

RODZINNA

OLIMPIADA ENERGETYCZNA

O PUCHAR PREZYDENTA GDYNI



BAZA WIEDZY

WSTĘP

Jest nam niezmiernie miło, że rodzinna Olimpiada energetyczna obejmująca swym zasięgiem całe województwo pomorskie, cieszy się dużym zainteresowaniem.

Olimpiada energetyczna jest II edycją wspólnego projektu 4 partnerów: Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Urzędu Miasta w Gdyni, producenta ciepła i energii elektrycznej PGE Energia Ciepła, gdyńskiego dostawcy ciepła Okręgowego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej.

Oddajemy w Państwa ręce materiał stanowiący kompendium wiedzy o odnawialnych źródłach energii, ekologicznym transporcie, ochronie powietrza, efektywnym wytwarzaniu energii cieplnej i elektrycznej oraz o efektywności energetycznej. Baza nie wyczerpuje podnoszonych w niej tematów, ale stanowi źródło wiedzy w pigułce i ma na celu kształtowanie postaw do proekologicznych działań i świadomej gospodarki zasobami przyrody.

Zapraszamy do zapoznania się z opracowaniem.

Świat pędzi.

Globalizacja, konsumpcjonizm, zabójcze tempo życia, przeludnienie – to wszystko wpływa na bardzo szybko postępujące zmiany klimatu.

Ludzkość stoi przed największym wyzwaniem – ograniczeniem negatywnych skutków działalności człowieka na Ziemi, szczególnie widocznych w zanieczyszczeniach powietrza, środowiska, zmniejszaniu bioróżnorodności, niedoborach wody, suszach, powodziach, wyczerpywaniu się surowców mineralnych (w szczególności energetycznych), wzroście średniej temperatury rocznej, topnieniu lodowców. Jeżeli nie będziemy przeciwdziałać zmianom klimatu jak będzie wyglądała przyszłość ludzi na Ziemi?

Na szczęście Świat się budzi.

Rządy na całym świecie mają coraz większą świadomość ogromnej wagi zagrożeń wynikających z destrukcyjnej działalności człowieka, w wielu krajach powstają odpowiednie regulacje prawne mające na celu redukcję zanieczyszczeń do środowiska, ochronę powietrza, wód powierzchniowych i podziemnych. W 2015 roku w Paryżu zawarto porozumienie klimatyczne mające na celu ograniczenie wzrostu globalnej temperatury o nie więcej niż 2°C.

W 2019 roku w Nowym Jorku podczas Szczytu Klimatycznego ONZ Sekretarz Generalny ONZ António Guterres nawiązał do konieczności zbudowania świata neutralnego klimatycznie do 2050 roku.

Wykazał się dużą determinacją w pokazaniu, że nie mamy już czasu na odwlekanie działań. Według Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu (IPCC) tylko jeśli państwa już dziś wejdą na ścieżkę prowadzącą do neutralności dla klimatu do 2050 roku, wykazując jak ograniczą emisje, będziemy w stanie powstrzymać katastrofę klimatyczną. Obniżenie emisji gazów cieplarnianych do zera do 2050 roku wymaga nie tylko mobilizacji rządów i przedsiębiorców, lecz także świadomego i wykształconego społeczeństwa.

Unia Europejska zobligowała się do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku, co będzie wymagało od krajów członkowskich całkowitych transformacji społeczno-gospodarczych. Rada Europejska pracuje nad warunkami i zasadami wprowadzania nowego prawa klimatycznego. W grudniu 2020 roku unijni przywódcy zatwierdzili ograniczenie krajowych emisji netto gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 roku w porównaniu do roku 1990. Natomiast 21.04.2021 roku zostało zawarte wstępne porozumienie Rady z Parlamentem Europejskim w sprawie ustalenia nowego prawa klimatycznego.



SPIS TREŚCI

PROJEKT „DAJ SIĘ OGRZAĆ. PRZYŁĄCZ SIĘ DO CIEPŁOLUBNYCH”	5
ELEKTROMOBILNOŚĆ.....	5
Jak działa superkondensator w gdyńskiej sieci trolejbusowej?	6
Jak kierowca autobusu elektrycznego może oszczędzać energię?	8
Autosan opracuje projekt elektrobusem z wymiennymi bateriami	12
Gdynia: najpierw ładowarki, później elektrobusem	13
ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII	14
Energia słoneczna	17
Energia wiatru.....	20
Energia wody	27
Energia geotermalna.....	28
Biomasa	31
Biogaz	32
MIEJSKA SIEĆ CIEPŁOWNICZA – PRODUKCJA I PRZESYŁ.....	34
Białe certyfikaty	34
Efektywność energetyczna	35
Jak powstaje prąd?	35
Kogeneracja	36
Miejska sieć ciepłownicza	38
Ciepła woda użytkowa	41
Klimat z ochroną powietrza	43
Obszary innowacji na przykładzie PGE	45
OCHRONA POWIETRZA	53

PROJEKT „DAJ SIĘ OGRZAĆ. PRZYŁĄCZ SIĘ DO CIEPŁOLUBNYCH”

W Gdyni w ramach współpracy partnerskiej o zrównoważonym rozwoju pomiędzy PGE Energia Ciepła, samorządem gdyńskim i dystrybutorem ciepła OPEC realizowana jest nieprzerwanie od 2015 roku kampania informacyjno-edukacyjna „Daj się ogrzać. Przyłącz się do Ciepłolubnych” w skrócie zwana Ciepłolubnymi, www.cieplolubni.com.pl

W ramach kampanii „Daj się ogrzać. Przyłącz się do Ciepłolubnych” prowadzone są liczne działania edukacyjne dla dzieci, dorosłych i instytucji a także potencjalnych zainteresowanych ekologicznym ciepłem z sieci ciepłowniczej. Do tej pory realizowano takie działania jak: dedykowane konkursy dla szkół, grę miejską o ciepłe, Gdyńskie Pikniki Energetyczne, punkty informacyjne dla mieszkańców, konferencje energetyczne, spotkania i seminaria z zarządcami nieruchomości, projekt internetowy „dla powietrza” a także rodzinną **Olimpiadę energetyczną 2020**. Przeprowadzono również trzy edycje bezpłatnych badań termowizyjnych budynków mieszkalnych. W ciągu ostatnich 3 lat poddano ocenie 470 gdyńskich budynków jedno i wielorodzinnych, a badani deklarują przeprowadzenie działań inwestycyjnych w celu zwiększenia efektywności energetycznej budynków.

W latach 2015-2020, w ramach współpracy pomiędzy Urzędem Miasta Gdyni, producentem, dystrybutorem zlikwidowano 423 piece węglowe, tym samym zmniejszono: emisje CO₂ o ok. 3 300 ton, emisje pyłów PM_{2,5} i PM₁₀ o ok. 35 ton; a obniżenie emisji odpowiada 165 ha lasu sosnowego:

- ⇒ w latach 2015-2017 likwidowano średnio 48 pieców rocznie,
- ⇒ w latach 2018-2020 likwidowano średnio 93 piece rocznie.

W tym czasie zawarto 692 umowy na dofinansowanie zmiany źródła ogrzewania na łączną kwotę 3,1 mln zł, z czego ok 79% środków pochodziło z budżetu gminy.

W latach 2015-2020 - 141 obiektów w Gdyni rozszerzyło dostawy ciepła o funkcję podgrzewania ciepłej wody użytkowej z sieci ciepłowniczej, co oznacza, iż co trzecie przyłączenie na gdyńskim rynku wtórnym dotyczyło właśnie ciepłej wody.

ELEKTROMOBILNOŚĆ

Gdynia jest miastem liczącym 247 tys. mieszkańców, położonym w województwie pomorskim nad Zatoką Gdańską. Miasto, które powstało z morza i marzeń, w pełni wykorzystuje swoje położenie, walory przyrodnicze oraz krajobrazowe, dzięki czemu cały czas obserwujemy jego dynamiczny rozwój. Gdynia od lat stara się chronić swoje zasoby przyrodnicze oraz krajobrazowe poprzez zróżnicowane działania proekologiczne mające na celu nie tylko ochronę środowiska, ale również zmniejszenie emisji CO₂ oraz zużycia energii. Działania te ukierunkowane są na różne sektory i dotyczą transportu publicznego (m.in. niskoemisyjne autobusy, trolejbusy, system sterowania ruchem), działań termomodernizacyjnych

obiektów użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych, modernizacji oświetlenia ulicznego oraz kształtowania postaw proekologicznych u mieszkańców.

Gdynia od lat stawia na elektromobilność w publicznym transporcie zbiorowym. Jest jednym z czterech miast w Polsce, które od kilkadziesiąt lat wykorzystują w komunikacji miejskiej trolejbusy. Ponadto, kręgosłupem przewozów pasażerów w ramach Metropolii Zatoki Gdańskiej jest szybka kolej miejska, na której przewozy realizowane są w trakcji elektrycznej. Miasto Gdynia było także jednym z pierwszych w Polsce z uruchomionym systemem rowerów elektrycznych.

Gdynia od lat inwestuje w rozwój infrastruktury rowerowej oraz prowadzi działania i programy informacyjno-promocyjno-motywacyjne mające zachęcić mieszkańców do korzystania z tego środka transportu.

Jak działa superkondensator w gdyńskiej sieci trolejbusowej?

W ramach projektu [CIVITAS DYN@MO](#) (Zadanie [G2.2 Superkondensator dla większej efektywności sieci trolejbusowej](#)) już w 2013 r. w sieci trolejbusowej został zainstalowany superkondensator, umożliwiający wykorzystanie energii z hamowania trolejbusów, a tym samym na podniesienie efektywności energetycznej transportu trolejbusowego w Gdyni.

W Polsce energia elektryczna wytwarzana jest w głównej mierze z węgla, co oznacza wysoki współczynnik emisji gazów cieplarnianych, dlatego tak istotne staje się stałe dążenie do ograniczania zużycia energii przez pojazdy elektryczne, takie jak dobrze znane mieszkańcom Gdyni trolejbusy. Nowoczesne technologie dają obecnie wiele możliwości dla ograniczenia zużycia energii.

Istnieje wiele metod ograniczenia zużycia energii elektrycznej. Nowoczesne elementy półprzewodnikowe pozwalają na minimalizację strat powstających w układzie sterowania silnikiem, obecne silniki elektryczne także mają coraz lepszą sprawność. Sprawność nowoczesnych układów napędowych w trolejbusach sięga aż 90%. Jednak to nie jest koniec. Sojusznikiem na drodze dalszego ograniczania energochłonności są też podstawowe prawa fizyki i techniki.

Cechą każdej maszyny elektrycznej jest możliwość pracy w dwóch kierunkach przepływu energii. W przypadku silników trakcyjnych oznacza to możliwość pracy prądnicowej w trakcie hamowania pojazdu, polegającej na zamianie energii kinetycznej pojazdu w energię elektryczną, skutkiem czego wytwarzany jest moment hamujący. Energia ta początkowo wytracana była w rezystorach hamowania znajdujących się w pojeździe. Rozwój konstrukcji napędów elektrycznych, a przede wszystkim półprzewodnikowych o wielkiej mocy spowodowało rozpowszechnienie się użycia tzw. rekuperacji w tramwajach i trolejbusach. Polega ona na odzyskiwaniu energii elektrycznej podczas hamowania pojazdu i ponownym jej wykorzystaniu.

W klasycznym układzie zasilania energia wytwarzana podczas hamowania odzyskowego może być zużyta przez inny, ruszający pojazd. Niestety, nie zawsze jest to możliwe, ponieważ w danym momencie może po prostu nie być żadnego innego trolejbusu, który rusza. Wówczas energia ta jest bezpowrotnie rozpraszana na ciepło i stracona. Rozwój nowoczesnych technologii akumulacji energii przynosi jednak rozwiązanie tego problemu. Możliwa jest jej akumulacja w specjalnych zasobnikach, które będą ją gromadziły aż do momentu gdy pojawi się możliwość odbioru tejże energii przez ruszający pojazd. Takimi „pojemnikami energii elektrycznej” są tzw. **superkondensatory**, które podobnie jak baterie, potrafią zakumulować energię elektryczną. Jednak w odróżnieniu od klasycznych baterii, superkondensator można naładować już w kilkanaście sekund. Dzięki temu jest on doskonałym „pojemnikiem”, który umożliwia wykorzystanie energii hamowania.

Superkondensator można
naładować już
w kilkanaście sekund

W 2012 roku Spółka [PKT](#) podjęła decyzję – przy wsparciu funduszy UE w ramach projektu [CIVITAS_DYN@MO](#) – o zastosowaniu zasobnika superkondensatorowego w gdyńskiej sieci trolejbusowej. Na miejsce jego lokalizacji wybrano podstację Wielkopolska w dzielnicy Karwiny. Zasila ona odcinek sieci o dużym nachyleniu, gdzie ze względu na częste podjazdy i zjazdy generowana jest znaczna ilość energii z rekuperacji.

