realizacji polityki poprawy jakości energetycznej budynków.
- Zwiększenie efektywności energetycznej budynków i zachęta do termomodernizacji.
- Dekarbonizacja zasobów budowlanych.
- Stymulacja tempa wzrostu renowacji istniejących budynków.

Nowe ustalenia dyrektywy 2018/844:

1. Długoterminowa strategia renowacji budynków istniejących.
2. Stosowanie w budynkach systemów samoregulujących.
3. Rozwój elektromobilności.
4. Zmiany dotyczące świadectw charakterystyki energetycznej.
5. Uproszczenie procesu przeglądu systemów ogrzewania i klimatyzacji.
6. Wskaźnik gotowości budynków do obsługi inteligentnych sieci.



Rys. 20: Budynki w Gdańsku. Źródło: David Mark [20]

Kierunki nowych działań - budynki

- 85% budynków w Unii Europejskiej powstało ponad 20 lat temu, a 35% budynków ma ponad 50 lat.
- Około 85÷95% istniejących zasobów budowlanych będzie wciąż w eksploatacji w okresie po 2050 r.
- Osiągnięcie celów klimatycznych dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych w okresie do 2030 r. wymaga ograniczenia emisji w budynkach o 60%, końcowego zużycia energii o 14%, a zużycia energii na ogrzewanie i chłodzenie o 18%.
- Średnio co roku renowacji poddaje się w UE mniej niż 1% zasobów budowlanych .
- Aby zrealizować unijne cele klimatyczne i energetyczne, należy co najmniej podwoić obecny poziom renowacji budynków.

Październik 2020 rok

Komisja Europejska opublikowała **Strategię ws. Fali Renowacji (A Renovation Wave for Europe)**.
Cel: modernizacja i poprawa efektywności energetycznej istniejących budynków w całej UE.

Podstawowe założenia strategii:

- Co najmniej podwojenie wskaźnika renowacji zasobów budowlanych w Europie w ciągu następnej dekady i wyremontowanie 35 milionów budynków do 2030 r., a także stworzenie 160 000 nowych miejsc pracy w sektorze budownictwa.
- Główne zasady renowacji budynków w okresie do 2030 r. i 2050 r., którymi należy się kierować przy wdrażaniu Fali Remontów (efektywność energetyczna, przystępność cenowa, dekarbonizacja i integracja odnawialnych źródeł energii, wysokie standardy zdrowotne i środowiskowe, przejście na gospodarkę ekologiczną i cyfrową oraz szacunek dla estetyki i jakości architektonicznej).