Zasobnik UCER-01, którego producentem jest polska firma Medcom, został zainstalowany w 2013 roku. Po okresie optymalizacji układu sterowania został on przekazany do planowej eksploatacji i od tej pory każdego dnia gromadzi energię, która wcześniej tracona była bezpowrotnie.

Część trolejbusów w Gdyni jeszcze nie jest wyposażona w możliwość hamowania odzyskowego. Każdego roku jednak wprowadzane są do eksploatacji nowe pojazdy, więc jest szansa, że w niedługim czasie wszystkie pojazdy w gdyńskiej sieci trolejbusowej będą zdolne do odzysku energii elektrycznej. Wówczas ilość odzyskiwanej energii przez zasobnik może wzrosnąć, nawet do 20%.

Podsumowanie dotychczasowych wyników pracy zasobnika energii na podstacji Wielkopolska:

Energetyczne wyniki pracy zasobnika energii hamowania UCER-01. Dane z końca dnia 20.01.2015 r.		
Zasobnik energii	Ogólne od początku eksploatacji	Od 01.08.2014 r.
Energia włączona [kWh]	18838	13447
Energia wyładowana [kWh]	18472	13193
Energia wyładowana średnia za 173 dni od 01.08.2014 r. [kWh]	76,3	
Sprawność [-]	98,1	98,1

[Artykuł: [PKT Gdynia](#), zdjęcie tytułowe: Z. Zieleniak]

Jak kierowca autobusu elektrycznego może oszczędzać energię?



<https://www.transport-publiczny.pl/mobile/jak-na-jednym-autobusie-zaoszczedzic-15-tys-zl-rocznie-62336.html>

Ekonomizer to narzędzie, które pozwala na kontrolę i korygowanie zachowań kierowcy podczas jazdy autobusem. Optymalne hamowanie i przyśpieszanie ma twarde efekty ekonomiczne. W wyjątkowych przypadkach pozwala zmniejszyć zużycie energii w elektrobusie nawet o 30 %. Rosnące zanieczyszczenie powietrza w europejskich miastach staje się coraz większym zagrożeniem dla zdrowia i życia mieszkańców. [Ponad 74% ludności w Europie zamieszkuje miasta](#). Wskaźnik ten stale rośnie a wraz ze wzrostem liczby ludności zwiększa się zapotrzebowanie na transport, który odpowiada za znaczą część emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Konieczność redukcji emisji gazów cieplarnianych wymusza zmianę sposobu napędzania pojazdów z tradycyjnych silników spalinowych na napędy zeroemisyjne, w tym elektryczne.

Napęd elektryczny charakteryzuje się doskonałymi parametrami pracy, jest cichy, bardzo wydajny i umożliwia odzyskiwanie energii w trakcie hamowania. Jednym z zagadnień, które wymaga rozwiązania przed upowszechnieniem wykorzystania autobusów elektrycznych w transporcie publicznym, jest ich ograniczony zasięg. Obecne rozwiązania umożliwiają przejechanie ok. 250 km na jednym ładowaniu, co w wielu przypadkach nie jest wystarczające. Istnieją dwa rozwiązania, które rozwijane są równolegle – zwiększenie pojemności baterii trakcyjnych lub szybkie ładowanie przy wykorzystaniu pantografu. Oba rozwiązania mają ogromny potencjał i w niedalekiej przyszłości upowszechnią się w całej Europie.

Problem

Niezależnie od sposobu ładowania pojazdu, wolnego w nocy czy szybkiego za pomocą pantografu, kluczowe dla zasięgu autobusu elektrycznego jest zużycie energii elektrycznej wyrażone w kWh/100 km, co odpowiada zużyciu paliwa przez silnik spalinowy w l/100 km. Pierwsze wdrożenia autobusów elektrycznych wykazały, że zużycie energii waha się w szerokim zakresie, przykładowo dla 12-metrowego autobusu obserwowane zużycie energii może wynosić od 80 do 140 kWh/100 km. W autobusach elektrycznych zużycie energii warunkuje zasięg pojazdu i jest to kluczowe zagadnienie. Koszty eksploatacji są oczywiście również ważne, ale w drugiej kolejności. Przykładowo autobus o zestawie baterii trakcyjnych 240 kWh może mieć zasięg od 170 do 300 km. Pierwsze analizy wykazały, że zużycie energii zależy od wielu czynników, tj. natężenia ruchu, temperatury, pory dnia ale również od tego, który kierowca prowadził autobus. Przystąpiono do bardziej wnikliwej analizy.

Analiza

Zespół analityków z firmy INSOH rozpoczął pogłębione badania w tym temacie. Do badań nad ekonomicznym sposobem jazdy autobusami elektrycznymi wykorzystane zostały dane historyczne. Pochodziły one z autobusów jeżdżących na terenie różnych krajów Europy (m.in. Polski, Niemiec, Włoch) o odmiennych parametrach w celu zdwersyfikowania próby badawczej. Łącznie do analiz posłużyły

dane z ponad 1,000,000 km. Tej wielkości wolumen umożliwił odfiltrowanie zakłóceń, a następnie utworzenie zbioru możliwych do oceny przejazdów, które zostały poddane szczegółowej analizie.

Każdy z fragmentów podróży autobusem został potraktowany autonomicznie. W efekcie tego podejścia wyłoniła się możliwość zbadania wpływu elementarnych zachowań kierowcy na zużycie przez niego energii. W trakcie analiz duży nacisk został położony na detekcję takich zjawisk w ruchu autobusu, na które kierowca ma największy wpływ. Z tego podejścia wyłoniła się finalna koncepcja algorytmów składających się na ocenę jazdy kierowcy. Łącznie możemy wyróżnić aż trzy samodzielne moduły biorące udział w przetwarzaniu, analizie i scalaniu danych. Do ich stworzenia posłużono się metodą rozbicia trasy autobusu na mikrotripy. W pierwszym kroku niezbędne było wyselekcjonowanie trzech etapów ruchu pojazdu: przyspieszania, jazdy ze stałą prędkością i hamowania. Są to elementy, które są dla kierowcy intuicyjne i tym samym możliwe do poprawy, a które mają istotny wpływ na zużycie energii przez pojazd.

Przyśpieszanie

Zestawienie wszystkich krzywych przyspieszeń pojazdów umożliwiło wyliczenie optymalnego tempa przyspieszania. Bierze ono pod uwagę komfort pasażerów pozwalając jednocześnie kierowcy zminimalizować wpływ tego manewru na ogólne zużycie energii elektrycznej. Różnica w zużyciu energii w trakcie niewłaściwego wykonania tego manewru w stosunku do optymalnego może wynieść nawet 33%.

Hamowanie

Podczas hamowania kierowca ma możliwość rekuperacji, czyli odzyskania energii zużytej do rozpędzenia pojazdu. W badaniu zjawiska rekuperacji posłużono się jej wydajnością w zależności od siły z jaką kierowca wytraca prędkość. Korelacja tego zjawiska z przyrostem energii w bateriach w stosunku do wytraconej energii kinetycznej pojazdu służy wyznaczeniu współczynnika efektywności hamowania. W efekcie wskazano optymalną siłę i sposób hamowania, pozwalające na powrót energii do baterii. Badanie to jednocześnie dało istotne informacje na temat tego jakiego rodzaju hamowanie w ogóle nie zwiększa energii zmagazynowanej w bateriach.

Jazda ze stałą prędkością

Fragmenty pomiędzy etapem rozpędzania i hamowania pojazdu wypełnia jazda ze stałą prędkością. Dla zbadania ekonomiczności tego zachowania posłużono się zmiennością energii kinetycznej pojazdu i jej

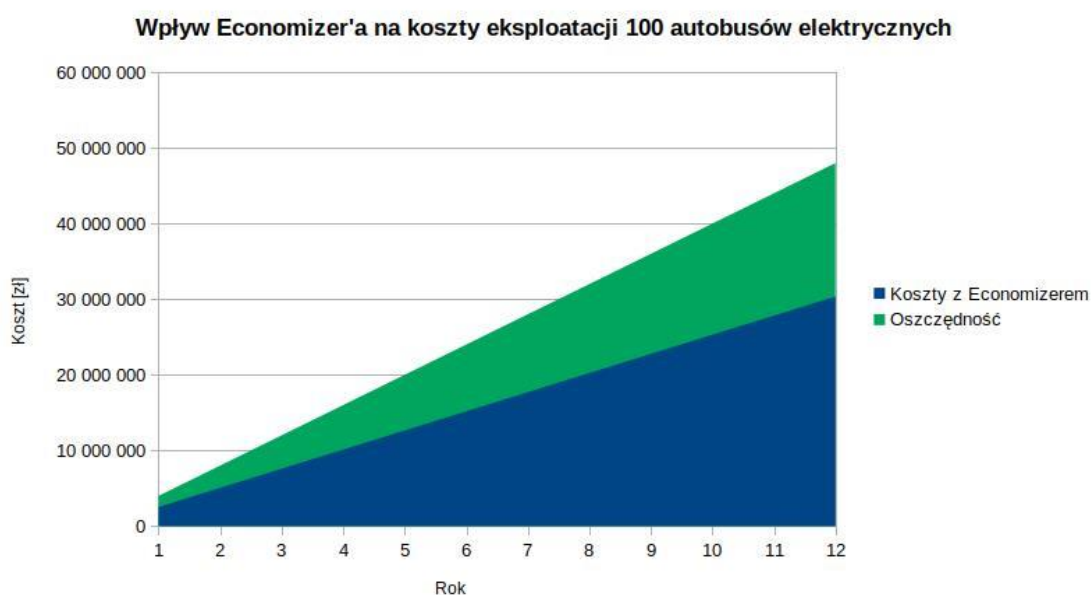
Mała zmienność prędkości
pozwala ograniczyć zużycie
energii w tej fazie nawet o
60%

wpływem na zużycie energii. Jednoznacznie można stwierdzić, iż zgodnie z oczekiwaniami mała zmienność prędkości pozwala ograniczyć zużycie energii w tej fazie nawet o 60%. Skutkuje to tym, iż w dłuższych tripach stabilna jazda ze stałą prędkością pozwala silnie zredukować zużywaną energię. Zachowania kierowców, którzy często rozpędzają się, a następnie znów przyhamowują zostały w tej analizie ocenione jednoznacznie negatywnie.

Zestawiając te trzy etapy kierowania pojazdem z możliwymi zachowaniami kierowcy możemy wyznaczyć idealnie przejechaną drogę autobusu.

Ekonomizer

Dzięki analizom statystycznym i technologii prowadzenia badań Big Data stało się możliwym bardzo dokładne określenie zachowań kierowcy, które zmniejszają ogólne zużycie energii elektrycznej przez pojazd. Znalazło się to u podstaw stworzenia systemu, który dobre zachowania premiuje, a o złych komunikuje kierowcy. System taki umożliwia kierowcy naukę i utrwalanie dobrych praktyk w trakcie jazdy.



Rozwiązaniem problemu kontroli zachowań w trakcie jazdy stał się system monitorujący jazdę kierowców – Ekonomizer. To narzędzie korzystające z technologii Big Data umożliwia śledzenie w czasie rzeczywistym wyników kierowców, podgląd wyników historycznych i ich analizę w celu poprawy na przyszłość.

Na system składają się dwa moduły; aplikacja webowa i aplikacja mobilna. W środowisku mobilnym otrzymujemy m.in. wiadomości asystenta informujące nas jak poprawić ekonomiczność naszej jazdy, oceny w skali od 1 do 6 za nasze zachowania jako kierowców oraz informację o możliwym przyroście energii - jeśli do wcześniej wymienionych wskazówek się dostosujemy.

Jeśli skorzystamy z aplikacji webowej otrzymamy szczegółowy podgląd sesji jazdy, analizy i wykresy oceniające kompleksowo wyniki oraz podgląd każdego mikrotripa na mapie wraz z ocenami. Aplikacja webowa daje również dostęp do funkcjonalności rozszerzonej kierowanej dla menedżera. Dzięki niej ma możliwości generowania raportów, list kierowców i podglądu konkretnych sesji, oraz ogólnego zarządzania systemem optymalizacji jazdy. Ekonomizer poprzez algorytmy stojące u jego podstaw bazuje na zużyciu energii przez kierowcę, tym samym niwelując wpływ natężenia ruchu, infrastruktury miejskiej czy obciążenia pojazdu. Możemy dzięki temu w pełni oceniać to w jak wysokim stopniu kierowca wypełnia ekonomiczne zalecenia i zbliża się do optymalnej wartości zużycia na danej

trasie. Tego typu informacja ma wiele zalet. Umożliwia niewątpliwie nadzór nad pracą kierowcy i autobusu. Menedżer może podjąć decyzję, czy dana osoba w pełni sprawnie korzysta z pojazdu elektrycznego. Pomogą nam w tym wyliczone współczynniki, wykresy i dane historyczne. Zaletą jest możliwość nauki i utrwalania dobrych praktyk przez kierowcę w trakcie prowadzenia pojazdu.

Ponadto Economizer oferuje również możliwość dołączenia przez kierowcę do Grywalizacji. Ta dodatkowa funkcja umożliwia tworzenie sesji, w których kierowcy rywalizują ze sobą na podstawie zdobywanych ocen za ekonomiczność jazdy. Zdobywane punkty sumują się w listę rankingową pozwalającą wyłonić najlepszego kierowcę. Oprócz samych ocen kierowcy mogą też zdobywać punkty bonusowe za szczególnie osiągnięcia. One też wliczają się do wyniku końcowego. Funkcja ta nie tylko stanowi urozmaicenie samej aplikacji, ale również pozwala na interakcję jej użytkowników z systemem i pozytywne nagradzanie najlepszych kierowców.

Co oferuje Economizer?

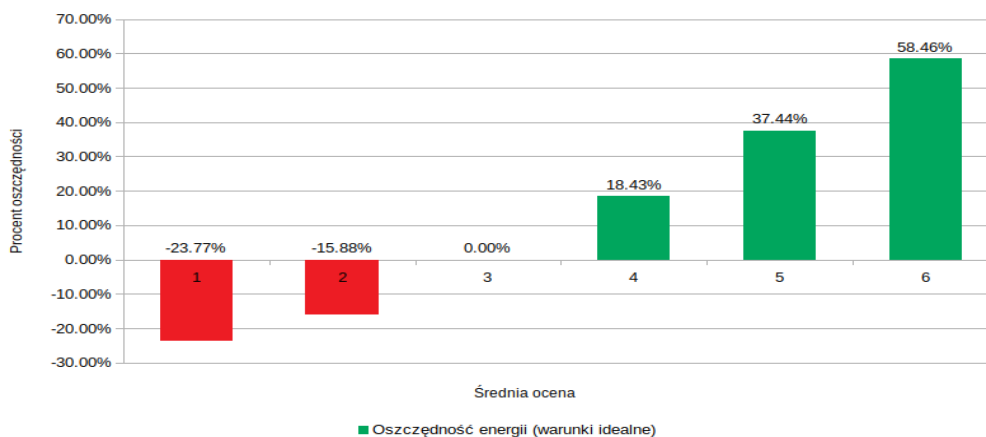
Korzystanie z systemu ekonomicznej jazdy, który dostarcza Economizer pozwala w realnej eksploatacji pojazdu zmniejszyć zużycie energii. Mając na uwadze różny stopień natężenia ruchu drogowego, obciążenie pojazdu i ukształtowanie terenu ta estymowana wartość różni się. Jednakże z wyników analiz można jednoznacznie przyjąć, iż zużycie pojazdów elektrycznych eksploatowanych w warunkach miejskich z pomocą Economizera zmniejszy się średnio nawet do 30%.

Dla przeciętnego pojazdu w eksploatacji miejskiej, który w ciągu roku przejeżdża ok. 75,000 km, przy aktualnych cenach za energię elektryczną, daje to oszczędności rzędu ok. 15,000 zł/rok.

Ponadto umożliwia stałą weryfikację osiągnięć kierowców i zarządzanie optymalizacją kosztów w całym przedsiębiorstwie. Tym samym należy uznać, iż Economizer powinien stać się nieodłącznym narzędziem zarządzania flotą pojazdów elektrycznych jak i samodoskonalenia w zakresie ekonomiczności jazdy.

Ilość energii możliwej do zaoszczędzenia przez kierowcę z pomocą Economizer'a

Na przykładzie 300 m mikrotripu (typ pojazdu: BUS12 m)



Autosan opracuje projekt elektrobusu z wymiennymi bateriami



<https://www.transport-publiczny.pl/mobile/autosan-opracuje-projekt-elektrobusu-z-wymiennymi-bateriami-64282.html>

Redakcja ● 03.04.2020

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju podpisało z konsorcjum Łukasiewicz – Przemysłowy Instytut Motoryzacji i Autosan umowę o dofinansowanie kwotą ponad 5 mln zł projektu p.n.: „Autobus z tylnym, zewnętrznym, elektrycznym układem napędowym. Konsorcjum planuje opracowanie i wyprodukowanie takiego autobusu. Pomysł ten ma rozwiązać problem długotrwałego ładowania autobusów, umożliwiając szybką wymianę baterii.

Projekt zakłada budowę autobusu elektrycznego klasy I ze źródłem energii wydzielonym poza przestrzeń jego zabudowy. Takie rozwiązanie pozwoli na szybką wymianę magazynu energii i wyeliminuje problem długotrwałego ładowania. Wynik projektu może być odpowiedzią na potrzeby transportu autobusowego zwiększając jednocześnie pojemność autobusu oraz bezpieczeństwo pasażerów.

- ⇒ Obecny stan technologii znacznie ogranicza efektywne wykonywanie zadań transportu dalekobieżnego, a nawet transportu miejskiego ze względu na konieczność długotrwałego ładowania magazynów energii. Dlatego konieczne jest poszukiwanie nowych rozwiązań technicznych zapewniających skrócenie czasu przestoju pojazdów. Mamy nadzieję, że wyniki projektu przyniosą nie tylko odpowiedzi na pytania natury technicznej, ale również stworzą podstawy rozwoju nowych modeli biznesowych w zakresie elektrycznego transportu publicznego, gdzie możliwa będzie współpraca przedsiębiorstw transportowych z operatorami-dostawcami magazynów energii – powiedział Witold Luty, dyrektor Łukasiewicz- PIMOT.
- ⇒ Poprzez budowę autobusu elektrycznego z zewnętrznym magazynem energii chcemy osiągnąć dwa cele, czyli zdecydowane zwiększenie zasięgu autobusu oraz obniżenie kosztów jego eksploatacji poprzez ładowanie magazynu energii w takich godzinach, kiedy sieci energetyczne dysponują nadmiarem energii elektrycznej. Jednocześnie zwiększony zasięg autobusu i możliwość wymiany magazynu energii pozwolą na wykorzystanie autobusów elektrycznych nie tylko w przewozach miejskich, ale także lokalnych, regionalnych i krajowych. Dodatkowo powstanie również techniczna i organizacyjna możliwość oddzielenia w firmach przewozowych funkcji transportu pasażerów od funkcji zapewnienia energii dla autobusów elektrycznych. Liczymy, że nasz produkt przełamie dotychczasowe bariery rozwoju elektromobilności – powiedział Eugeniusz Szymonik, prezes zarządu firmy Autosan. Dofinansowanie projektu budowy autobusu pochodzi ze środków Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój na lata 2014-2020, z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Gdynia: najpierw ładowarki, później elektrobusy



<https://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Gdynia-najpierw-ladowarki-pozniej-elektrobusy-n147294.html>

29 lipca 2020, godz. 11:40

Przypomnijmy:

Umowę na zakup 24 nowych elektrycznych autobusów dla Gdyni podpisano w lutym. Będzie to 16 standardowych i osiem przegubowych pojazdów. Wartość projektu jest szacowana na 80 mln zł, z czego 70 mln to pieniądze z UE.

Elektrobusy od 2022 roku

Ładowarki zostaną zamontowane pod koniec 2021 roku. Od 2022 roku na ulice mają sukcesywnie wyjeżdżać kupowane elektrobusy. Razem będzie to 16 standardowych i osiem przegubowych pojazdów.

Dodatkowe informacje:



<https://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Gdynia-najpierw-ladowarki-pozniej-elektrobusy-n147294.html#tri>

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/poland_draftnecp.pdf

<https://www.gdynia.pl/mobilna/>

<https://www.gdynia.pl/energetyczna/>

<https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/aktualnosci-2,3664?page=3>

<https://www.pkagdynia.pl/>

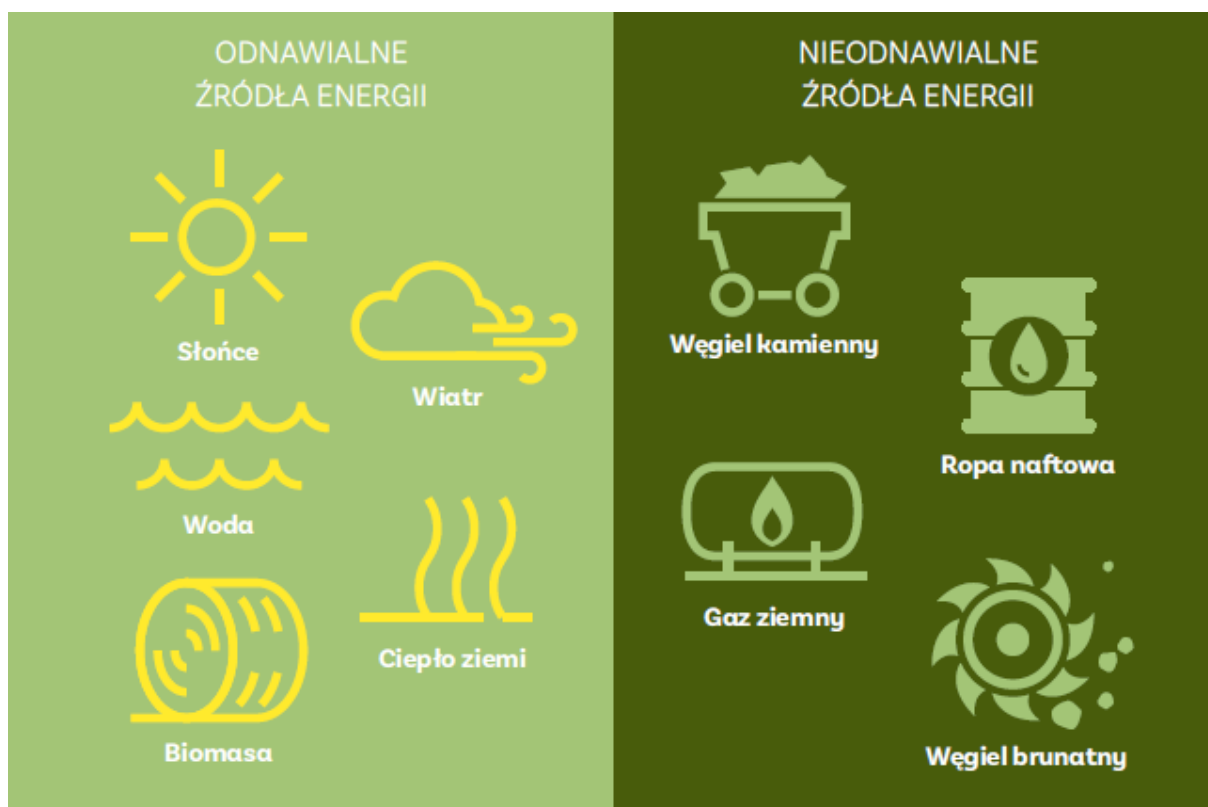
<http://www.pkmgdynia.pl/>

<http://www.2030.gdynia.pl>

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

Odnawialne źródła energii to takie, które w wyniku wytworzenia energii nie ulegają bezpowrotnie zużyciu. Są one obecne na Ziemi zawsze – po wykorzystaniu można je odtworzyć w czasie. Odnawialne źródła energii to wiatr, słońce, woda, ziemia i jej płody, np. biomasa.

Przeciwieństwem źródeł odnawialnych są nieodnawialne surowce energetyczne: węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf, ropa naftowa, gaz ziemny oraz pierwiastki promieniotwórcze. Substancje te powstawały na Ziemi przez wiele milionów lat, jeszcze zanim pojawił się na niej człowiek. Obecnie na naszej planecie nie zachodzą procesy, które mogłyby doprowadzić do szybkiego odtworzenia tych surowców.



Źródło: www.greenpeace.pl

Wykorzystywanie źródeł nieodnawialnych, poza zmniejszaniem ich zasobów, wiąże się także ze znacznym zanieczyszczeniem środowiska, powietrza i zmianami klimatu. Ich eksploatacja powoduje emisję paliw cieplarnianych, pyłów i zanieczyszczeń do atmosfery. Negatywne skutki odczuwalne lokalnie widzimy także we wzroście zachorowań ludzi na choroby układu oddechowego. Dlatego bardzo ważne jest odejście od źródeł kopalnych i zwiększenie udziałów źródeł odnawialnych.

Osiągnięcia technologiczne ostatnich 300 lat pozwoliły na stworzenie zaawansowanych urządzeń oraz technologii wykorzystania odnawialnych źródeł energii i produkcji energii na dużą skalę.

Codziennie naukowcy na całym świecie pracują nad ulepszeniem znanych już form wykorzystania OZE by w bardziej efektywny sposób pozyskiwać energię z zasobów odnawialnych. Z odnawialnych źródeł energii uzyskujemy energię cieplną, mechaniczną oraz energię elektryczną.

Czy energii zakumulowanej w OZE wystarczy aby zaspokoić wszystkie potrzeby współczesnego człowieka?