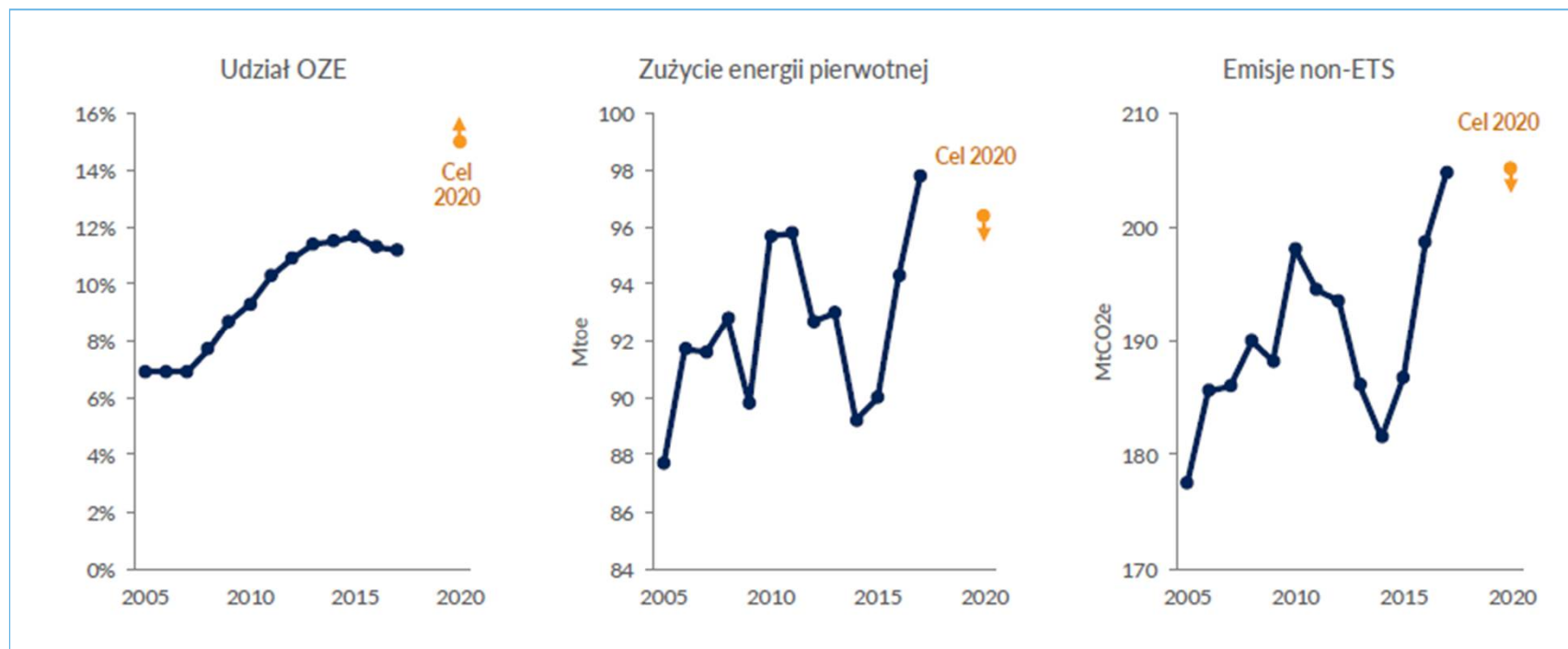


Polityka klimatyczna Polski



LowTEMP2.0

Status realizacji przez Polskę unijnych celów klimatyczno-energetycznych na 2020 r. według danych Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) - 2018



Rys. 21: Realizacja celów klimatyczno-energetycznych przez Polskę.
Źródło: Nowe otwarcie. Polska na drodze do zeroemisyjnej gospodarki.
M. Bukowski – WiseEuropa, 2019

Strategie rozwoju zatwierdzone na poziomie rządowym:

- *Strategia zrównoważonego rozwoju transportu do 2030 roku*
- *Polityka ekologiczna Państwa 2030*
- *Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030*
- *Polityka energetyczna Polski do 2040 roku.*

Strategie bazowe do opracowania krajowego planu działań.

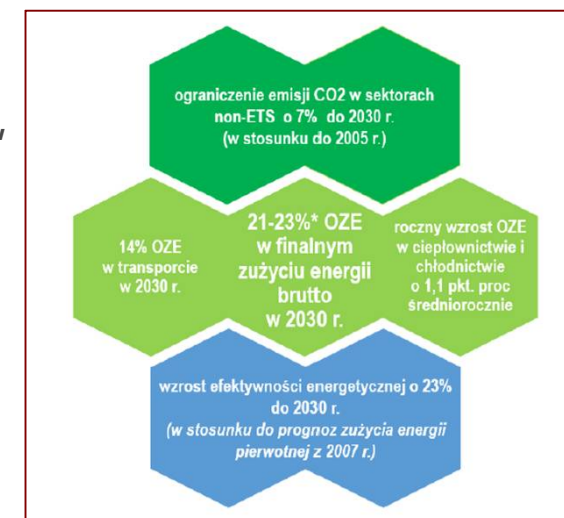
Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK)

Przekazany do Komisji Europejskiej
i przyjęty przez Komitet do Spraw Europejskich 18 grudnia 2019 r.



Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 Cele klimatyczno-energetyczne Polski do 2030 r.

- **7%** redukcja emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005
- **21-23%** udział OZE w finalnym zużyciu energii brutto (zużycie łącznie w elektroenergetyce, ciepłownictwie i chłodnictwie oraz na cele transportowe)
 - realizacja celu OZE na poziomie 23% możliwa pod warunkiem przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym na sprawiedliwą transformację),
 - udział OZE w transporcie - 14%
 - wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie,
- wzrost efektywności energetycznej o **23%** w porównaniu z prognozami PRIMES2007 (co odpowiada zużyciu energii pierwotnej na poziomie 91,3 Mtoe w roku 2030),
- redukcja do **56-60%** udziału węgla w produkcji energii elektrycznej – przy rozbudowie mocy wytwórczych i wdrożeniu energetyki jądrowej (i zachowanie trendu spadkowego w perspektywie do 2040 roku).



Rys. 22: Cele klimatyczno-energetyczne Polski do 2030 r.
Źródło: KPEiK [21]

Polityka energetyczna Polski do 2040 r.