Poniższy diagram przedstawia potencjał OZE w Polsce i na świecie:

POTENCJAŁ OZE W POLSCE I NA ŚWIECIE [PJ - PETADŹUL, EJ - EKSADŹUL]				
	MOŻLIWOŚCI I PRODUKCJA ENERGII OZE W POLSCE		MOŻLIWOŚCI I PRODUKCJA ENERGII OZE NA ŚWIECIE	
	Potencjał techniczny OZE (2011) (PJ) ²	Faktyczne wykorzystanie OZE (PJ) 2014 ³	Potencjał techniczny OZE (EJ) ⁴	Faktyczne wykorzystanie OZE (EJ) 2015 ⁵
WIATR	2582	27,6	401	3,16
SŁOŃCE	381	0,71	2807	2,28
WODA	18	7,9	379	14,18
GEOTERMIA	313	1,4	5000	0,54
BIOMASA	602	300	1135 ⁶	1,67
SUMA	3896	338	9722	21,83
	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ (2011)		ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ (2015)	
	3730²		402	

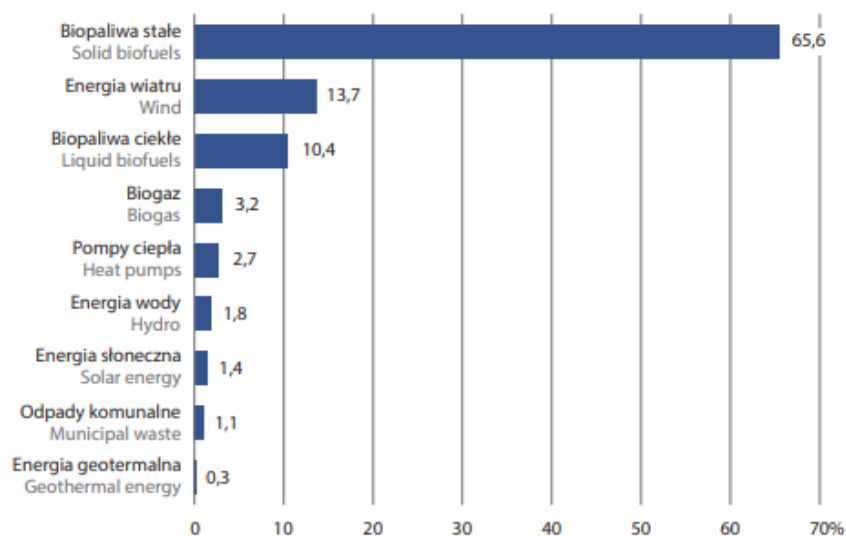
2. Grzegorz Wiśniewski (red.), Instytut Energii Odnawialnej, [R]ewolucja energetyczna dla Polski. Scenariusz zaopatrzenia Polski w czyste nośniki energii w perspektywie długookresowej, Greenpeace Polska, Warszawa 2013.
 3. GUS, Energia ze źródeł odnawialnych w 2014 roku, Warszawa 2015.
 4. Monique Hoogwijk, Wina Graus, Global Potential of Renewable Energy Sources: a literature assessment - background paper, Ecofys, 2008.
 5. REN21, Renewables 2016 - Global Status Report, REN21 Secretariat, Paryż 2016.
 6. Svetlana Landai, Johan Vinterback, Global Potential of Sustainable Biomass for Energy, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala 2009.

Źródło: www.greenpeace.pl

Jak widzimy, potencjał drzemący w energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych jest ogromny. Niestety wykorzystujemy tylko niewielką ich część.

Poniższe diagramy przedstawiają strukturę pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce w udziale procentowym oraz wartość wyprodukowanej energii z tych źródeł.

Struktura pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce wg nośników w 2019 r.
Structure of energy production from renewable sources by carriers in Poland in 2019



Źródło: www.stat.gov.pl

Gdybyśmy jednak wykorzystali cały potencjał techniczny produkcji energii z OZE w Polsce, moglibyśmy produkować jej więcej niż potrzebujemy!

Aktualnie priorytetem Unii Europejskiej jest osiągnięcie zerowej emisji gazów cieplarnianych netto do 2050 roku. Umożliwić to mają działania polegające na bardziej efektywnym wykorzystaniu zasobów dzięki przejściu na czystą gospodarkę o obiegu zamkniętym, przeciwdziałaniu utracie różnorodności biologicznej i zmniejszeniu poziomu zanieczyszczeń.

Dodatkowe informacje:



<https://www.greenpeace.org/poland/raporty/3670/oze-przewodnik-dla-nauczycieli/>

<https://globalna.ceo.org.pl/fizyka-geografia/artykuly/odnawialne-zrodla-energii>

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl

<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-ze-zrodel-odnawialnych-w-2019-roku,3,14.html>

Energia słoneczna

Energia słoneczna jest najbardziej dostępnym i najpowszechniejszym rodzajem energii odnawialnej na Ziemi. Promieniowanie słoneczne to strumień fal elektromagnetycznych i cząstek elementarnych docierający ze Słońca do Ziemi.

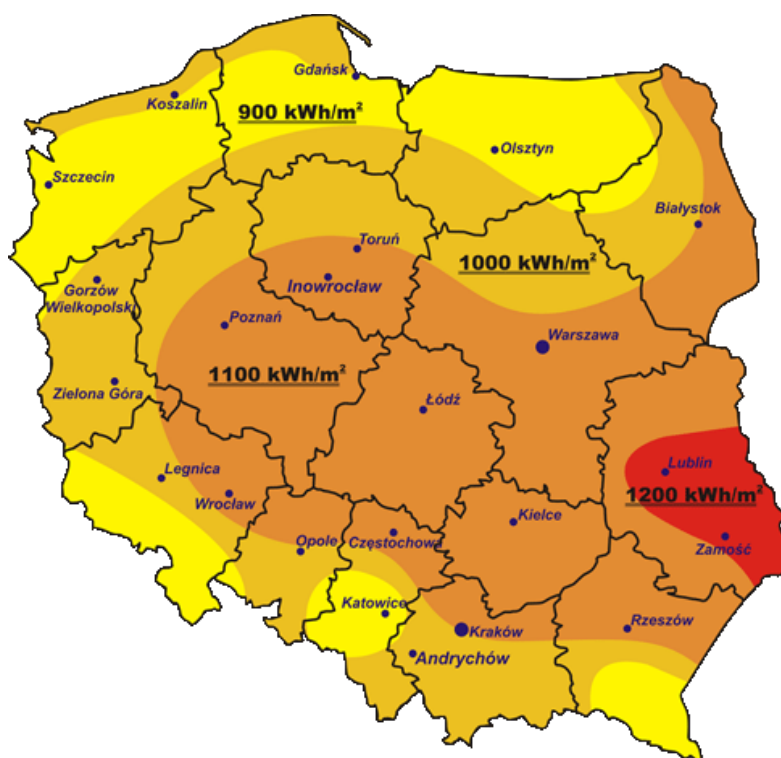
Do ziemi dociera ok. 23% promieniowania całkowitego jako promieniowanie rozproszone natomiast pozostała część w postaci wiązki bezpośredniej.

Promieniowanie bezpośrednie jest to promieniowanie, które przy bezchmurnym niebie bez przeszkód przedostaje się przez atmosferę i może być zaabsorbowane przez różne obiekty.

Promieniowanie rozproszone powstaje w wyniku odbicia promieniowania słonecznego. W wyniku rozproszenia dociera ono bez przeszkód ze zmniejszoną intensywnością na powierzchnię Ziemi.

Suma promieniowania bezpośredniego i rozproszonego to promieniowanie słoneczne całkowite (**całkowite natężenie promieniowania** (W/m^2)). Całkowite promieniowanie słoneczne określa się jako natężenie promieniowania słonecznego na płaską poziomą powierzchnię dochodzącą do całej półkuli niebieskiej.

W Polsce w zależności od miejsca słońce dostarcza w ciągu roku od 900 kWh do 1200 kWh na każdy m^2 powierzchni poziomej. Rozkład ilości promieniowania słonecznego w Polsce widać na rysunku poniżej:



Źródło: www.azenergia.pl

W Polsce 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego (od początku kwietnia do końca września), natomiast pozostałe 20% na okres jesienno-zimowy. Czas aktywności słońca w zimie skraca się do 8 godzin dziennie, zaś w lecie w miesiącach najbardziej słonecznych osiąga 16 godzin.

Energię słoneczną przetwarzamy na energię użytkową przy pomocy paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych. Panele fotowoltaiczne pozwalają produkować energię elektryczną, a kolektory słoneczne energię ciepłą.

Zasada tworzenia energii elektrycznej – konwersja fotowoltaiczna

W przypadku systemów PV wykorzystywane jest zjawisko konwersji fotowoltaicznej.

Konwersja fotowoltaiczna – jest to bezpośrednia przemiana energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną, miejscem gdzie zachodzi jest ogniwo fotowoltaiczne. Efekt fotowoltaiczny zachodzi w wyniku powstawania siły elektromotorycznej w materiale półprzewodnikowym „złacz” p-n, przez oświetlenie go promieniowaniem o odpowiedniej długości fali. W ogniwach fotowoltaicznych wykorzystywane jest zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne zaporowe zachodzące w półprzewodnikach, np. w krzemie.⁹

Ogniwo fotowoltaiczne

Ogniwo fotowoltaiczne nazywa się urządzenie, w którym energia słoneczna jest zamieniana bezpośrednio na energię elektryczną. Materiałem, który jest najpowszechniej używany do produkcji ogniw fotowoltaicznych jest krzem².

Jak produkowany jest prąd dzięki fotowoltaice?

Panele fotowoltaiczne pochłaniają fotony z promieni słonecznych i w ten sposób wytwarzany jest prąd stały. Ten przesyłany jest do falownika (inwertera), który zamienia prąd stały w przemienny, który można wykorzystać w domu. Energia elektryczna jest wykorzystywana na bieżąco, a jej nadwyżki są oddawane do sieci energetycznej. Panele fotowoltaiczne można montować na dachach budynków, ogrodzeniach lub na specjalnych konstrukcjach.

Zasada tworzenia energii cieplnej – konwersja fototermiczna

Kolektory słoneczne, nazywane także solarami, to urządzenia, które wykorzystują do zamiany energii słonecznej na energię ciepłą proces zwany konwersją fototermiczną. Konwersja fototermiczna może przetwarzać energię słoneczną na energię ciepłą. Zamiana energii promieniowania słonecznego na energię ciepłą zachodzi poprzez absorber.

Promienie słońca ogrzewają absorber o wysokim współczynniku pochłaniania promieniowania słonecznego i niskiej emisyjności cieplnej. Powłoka to zwykle cienka warstwa niklu, czarnego chromu lub tlenków tytanu, czyli materiałów o wysokiej absorpcji. Za absorberem znajdują się np. miedziane

rurki, przez które przepływa ciecz odbierająca ciepło. Czynnikiem grzewczym może być woda lub płyn niezamarzający, np. glikol. Po ogrzaniu czynnik grzewczy przepływa do zasobnika i oddaje ciepło przez wymiennik. Odbiornikiem jest najczęściej instalacja c.w.u. Schłodzony czynnik grzewczy wraca do kolektora.



Źródło: www.EnergiaFirmowa.pl

Dodatkowe informacje:



<https://pgeeo.pl/Zielona-energia-i-OZE/Energia-ze-slonca>

<https://zielona-energia.cire.pl/st,6,25,tr,50,0,0,0,0,0,energetyka-sloneczna.html>

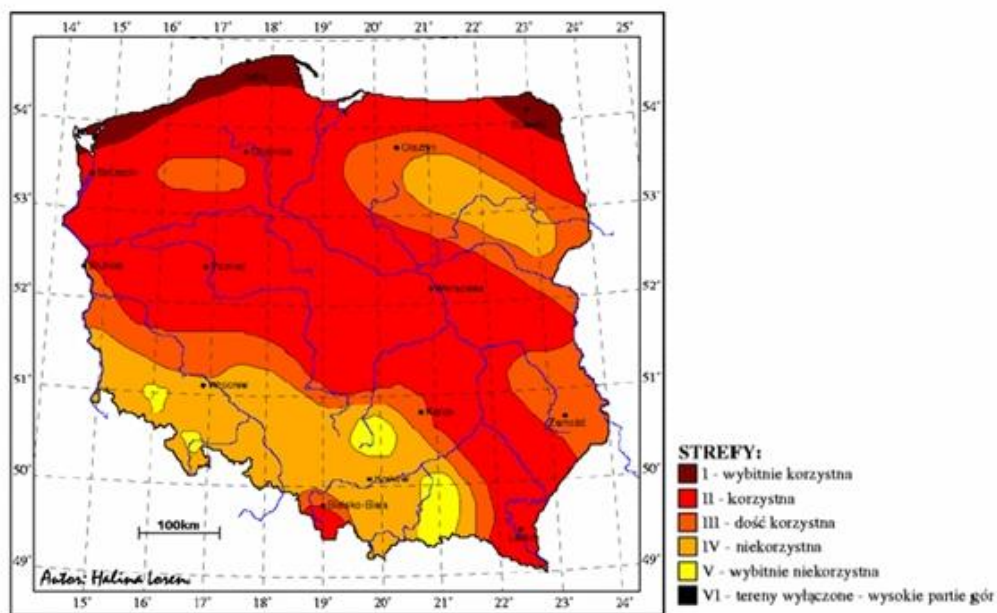
<https://www.hewalex.pl/porady-i-wiedza/kolektory-sloneczne/zasada-dziaania.html>

<http://www.fotowoltaika.edu.pl/baza-wiedzy/zasada-dzialania-ogniw/>

Energia wiatru

Wiatr wywołany jest przez różnicę ciśnień między poszczególnymi strefami cieplnymi Ziemi oraz przez siłę Coriolisa, związaną z jej ruchem obrotowym. Jego energia kinetyczna przekształcana jest w energię elektryczną za pomocą turbin wiatrowych.

Szacuje się, że na powierzchni Polski istnieją odpowiednie warunki dla wykorzystania energii wiatru, a produkcja energii elektrycznej będzie z roku na rok coraz wyższa w bilansie energetycznym kraju. Oczywiście rozkład prędkości wiatru uzależniony jest od warunków topograficznych. Z naturalnych względów elektrownie wiatrowe lokalizowane są najczęściej w pobliżu akwenów wodnych. W naszym kraju oznacza to, że wiatraki powinny być budowane głównie na północy kraju, gdzie występuje problem niedostatku energii, której źródła są na południu. Do obliczania zasobów energetycznych wiatru potrzebne są dokładne wieloletnie pomiary meteorologiczne. W pierwszym etapie ocenia się zasoby regionalne (w mezoskali), a dopiero potem, po uwzględnieniu wielu czynników, w skali lokalnej. Takie zasoby zobrazowane zostały na poniższej mapie.



Nr i nazwa strefy	Energia wiatru na wys. 10 m	Energia wiatru na wys. 30 m
<i>I - bardzo korzystna</i>	> 1000	> 1500
<i>II - korzystna</i>	750 - 1000	1000 - 1500
<i>III - dość korzystna</i>	500 - 750	750 - 1000
<i>IV - niekorzystna</i>	250 - 500	500 - 750
<i>V - bardzo niekorzystna</i>	< 250	< 500
<i>VI - szczytowe partie gór</i>	tereny wyłączone	tereny wyłączone

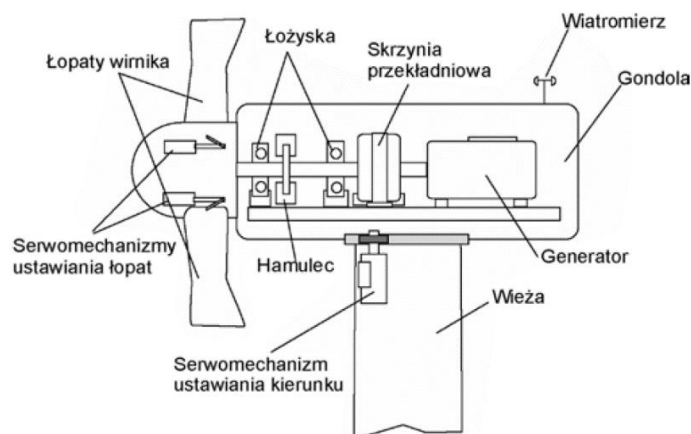
Źródło: Lorenz H. 2001, IMGW

Rys. Strefy energetyczne wiatru w Polsce w mezoskali

Jak widać na powyższym rysunku, pomiary Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej wskazują, że 5% obszaru Polski dysponuje bardzo korzystnymi warunkami wiatrowymi, 30% to tereny dość korzystne, a 60% posiada korzystne warunki wietrzne.

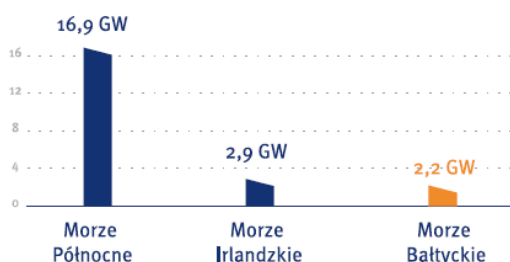
60% obszaru Polski posiada korzystne warunki wietrzne

Elektrownia wiatrowa (EW) to urządzenie zamieniające energię ruchu mas powietrza w energię ruchu obrotowego wirnika elektrowni. Dzieje się tak na skutek odpowiedniego ukształtowania łopaty wirnika – strumień wiatru opływający powierzchnię górną przebywa drogą dłuższą niż strumień wiatru opływający powierzchnię dolną. Pomiędzy górną a dolną powierzchnią łopaty wytwarza się różnica ciśnień, której efektem jest ruch obrotowy wirnika. Przekształca on energię wiatrową w energię mechaniczną przekazywaną następnie do generatora wytwarzającego energię elektryczną. Podstawowe wyposażenie nowoczesnej elektrowni wiatrowej przedstawiono na poniższej ilustracji.



Morskie farmy wiatrowe to jeden z najmłodszych i najszybciej rozwijających się sektorów europejskiej energetyki. Cieszą się coraz większym zainteresowaniem inwestorów ze względu na liczne zalety, które w sobie łączą – są zarówno stabilnym, opłacalnym jak i ekologicznym źródłem energii.

Całkowita moc zainstalowana na północnych morzach Europy w 2019 roku



Źródło: WindEurope

Wiatraki powstają głównie na północy Europy, gdzie panują najbardziej dogodne warunki wietrzne. Najwięcej z nich pracuje dziś na Morzu Północnym. W przyszłości lokalizacją farm wiatrowych stanie się również Bałtyk. W Polskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej powstaną zostaną postawione turbiny, które będą produkować czystą energię dla milionów gospodarstw domowych. Wśród nich znajdą się trzy inwestycje Grupy Kapitałowej PGE.

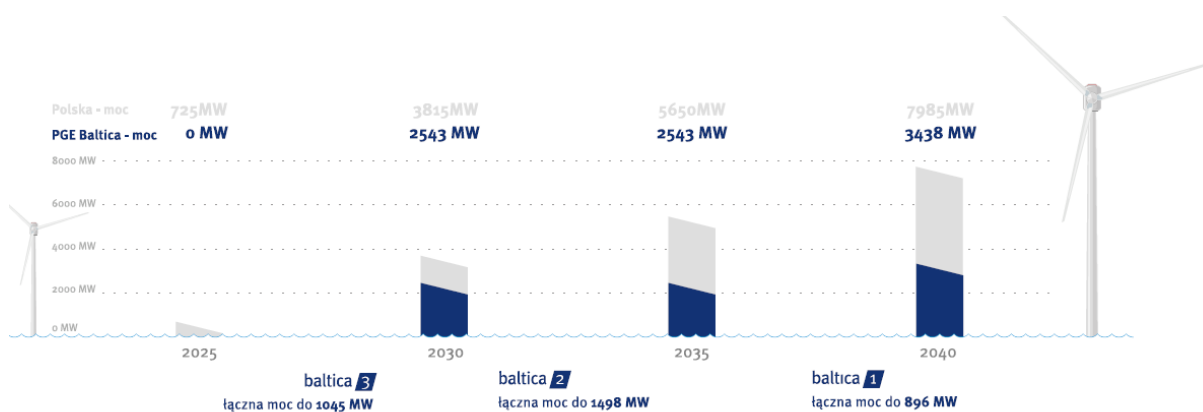
W ramach Programu Offshore PGE wybuduje i będzie eksploatować trzy farmy wiatrowe na Bałtyku:

- ⇒ Elektrownię Wiatrową Baltica-1 (EWB1), która w czerwcu 2020 roku otrzymała techniczne warunki przyłączenia do sieci przesyłowej dla mocy do 896 MW.
- ⇒ Elektrownię Wiatrową Baltica-2 (EWB2), która w styczniu 2019 roku otrzymała od operatora sieci przesyłowej propozycję technicznych warunków przyłączenia do KSE dla 149 MW.
- ⇒ Elektrownię Wiatrową Baltica-3 (EWB3) z umową przyłączeniową na maksymalnie 1045 MW.

Za realizację tych inwestycji odpowiada powstała w styczniu 2019 roku spółka celowa PGE Baltica. Do 2030 roku wybuduje ona instalacje Baltica-2 i Baltica-3 o łącznej mocy zainstalowanej ok 2,5 GW, a po 2030 roku elektrownię Baltica-1 o mocy blisko 1 GW. Łącznie, Grupa Kapitałowa PGE będzie posiadać ok. 3,5 GW mocy zainstalowanej, co będzie czyniło ją liderem na polskim rynku morskiej energetyki wiatrowej.

Szacuje się, że do 2030 roku moc zainstalowana na Bałtyku wyniesie od 9 GW do ponad 12 GW

Zaktualizowany projekt Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP 2040) zakłada budowę polskich farm wiatrowych na Bałtyku o łącznej mocy do prawie **8000 MW**



10 pytań o morskie farmy wiatrowe

1. Czym jest morska energetyka wiatrowa?

Morska energetyka wiatrowa (MEW; ang. offshore wind Energy) jest jednym z najnowocześniejszych sektorów energetyki odnawialnej (OZE) w Europie. Zlokalizowane na morzach turbiny produkują prąd korzystając z energii wiatru. Wyprodukowana energia, dzięki zainstalowanym na dnie morskim kablom, trafia następnie do lądowych stacji, skąd transportowana jest dalej aż do odbiorców. Obecnie instalacje (turbiny) na różnych akwenach morskich posiada 11 europejskich krajów, wśród których liderem jest Wielka Brytania.

2. Kiedy rozpoczną się prace przy budowie pierwszej farmy wiatrowej PGE?

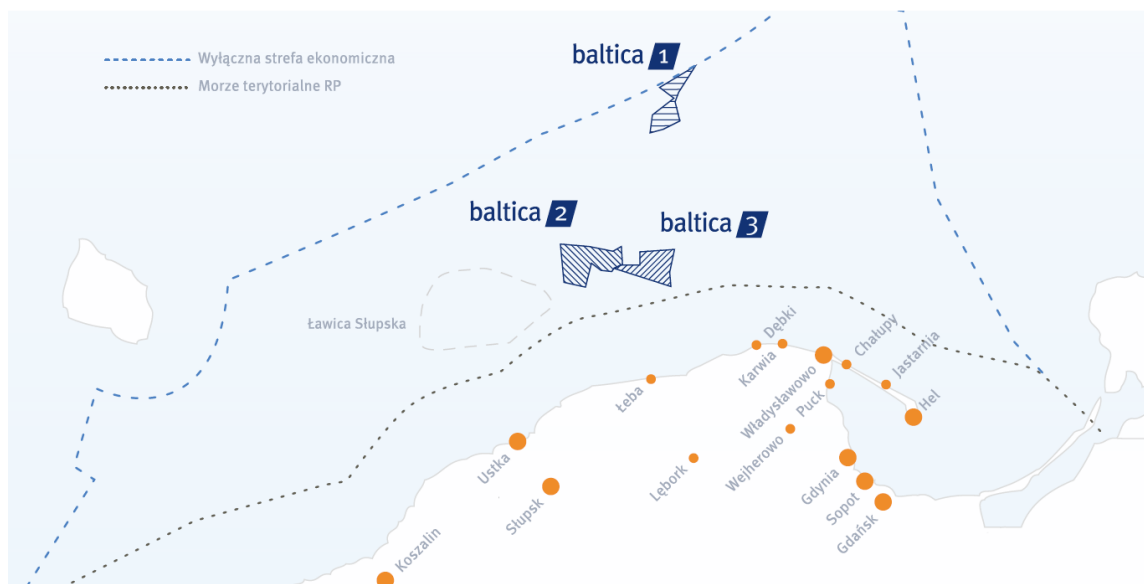
Pierwszy prąd z farmy Baltica-3 o maksymalnej mocy do 1045 MW planowo popłynie po 2026 roku. Wraz z uruchomieniem elektrowni Baltica-2 o maksymalnej mocy 1498 MW, z końcem 2030 roku PGE będzie posiadało nawet do 2,5 GW zainstalowanej mocy na Morzu Bałtyckim.

3. Czy Bałtyk to dobre miejsce dla morskich farm wiatrowych?

Morskie farmy wiatrowe powstają głównie na północy Europy, ze względu na panujące tam dogodne warunki wietrzne. Eksperti z organizacji branżowych określają, że drugą po Morzu Północnym, lokalizacją o ogromnym potencjale dla rozwoju morskiej energetyki wiatrowej jest Bałtyk. Morze Bałtyckie oprócz dobrych warunków wietrznych posiada również relatywnie płytkie wody, co ułatwia instalację turbin, mniejsze zasolenie, co spowalnia korozję instalacji oraz niższą wysokość fal niż Morze Północne. To właśnie na Bałtyku powstała pierwsza na świecie, wybudowana na początku lat dziewięćdziesiątych morska farma wiatrowa Vindeby o mocy 5 MW.