Rys. 23: Podstawowe założenia polityki energetycznej Polski do 2040 r. Źródło: PEP 2040 [22]





Kluczowe elementy PEP 2040

Transformacja energetyczna
z uwzględnieniem samowystarczalności elektroenergetycznej

Wzrost udziału OZE we wszystkich sektorach i technologiach. W 2030 r. udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto wyniesie co najmniej 23%

nie mniej niż 32% w elektroenergetyce (głównie en. wiatrowa i PV)
28% w ciepłownictwie (wzrost 1,1 pp. r/r)
14% w transporcie (z dużym wkładem elektromobilności)

Wzrośnie efektywność energetyczna – na 2030 r. określono cel 23% zmniejszenia zużycia energii pierwotnej vs. prognoz PRIMES2007

Programy inwestycyjne OSPe i OSDe będą ukierunkowane na rozwój OZE oraz aktywnych odbiorców i bilansowania lokalnego

Energetyka wiatrowa na morzu
moc zainstalowana osiągnie: ok. 5,9 GW w 2030 r. do ok. 11 GW w 2040 r.

W 2030 r. udział węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej nie będzie przekraczać 56%

Nastąpi istotny wzrost mocy zainstalowanych w fotowoltaice do: ok. 5-7 GW w 2030 r. i ok. 10-16 GW w 2040 r.

Redukcja wykorzystania węgla w gospodarce będzie następować w sposób zapewniający sprawiedliwą transformację

W 2033 r. uruchomiony zostanie pierwszy blok elektrowni jądrowej o mocy ok. 1-1,6 GW. Kolejne bloki będą wdrażane co 2-3 lata, a cały program jądrowy zakłada budowę 6 bloków.

Do 2040 r. potrzeby ciepłe wszystkich gospodarstw domowych pokrywane będą przez ciepło systemowe oraz przez zero- lub niskoemisyjne źródła indywidualne

Gaz ziemny będzie paliwem pomostowym w transformacji energetycznej

W 2030 r. osiągnięta zostanie zdolność transportu sieciami gazowymi mieszaniny zawierającej ok. 10% gazów zdekarbonizowanych

Rozbudowie ulegnie infrastruktura gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych, a także zapewniona zostanie dywersyfikacja kierunków dostaw

Szereg działań zostanie nakierowanych jest na poprawę jakości powietrza, m.in.:

- rozwój ciepłownictwa systemowego (4-krotny wzrost liczby efektywnych systemów ciepłowniczych do 2030 r.)
- niskoemisyjny kierunek transformacji źródeł indywidualnych (pompy ciepła, ogrzewanie elektryczne)
- odejście od spalania węgla w gospodarstwach domowych w miastach do 2030 r., na obszarach wiejskich do 2040 r.; przy utrzymaniu możliwości wykorzystania paliwa bezdymnego do 2040 r.
- zwiększenie efektywności energetycznej budynków
- rozwój transportu niskoemisyjnego, w szczególności dążenie do zeroemisyjnej komunikacji publicznej do 2030 r. w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców

Do 2030 r. nastąpi redukcja emisji GHG o ok. 30% w stosunku do 1990 r.

Redukcja zjawiska ubóstwa energetycznego do poziomu max. 6% gospodarstw domowych

Najbardziej oczekiwany rozwój technologii energetycznych i inwestycji w B+R obejmuje:

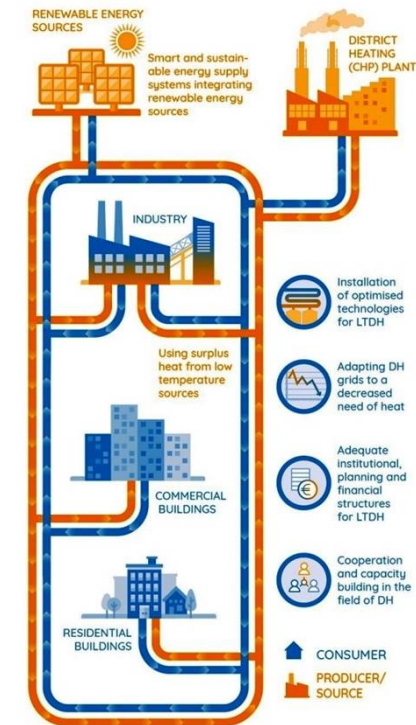
- technologie magazynowania energii
- inteligentne opomiarowanie i systemy zarządzania energią
- elektromobilność i paliwa alternatywne
- technologie wodorowe

Co to ma wspólnego z LowTEMP?