4. Gdzie zostaną zlokalizowane morskie farmy wiatrowe PGE?

Farmy wiatrowe PGE powstaną w odległości kilkudziesięciu kilometrów od brzegu, na wysokości Łeby. Najbliżej zlokalizowane turbiny będą oddalone od plaży o 25 kilometrów, a najdalsze nawet o 80 km. Dzięki temu nie będą praktycznie oddziaływać na życie mieszkańców miejscowości nadmorskich.



5. Czy morskie turbiny wiatrowe PGE będzie widać lub słyszeć z brzegu?

Pracę turbiny słyszeć jedynie w odległości ok. 1-2 km. W związku z tym nie mogą być one słyszane z lądu, ponieważ morskie turbiny wiatrowe PGE będzie dzieliło co najmniej 25 kilometrów od brzegu. Znaczne oddalenie morskich farm wiatrowych od brzegu powoduje, że wiatraki będą praktycznie niewidoczne z lądu. Podstawowym czynnikiem, który będzie warunkował to, czy elektrownie wiatrowe będą dostrzegane z brzegu, są warunki meteorologiczne. Przy dobrej widoczności towarzyszącej ładnej pogodzie z lądu będą mogły być widoczne jedynie najwyższe partie konstrukcji farm Baltica 2 i Baltica 3, należących do PGE.

6. Czy MFW mogą mieć wpływ długotrwały na zdrowie ludzkie?

Zdrowie i życie ludzi wiąże się z bezpośrednimi lub pośrednimi oddziaływaniami związanymi z emisjami: hałasu, zanieczyszczeń powietrza, pól i promieniowania elektromagnetycznego oraz ścieków i odpadów.

W uwagi na umiejscowienie na morzu i dużą odległość od stałych miejsc zamieszkania i pracy ludzi, znaczenie oddziaływania MFW Baltica w tym przypadku uznano za nieistotne.

7. 3,5 GW mocy zainstalowanej w morskich farmach wiatrowych PGE – to dużo czy mało?

Do 2030 roku popłynie pierwszy prąd z pierwszej farmy Elektrownia Wiatrowa Baltica-3. Wraz z uruchomieniem Elektrowni Wiatrowej Baltica PGE będzie posiadało 2,5 GW zainstalowanej mocy na Morzu Bałtyckim. Z kolei po oddaniu do użytku ostatniej elektrowni -Baltica-1, będzie to już 3,5 GW mocy. Co w praktyce oznacza to dla polskiej energetyki? Rocznią produkcją prądu, która zaspokoi potrzeby ok. 5,4 mln gospodarstw domowych, co stanowi z kolei ok. 8% krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną.

Elektrownie PGE będą zdolne wyprodukować w ciągu roku energię potrzebną dla funkcjonowania:



*estymacja PGE Baltica na podstawie danych własnych oraz GUS

8. Co się dzieje, gdy wiatr przestaje wiać?

Turbiny się zatrzymują. Oczywiście, kiedy nie produkują energii, zasilane są wszystkie systemy bezpieczeństwa, takie jak oświetlenie nawigacyjne, łączność, itp. Ponadto, nawet w zupełnie bezwietrzną pogodę farma wiatrowa może świadczyć usługi dla operatora sieci przesyłowej, polegające na tzw. kompensacji mocy biernej – bardzo istotne z punktu widzenia stabilności pracy systemu elektroenergetycznego.

9. Czy Polacy chcą wiatraków na morzu?

Ponad 80 proc. Polek i Polaków uważa, że energia z morskich farm wiatrowych pozytywnie wpływa na walkę ze zmianami klimatu. Niemal 2/3 Polek i Polaków wskazało morską energię wiatrową jako preferowany sposób zasilania domu. Ponad 3/4 Polek i Polaków uważa, że energia wiatrowa produkowana na morzu to dobry lub najlepszy sposób wytwarzania energii ze społecznego punktu widzenia – tak wynika z badania opinii publicznej zleconego przez Polskie Stowarzyszenie Energii Wiatrowej, opublikowanego w raporcie o MFW z maja 2019 roku. Reasumując morska energetyka jest najbardziej akceptowalną przez społeczeństwo technologią wytwarzania energii elektrycznej.

Źródło: Raport PSEW „Przyszłość morskiej energetyki wiatrowej w Polsce”, Maj 2019, strona 8-9

10. Jak powstanie nowego sektora energetyki wpłynie na Pomorze?

Regiony nadmorskie są tymi, które czerpią największe korzyści z rozwoju innowacyjnej technologii offshore. Morskie farmy wiatrowe mają szansę powstać z udziałem dostaw i usług polskich przedsiębiorców. Łańcuch dostaw inwestycji energetycznych na morzu może stać się naszą specjalizacją eksportową. Już dziś wiemy, że nowo powstająca branża offshore tworzy miejsca pracy u producentów łożysk, przekładni zębatych, generatorów oraz kabli w całym kraju. To również szansa na rozwój i nowe zamówienia dla branży stoczniowej i stalowej. Do zrealizowania tak ogromnej inwestycji, jak budowa przez Grupę PGE trzech morskich farm wiatrowych, potrzebny jest odpowiednio dostosowany port oraz rozległe zaplecze przemysłowo-usługowe na lądzie.

Dlaczego morskie farmy wiatrowe są ważne?

Budowa morskich farm wiatrowych w Polsce przyniesie korzyści w wymiarach: ekonomicznym, środowiskowym, społecznym oraz dla bezpieczeństwa energetycznego.

Korzyści dla bezpieczeństwa energetycznego:

- ⇒ źródło zeroemisyjnej energii;
- ⇒ zmniejszenie zapotrzebowania na import energii elektrycznej;
- ⇒ wsparcie krajowej kontrybucji do wiążącego europejskiego celu OZE na 2030 rok;
- ⇒ wsparcie transformacji energetycznej Polski ku gospodarce niskoemisyjnej, ograniczenie emisji CO₂.



morskie farmy wiatrowe (MFW) to stabilne źródło energii



zmniejszenie zapotrzebowania na import energii elektrycznej



wzrost niezależności energetycznej

Korzyści ekonomiczne:

- ⇒ wraz ze wzrostem efektywności montowanych turbin spada również jednostkowy nakład kosztów na budowę farm wiatrowych. Są one coraz tańsze, a co za tym idzie, coraz bardziej konkurencyjne;
- ⇒ promocja polskich producentów i dostawców technologii związanych z MFW na świecie;
- ⇒ zwiększenie innowacyjności naszej gospodarki na europejskim rynku;
- ⇒ okazja dla rozwoju polskiego przemysłu stalowego i stoczniowego;
- ⇒ wsparcie rynku pracy i przedsiębiorczości lokalnej w województwie pomorskim i zachodniopomorskim.



MFW to efektywne źródło energii



rozwój nowego sektora na polskim rynku



zwiększenie innowacyjności krajowej gospodarki



szansa dla rozwoju polskiego przemysłu stalowego i stoczniowego



rozwój usług dodatkowych



wsparcie rynku pracy i przedsiębiorczości lokalnej w województwie pomorskim i zachodniopomorskim

Korzyści środowiskowe:

- ⇒ budowa morskich farm wiatrowych spowoduje, że prąd w Polsce będzie bardziej „zielony”, a Polska energetyka coraz bardziej przyjazna dla środowiska;
- ⇒ nieinwazyjne dla środowiska i zdrowia ludzkiego pozyskiwanie energii;
- ⇒ ograniczenie emisji szkodliwych substancji do środowiska naturalnego, walka ze zmianą klimatu;
- ⇒ usytuowanie wiatraków w odległości ponad 25 kilometrów od linii brzegowej nie zakłóci pięknego, nadmorskiego krajobrazu polskiego wybrzeża.

Korzyści społeczne:

- ⇒ duże wpływy z podatków do budżetów samorządowych i państwa;
- ⇒ wyliczenia ekspertów McKinsey z 2016 roku pokazują, że zainstalowanie morskich farm wiatrowych o mocy 6 GW stworzy 77 tys. miejsc pracy w całej Polsce, wygeneruje ok. 60 mld PLN wartości dodanej do PKB i 15 mld PLN wpływów z tytułu podatków CIT i VAT do 2030 roku;
- ⇒ inwestycje w działania na rzecz społeczności lokalnych i rozwoju miast w województwach nadmorskich, ochrona mieszkańców Polski i Europy przed szkodliwymi emisjami.



większe wpływy z podatków do budżetów samorządowych i państwa



nowopowstający sektor gospodarki stworzy nowe miejsca pracy



społecznie akceptowalne źródło energii – jak wynika z badań PSEW ok. **60% społeczeństwa chciałoby korzystać z niej w swoich domach**



inwestycje w działania na rzecz społeczności lokalnych i rozwoju miast w województwach nadmorskich



ochrona mieszkańców Polski i Europy przed szkodliwymi emisjami

O PGE Baltica:

to spółka należąca do PGE Polskiej Grupy Energetycznej, największego przedsiębiorstwa elektroenergetycznego i dostawcy energii elektrycznej oraz ciepła w Polsce. Firma została powołana do realizacji Programu Offshore Grupy Kapitałowej PGE zakładającego budowę trzech farm wiatrowych Baltica 1, Baltica 2 i Baltica 3 o łącznej mocy ok. 3,5 GW. Farmy Baltica 3 i Baltica 2 zlokalizowane będą ponad 25 km od brzegu na wysokości łęby. Elektrownia wiatrowa Baltica 1 będzie zlokalizowana ponad 80 km od wybrzeża.

Dodatkowe informacje:

<https://www.gkpge.pl/pge-baltica>

<https://pgeeo.pl/Zielona-energia-i-OZE/Energia-z-wiatru>

<https://zielona-energia.cire.pl/st,6,28,tr,46,0,0,0,0,0,0,energia-wiatrowa.html>

http://energiaodnawialna.net/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=2

Energia wody

Energia płynącej wody jest jednym z głównych odnawialnych źródeł, które człowiek zaczął wykorzystywać dla swoich potrzeb już w najdawniejszych czasach tworząc koło wodne zamieniające energię potencjalną wody na energię mechaniczną. Dzisiejsze elektrownie wodne to nic innego jak ich bardziej rozwinięte odpowiedniki, wytwarzające energię elektryczną za pośrednictwem turbin wodnych. Ich najważniejszą zaletą jest produkcja czystej, bez emisyjnej energii.

Zasada działania elektrowni wodnych

Elektrownia wodna wykorzystuje zjawisko spadku lub przepływu wody do napędu turbiny wodnej, która z kolei przetwarza energię mechaniczną wody na ruch obrotowy za pomocą wirnika z łopatkami. Obracający się wirnik napędza generator wytwarzający energię elektryczną.

Podział elektrowni wodnych

Elektrownie wodne zlokalizowane na wodach śródlądowych można podzielić na:

przepływowe – zlokalizowane w korycie rzeki, której energię wykorzystują. Mogą pracować prawie bez przerwy, nie posiadają jednak zbiornika wodnego, dlatego ilość produkowanej przez nie energii zależy od ilości wody przepływającej w rzece.

derywacyjne – wykorzystują kanał derywacyjny, osiągając w ten sposób większe spiętrzenie. Buduje się je z reguły na rzekach górskich o bystrym nurcie, a jednocześnie niewielkim przepływie.

zbiornikowe – wyposażone w zbiornik gromadzący spiętrzoną za pomocą zapory lub jazu wodę, co pozwala na zwiększenie spadku wody, a tym samym możliwą do wykorzystania energię wody. Tego typu elektrownie są niezależne od chwilowego dopływu, pozwalają regulować ilość przepływającej przez turbiny wody, a tym samym ilość wytwarzanej energii elektrycznej. Powstały zbiornik pełni także funkcję przeciwpowodziową. Hydroelektrownie wykorzystuje się przeważnie przy budowie większych elektrowni wodnych np. we Włocławku.

szczytowo-pompowe – posiadają dwa zbiorniki wodne – górny i dolny. W okresie małego zapotrzebowania na energię elektrownia przepompowuje wodę ze zbiornika dolnego do górnego, gromadząc w ten sposób energię potencjalną. Natomiast gdy zapotrzebowanie na energię elektryczną wzrasta, zgromadzona w zbiorniku górnym woda jest uwalniana, napędzając produkującą prąd turbinę. Najbardziej znane polskie elektrownie szczytowo-pompowe to Żarnowiec, Porąbka-Żar i Żydowo.