Niskotemperaturowe systemy ciepłownicze (LTDH) przyczyniają się do zmniejszenia strat energii i emisji gazów cieplarnianych w regionie Morza Bałtyckiego, gdyż:

- Charakteryzują się obniżonymi temperaturami zasilania, co zmniejsza straty ciepła
- Mogą lepiej wykorzystywać odnawialne źródła energii i ciepło odpadowe
- Odgrywają ważną rolę w tworzeniu zrównoważonych struktur zaopatrzenia w energię.

Jest to więc wkład w realizację celów UE w zakresie łagodzenia zmian klimatu!



Rys. 2.4: Projekt LowTEMP – schemat.
Źródło: LowTEMP project [13]

Źródła

- [1] NiklasPnkt. Pixabay. <https://pixabay.com/de/photos/fridays-for-future-klimastreik-4161573/>
- [2] NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration. Carbon dioxide. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>
- [3] mrganso. Pixabay. <https://pixabay.com/de/photos/photovoltaikanlage-solar-2742302/>
- [4] Free-Photos. Pixabay. <https://pixabay.com/de/photos/balkone-geb%C3%A4ude-k%C3%BCbelpflanzen-1031241/>
- [5] European Commission. EU Emissions Trading System. https://ec.europa.eu/luxembourg/news/eu-emissions-trading-system-landmark-agreement-between-parliament-and-council-delivers-eus-o_fr
- [6] Energy Royd. <https://climatepolicyinfohub.eu/eu-emissions-trading-system-introduction>
- [7] European Commission. EU Strategy on adaptation to climate change. https://ec.europa.eu/clima/sites/default/files/docs/eu_strategy_en.pdf
- [8] artistlike. Pixabay. <https://pixabay.com/de/photos/hand-welt-kugel-halten-kind-erde-644145/>
- [9] European Environment Agency (EEA). Greenhouse gas emission targets, trends, and Member States MMR projections in the EU, 1990-2050. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/greenhouse-gas-emission-targets-trends>
- [10] European Environment Agency (EEA). <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
- [11] G. Amanatidis. European policies on climate and energy towards 2020, 2030, and 2050, technical report 2019. [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_BRI\(2019\)631047](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=IPOL_BRI(2019)631047)

- [12] European Environment Agency (EEA). <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/greenhouse-gas-emission-trends-6/assessment-2>
- [13] LowTEMP project. <http://www.lowtemp.eu/downloads/>
- [14] Las po huraganie. Obraz Andril Pogrebnyak. <https://pixabay.com/pl/photos/drzewa-pines-las-park-iglaste-5964077/>
- [15] Tornado. Obraz Barroa Artworks. <https://www.shutterstock.com/pl/image-photo/beautiful-tornado-over-green-field-287138930>
- [16] Malediwy - raj, który za 20 lat przestanie istnieć. <https://turystyka.wp.pl/malediwy-raj-ktory-za-20-lat-przestanie-istniec-6043986201666689>
- [17] Powodzie. <https://pixabay.com/pl/photos/powodzie-publicacji-riverside-2614098/>
- [18] Susza. Obraz Jose Antonio Alba. <https://pixabay.com/pl/photos/susza-odwodniony-gliniana-pod%c5%82oga-1675729/>
- [19] Globalne ocieplenie i zanieczyszczenie środowiska. Obraz Chris LeBoutillier. <https://pixabay.com/pl/photos/globalne-ocieplenie-zanieczyszczenia-2958988/>
- [20] Budynki w Gdańsku. Obraz David Mark . <https://pixabay.com/pl/photos/gda%c5%84sk-polska-budynk%c3%b3w-architektura-109902/>
- [21] Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030. <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030-przekazany-do-ke>
- [22] Polityka energetyczna Polski do 2040 r. <https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/polityka-energetyczna-polski-do-2040-r/>

Kontakt



ZEBAU GmbH

Centre for Energy, Construction, Architecture
and the Environment

Jan Gerbitz
Andreas Broßette
Merle Petersen

Große Elbstraße 146
22767 Hamburg
Germany

E-mail: info@zebau.de
Tel: +49 40 - 380 384 - 0
www.zebau.de

Instytut Maszyn Przepływowych im. Roberta Szewalskiego Polskiej Akademii Nauk

Teresa Żurek
Zakład Fizycznych Aspektów Ekoenergii

ul. Fiszera 14
80-231 Gdańsk
Polska

E-mail: tzurek@imp.gda.pl
Tel: +48 608 062 533
www.imp.gda.pl