Mała energetyka wodna

W Polsce istnieje ok. 650 (o mocy ok. 45 MW) małych elektrowni wodnych (MEW) o mocy do 5 MW, które odpowiadają za produkcję ok. 0,23% całkowitej wyprodukowanej energii elektrycznej. Mają one wiele zalet, są źródłem wytwarzania taniej, a przede wszystkim czystej energii elektrycznej. Pełnią one istotną rolę w ochronie środowiska naturalnego oraz ekologii. Poza tym dzięki MEW poprawiają

wilgotność gleb, regulują poziom wód gruntowych oraz są elementem systemu regulacji stosunków wodnych. Tworzą system zbiorników retencyjnych w tym małej retencji, nowe zawody oraz nowe miejsca pracy. Rozwój małej energetyki wodnej to oszczędność paliw kopalnych w tym mniejsze zanieczyszczenie środowiska poprzez redukcję pyłów i środków lotnych niekorzystnie wpływających na środowisko a także na życie człowieka. Niestety małe elektrownie wodne mają również wady. Mogą utrudniać wędrówkę ryb na tarło i rozwój narybku, a także prowadzić do likwidacji miejsc lęgowych ptactwa. Przyczyniają się do zamulania zbiornika i erozji brzegów, co w konsekwencji może prowadzić do pogorszenia warunków samooczyszczania się wód płynących i odtlenienia wody. Powodują także zmiany struktury hydrologicznej (podniesienie poziomu wód gruntowych przed zaporą i obniżenie za zaporą).

Dodatkowe informacje:



<https://pgeeo.pl/Zielona-energia-i-OZE/Energia-z-wody>

<https://zielona-energia.cire.pl/st,6,24,tr,51,0,0,0,0,0,energetyka-wodna.html>

http://energiaodnawialna.net/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=27

Energia geotermalna

Energia geotermalna jest odnawialną energią pochodzącą z wnętrza Ziemi. Temperatura poniżej powłoki ziemskiej wzrasta wraz z głębokością średnio o 25°C/km, osiągając w jądrze ziemi wartości dochodzące do 6000°C.

Ciepło wnętrza Ziemi pochodzi z:

- ⇒ etapu formowania się planety (Ziemia nadal przechodzi proces stygnięcia i twardnienia, dodatkowo ciepło jest wytwarzane poprzez tarcie spowodowane siłami pływowymi, związanymi z przyciąganiem grawitacyjnym Księżyca i Słońca)
- ⇒ rozpadu pierwiastków promieniotwórczych (np. potas, uran, tor).

Inny podział ciepła geotermalnego związany jest z rodzajem dostępnych źródeł:

Hydrotermiczne – woda, para wodna lub ich mieszanina, występujące w szczelinach skalnych (przy temp. 200-300°C), warstwach wodonośnych i żyłach wodnych (przy temp. 80-95°C).

Zaliczamy do nich:

- ⇒ gorące źródła (eksploatowane poprzez głębokie odwierty),
- ⇒ parę wodną (pobieraną za pomocą odwiertów, wykorzystaną do produkcji energii elektrycznej),
- ⇒ wody gruntowe (dolne źródło ciepła dla pomp ciepła),
- ⇒ pokłady solne (energia odbierana jest poprzez solanki oraz cieczy obojętne wobec soli),

Petrotermiczne – znajdują się w warstwach skalnych. Podkreśla się ich perspektywiczne znaczenie.

Zaliczamy do nich:

- ⇒ skały i grunty do głębokości 2,5 km (ciepło pobierane jest z wykorzystaniem sond ciepła),
- ⇒ gorące suche skały (energia jest pobierana poprzez wodę cyrkulującą w systemie szczelin na dużych głębokościach i pod wysokim ciśnieniem),
- ⇒ sztuczne zbiorniki ciepła znajdujące się w suchych gorących skałach (powstają podczas eksplozji ładunków wybuchowych), gorącą magmę.

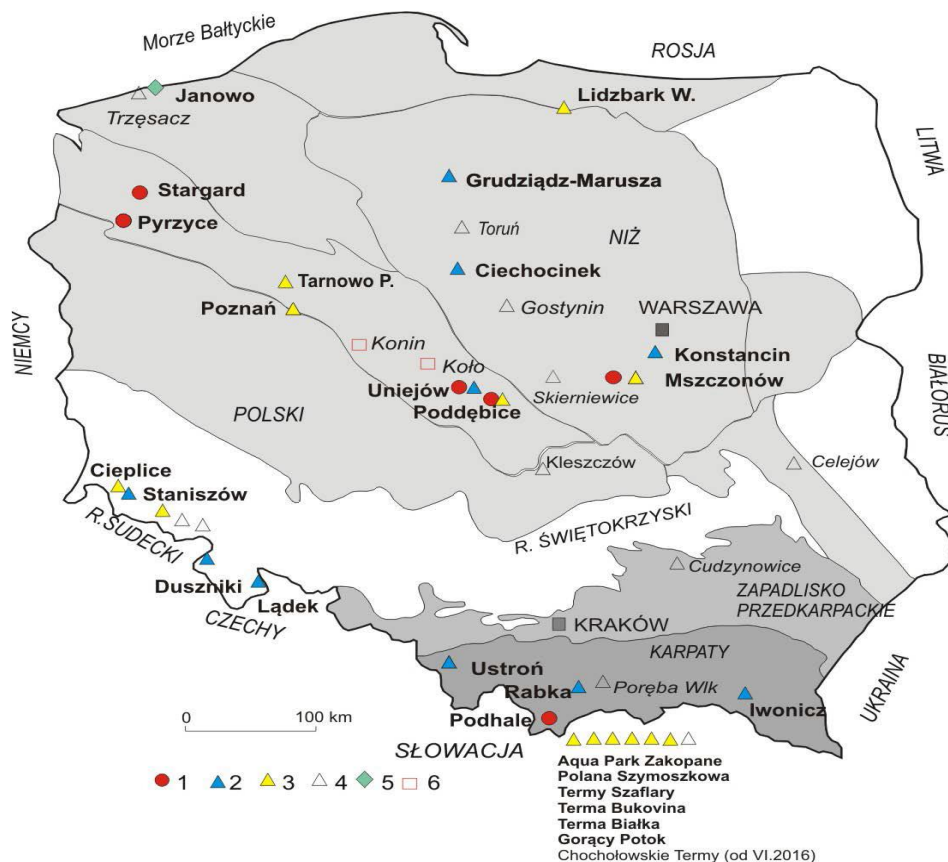
Do produkcji energii elektrycznej stosowane są wody o temperaturze wyższej niż 120-150°C. Źródła o niższej temperaturze zużyte zostają w celach grzewczych, do produkcji ciepłej wody użytkowej, przy uprawach szklarniowych, hodowli ryb, w celach leczniczych i rekreacyjnych (balneologicznych). Energia geotermalna jest szeroko wykorzystywana na całym świecie. Stopień eksploatacji zależy głównie od dostępności źródeł ciepła. Bardzo dobre warunki termalne posiada Islandia, gdzie 50% zużycia energii całkowitej jest pochodzenia geotermicznego, przy czym zapotrzebowanie na ciepło z tego źródła zaspokajane jest w 86%, na energię elektryczną w 14%.

Na obszarze Polski znajduje się ponad 6000 km³ wód geotermalnych o temperaturach rzędu 27-125°C. Zasoby te są dość równomiernie rozmieszczone na znacznej części obszaru naszego kraju. Ciekawe jest to, iż w Polsce regiony o optymalnych warunkach geotermalnych w dużym stopniu pokrywają się z obszarami o dużym zagęszczeniu aglomeracji miejskich i wiejskich, obszarami silnie uprzemysłowionymi oraz rejonami intensywnych upraw rolniczych. Na terenach zasobnych w energię wód geotermalnych leżą m.in. Warszawa, Poznań, Szczecin, Łódź, Toruń czy Płock.

Na obszarze Polski znajduje się ponad 6000 km³ wód geotermalnych

Wykorzystanie energii geotermalnej w Polsce

Obecnie w Polsce energia geotermalna ma zastosowanie głównie w ciepłownictwie, ale również w rekreacji, lecznictwie a nawet w rolnictwie. W 2015 r. na obszarze kraju działało sześć ciepłowni geotermalnych, ponadto działało dziesięć uzdrowisk, trzynaście ośrodków rekreacyjnych (term) stosujących wody termalne do licznych zabiegów, w basenach i innych obiektach (niekiedy także do celów grzewczych). W nielicznych przypadkach energia geotermalna wykorzystywana była również do innych celów, np. hodowli ryb, suszenia drewna itp.



Rys. Instalacje geotermalne w Polsce (2015 r.)

- 1 – systemy ciepłownicze (c.o.),
- 2 – uzdrowiska stosujące wody geotermalne,
- 3 – ośrodki rekreacyjne,
- 4 – ośrodki rekreacyjne i balneoterapeutyczne w różnych stadiach realizacji,
- 5 – hodowla ryb,
- 6 – projekty instalacji kogeneracyjnych (początkowe stadia)

Dodatkowe informacje:



<https://www.zielonywybor.pl/ogrzewanie/energia-geotermalna>

<https://www.ekologia.pl/wiedza/energia-odnawialna/energia-geotermalna-alternatywna-i-naturalna-energia-geotermalna,11003.html>

<https://enerad.pl/oze/wykorzystanie-i-wytwarzanie/energia-geotermalna/>

<https://zielona-energia.cire.pl/st,6,27,tr,48,0,0,0,0,0,0,energia-ziemi.html>

http://energiaodnawialna.net/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=41

Biomasa

Biomasa – stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, oraz ziarna zbóż a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów;

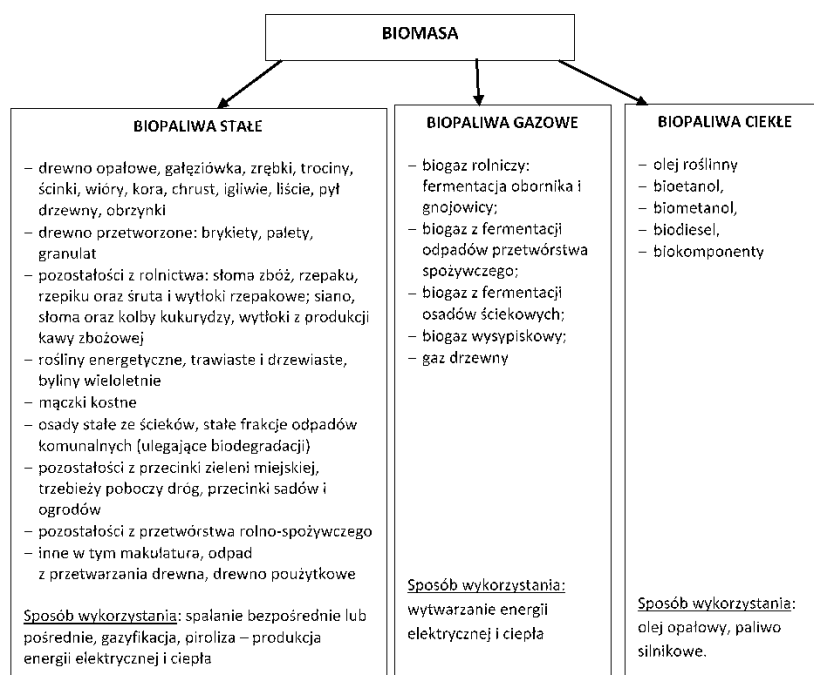
biomasa lokalna – biomasa pochodząca z upraw energetycznych, a także odpady lub pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty, zboża inne niż pełnowartościowe, pozyskane w sposób zrównoważony;

drewno energetyczne – surowiec drzewny, który ze względu na cechy jakościowo-wymiarowe i fizykochemiczne posiada obniżoną wartość techniczną i użytkową uniemożliwiającą jego przemysłowe wykorzystanie.

Potencjalnymi źródłami pozyskania różnych sortymentów biomasy w Polsce są sektory leśny i rolny, w tym odpady i półprodukty z produkcji rolnej, uprawy roślin energetycznych (szybkorosnących), odpady z przycinki zieleni miejskiej i gminnej, z trzebieży dróg oraz z sadów i ogrodów, odpady przemysłów: drzewnego, spożywczego, papierniczego, a także osady ściekowe (sucha frakcja).

Źródła pozyskiwania
biomasy

Podział biomasy ze względu na możliwości jej przetwarzania na cele energetyczne przedstawia rysunek:



Źródło: Grzybek A., Kierunki rozwoju i możliwości przetwarzania biomasy na cele energetyczne, Czysta Energia, 10/2003

Najprostszym sposobem wykorzystania biomasy jest jej spalanie, celem uzyskania ciepła użytkowego. Ma to miejsce zarówno na małą skalę w domowych instalacjach, jak również w energetyce lokalnej i zawodowej. W mieszkalnictwie znajdują zastosowanie przede wszystkim kotły na paliwa przetworzone pochodzące z drewna i słomy, tj. w postaci brykietów i pelletów oraz kotły na drewno kawałkowe.



Dodatkowe informacje:

<https://zielona-energia.cire.pl/st,6,26,tr,49,0,0,0,0,0,energia-biomasy.html>

http://energiaodnawialna.net/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=50

Biogaz

Biogaz rolniczy jest paliwem gazowym otrzymywanym z surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych lub pozostałości przemysłu rolno-spożywczego oraz biomasy leśnej w procesie fermentacji beztlenowej (metanowej). Jest to przetestowana na szeroką skalę i akceptowana na świecie metoda biologicznego unieszkodliwiania odpadów organicznych z jednoczesną produkcją biogazu, będącego paliwem odnawialnym.

O wykorzystaniu biogazu jako nośnika energii decyduje obecność w jego składzie metanu.

Skład biogazu oraz jego ilość zależą głównie od składu chemicznego związków organicznych poddawanych fermentacji, warunków procesu fermentacji (głównie temperatury), czasu przebywania substratów w reaktorze oraz obciążenia objętościowego komory.

Skład chemiczny biogazu

składnik	udział
metan	52%-85%
dwutlenek węgla	14%-48%
siarkowodór	do 5%
wodór	do 5%
tlenek węgla	2,1%
azot	0,6%-7,5%
tlen	do 1%

Źródło: Steppa M., Biogazownie rolnicze, Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa

Pomimo dużej zawartości dwutlenku węgla, biogaz uznawany jest za ekologiczny, gdyż powstający podczas fermentacji CO₂ został wcześniej zaabsorbowany z powietrza przez rośliny i po jego emisji do atmosfery ponownie zostanie on wykorzystany w fotosyntezie. W ten sposób w całym procesie bilans emisji dwutlenku węgla jest zerowy.

Każda instalacja do produkcji biogazu ma odmienną, indywidualną konstrukcję, dostosowaną do różnego składu materiału wsadowego.

Energetyczne wykorzystanie biogazu

Ze względu na swój skład, biogaz nie może być kierowany bezpośrednio do komory spalania silnika, bez uprzedniego oczyszczenia, odsiarczenia, odwodnienia oraz przefiltrowania.

Produkcja ciepła w klasycznym agregacie

W klasycznym agregacie kogeneracyjnym produkowane są dwa rodzaje ciepła: niskotemperaturowe (zazwyczaj 90-95°C), pochodzące z chłodzenia silnika oraz wysokotemperaturowe (nawet do 250°C) z chłodzenia gazów spalinowych. Część ciepła niskotemperaturowego jest wykorzystywana do ogrzewania zbiorników fermentacyjnych.

W zależności od pory roku jest to od kilku do kilkudziesięciu procent. Stosowanie dobrze zaizolowanych zbiorników ze stałą (również izolowaną) kopułą pozwala na bardzo znaczące obniżenie ilości zużywanego ciepła.

Dobrym rozwiązaniem jest sprzężenie pracującej biogazowni z zakładem wykorzystującym duże ilości ciepła, np. suszarnią lub szklarnią. W niektórych wypadkach, jeśli zakłady są od siebie bardziej oddalone, by uniknąć znacznych strat ciepła na przesył ciepła, korzystniej jest przesyłać biogaz gazociągiem do agregatu kogeneracyjnego umieszczonego bezpośrednio u odbiorcy ciepła.

Wytwarzanie biogazu z osadów ściekowych

Rocznie w Polsce wytwarzanych jest około 12 mld m³ ścieków, z czego powstaje około 700 tys. ton osadów ściekowych. Według prognoz Izby Gospodarczej Wodociągi Polskie za kilka lat może ich być nawet 1 mln ton rocznie. Zgodnie z wytycznymi Unii Europejskiej, osady powstające w wyniku oczyszczania ścieków muszą być przetworzone na nieszkodliwe produkty i usunięte z oczyszczalni. Zapisany prawnie zakaz składowania komunalnych osadów ściekowych, obowiązujący od 2016 roku, istotnie zmienił zasady gospodarki osadami.

Potencjał energetyczny biogazu z oczyszczalni ścieków

W średnich i dużych oczyszczalniach ścieków jedną z podstawowych metod zagospodarowywania osadów ściekowych jest ich fermentacja. Z 1 tony suchej masy osadów uzyskuje się do 600 m³ biogazu.

Wciąż rosnące wymagania dotyczące stopnia oczyszczania ścieków oraz przeróbki i unieszkodliwiania osadów, mają wpływ na wzrost zapotrzebowania oczyszczalni na energię elektryczną i ciepła. W ostatnich latach zauważalny jest ciągły wzrost zainteresowania wykorzystaniem biogazu, jako

dodatkowego źródła energii, a w szczególności jako źródło ciepła, wykorzystywanego do procesu fermentacji oraz na potrzeby własne oczyszczalni ścieków. Taka sytuacja powoduje, że wyprodukowany biogaz zazwyczaj jest wykorzystywany lokalnie do produkcji ciepła w kotłach lub energii skojarzonej w jednostkach kogeneracyjnych.

Produktem ubocznym procesu oczyszczania ścieków jest biogaz. Niezagospodarowany biogaz staje się produktem odpadowym procesu oczyszczania, dlatego jego zagospodarowanie jest niczym innym jak utylizacją odpadu. Jeśli zaś utylizacja biogazu będzie ukierunkowana na jego energetyczne wykorzystanie, uzyskać można dodatkowe wymierne korzyści ekonomiczne i środowiskowe, pamiętając, że im to wykorzystanie będzie efektywniejsze, tym lepsze będą rezultaty.



Dodatkowe informacje:

<https://zielona-energia.cire.pl/st,6,281,tr,47,0,0,0,0,energia-z-biogazu.html>

http://energiaodnawialna.net/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=48

MIEJSKA SIĘĆ CIEPŁOWNICZA – PRODUKCJA I PRZESYŁ

Białe certyfikaty

Białe certyfikaty to świadectwa efektywności energetycznej wydawane za uzyskany efekt energetyczny (oszczędności energii) w wyniku realizacji przedsięwzięcia modernizacyjnego. Świadectwa przyznawane są na podstawie wniosków składanych w Urzędzie Regulacji Energetyki (URE). Każdy wniosek podlega indywidualnej weryfikacji i musi zawierać audyt efektywności energetycznej określający efekt energetyczny realizowanego przedsięwzięcia.

Białe certyfikaty są formą dofinansowania możliwą do uzyskania w ramach realizacji przedsięwzięć proefektywnościowych, takich jak wymiana odcinka wyeksploatowanej sieci ciepłowniczej na nową sieć preizolowaną, wymiana wyeksploatowanych pomp, wentylatorów lub innych urządzeń (wraz z napędem) na urządzenia dopasowane do nowego punktu pracy z zastosowaniem nowego, bardziej efektywnego systemu sterowania, zabudowa instalacji odzysku ciepła odpadowego, wymiana oświetlenia na energooszczędne itp.¹

Dla kogo są białe certyfikaty?

O wydanie świadectw efektywności energetycznej mogą ubiegać się przedsiębiorstwa, które planują wdrożyć przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej. Warunkiem koniecznym jest uzyskanie rocznej oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 10 ton oleju ekwiwalentnego.

¹ <https://www.bialecertyfikaty.com.pl/bialecertyfikaty/>

Przykłady przedsięwzięć, za które można uzyskać białe certyfikaty:

- ⇒ Modernizacja lub wymiana izolacji termicznej rurociągów, pieców, ciągów technologicznych
- ⇒ Systemy sterowania układami ciepło, chłód
- ⇒ Termomodernizacja
- ⇒ Modernizacja opraw oświetleniowych lub źródeł światła
- ⇒ Odzysk energii w procesach przemysłowych
- ⇒ Ograniczanie strat na przesyle
- ⇒ Modernizacja instalacji sprężonego powietrza
- ⇒ Optymalizacja ciągów transportowych paliw lub mediów
- ⇒ Wymiana silników, napędów i układów sterowania
- ⇒ Modernizacja źródeł ciepła²

Korzyści

Bezpośrednią korzyścią z poprawy efektywności energetycznej są oczywiście oszczędności (środki finansowe do przeznaczenia na dowolny cel) lub zwiększone możliwości produkcyjne przedsiębiorstwa. Te efekty będą najbardziej trwałe lub będą wręcz narastać w przypadku wdrożenia w zakładach systemu zarządzania energią, np. ISO50001.³

Efektywność energetyczna

Efektywność energetyczna - stosunek uzyskanych wyników, usług, towarów lub energii do wkładu energii. (dyrektywa 2006/32/WE)⁴ Można uznać efektywność energetyczną za podstawowy czynnik pożądaných efektów ekologicznych, poprawy konkurencyjności oraz bezpieczeństwa energetycznego kraju. Dzięki jej poprawie tworzy się względna nadwyżka podaży oraz obniża się materiał- i energochłonność gospodarki (Mastalerska 2011).⁵



<https://wysokienapiecie.pl/kategoria/efektywnosc-energetyczna/>

Jak powstaje prąd?

Produkcja energii elektrycznej w Polsce, która dostarczana jest codziennie do naszych domów, fabryk i przedsiębiorstw, oparta jest w głównej mierze na klasycznych elektrowniach węglowych. Aby powstał w nich prąd, najpierw trzeba dostarczyć do nich paliwo, w tym wypadku – węgiel. Spalając go w specjalnych piecach, podgrzewa się zgromadzoną w instalacji wodę, dzięki czemu uzyskuje się parę

² <https://cieplodlatrojmiasta.pl/biale-certyfikaty-wszystko-o,46,p1>

³ <https://cieplodlatrojmiasta.pl/korzysci,17,p1>

⁴ file:///C:/Users/99300018/Downloads/Efektywnosc_bez_tajemnic.pdf

⁵ <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-8460611c-0f52-4905-af6c-ddf6e7fd8b9d>

wodną o temperaturze około 600 stopni Celsjusza oraz bardzo wysokim ciśnieniu. Następnie rozprężająca się para wprowadza w ruch turbinę połączoną wałem z generatorem prądu, wytwarzając w efekcie prąd elektryczny. Cały proces jest powtarzany 24 godziny na dobę, aby zapewnić wszystkim odbiorcom stały dopływ energii elektrycznej.⁶

Jaką temperaturę ma para wodna zgromadzona w instalacji w elektrowni węglowej?

W naszym kraju działa dziewiętnaście tego rodzaju elektrowni, przy czym te zasilane węglem kamiennym produkują dwa razy tyle energii co elektrownie na węgiel brunatny. Z innych nieodnawialnych źródeł prądu można wymienić **elektrownie gazowe**. W nich zamiast węgla spalany jest gaz ziemny, co jest korzystniejsze dla środowiska naturalnego. Jednak w Polsce takie elektrownie odgrywają marginalną rolę – wytwarzają zaledwie 2,28 GW energii rocznie.

Kolejnym sposobem otrzymywania energii są **elektrownie jądrowe**, w których energia elektryczna jest produkowana z paliwa jądrowego – w Polsce ich powstanie pozostaje jedynie w sferze odległych planów. Ich zasada działania jest podobna do konwencjonalnych elektrowni ciepłych (węglowych, gazowych).

Kogeneracja

Ważną zaletą układów skojarzonych jest ich wysoka efektywność ekonomiczna oraz zdolność do spełniania w większym stopniu stale rosnących wymagań z zakresu ochrony środowiska naturalnego w porównaniu z układami rozdzielonymi. Z tego względu należy się spodziewać, że układy skojarzone będą miały duże znaczenie w kształtowaniu systemów zasilania w energię, szczególnie w krajach dokonujących przeobrażeń w kierunku gospodarki rynkowej. Podstawowe oszczędności energetyczne, występujące w układach skojarzonych, polegają na pełniejszym wykorzystaniu energii dostarczonej w paliwie lub inaczej ujmując, zminimalizowaniu ciepła odpadowego, które towarzyszy rozdzielonemu wytwarzaniu ciepła użytkowego i energii elektrycznej. Przy ocenie tych oszczędności należy mieć na względzie zarówno możliwości fizyczne, jak i ograniczenia techniczne i ekonomiczne, towarzyszące gospodarce skojarzonej.

Do skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej wykorzystuje się różne urządzenia i układy technologiczne, do których należą, m. in. **następujące źródła ciepła**:

- ⇒ elektrociepłownie z turbinami parowymi: przeciwpięzną, upustową oraz turbiną ciepłowniczą równoległą do turbiny głównej kondensacyjnej;
- ⇒ elektrociepłownie wyposażone w turbiny gazowe z odzyskiem ciepła odpadowego;
- ⇒ elektrociepłownie z kombinowanym układem gazowo-parowym;
- ⇒ małe elektrociepłownie z silnikami spalinowymi;
- ⇒ ogniwa paliwowe z wykorzystaniem ciepła odpadowego.⁷

⁶ <https://www.focus.pl/artykul/jak-powstaje-prad>

⁷ https://www.cire.pl/pliki/2/Skojarzone_wytwarzanie.pdf

Wzrost świadomości ekologicznej społeczeństw, potrzeba zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego oraz rosnące zużycie paliw kopalnych połączone z ich przyspieszonym nieodwracalnym wyczerpywaniem się spowodowały, że na płaszczyźnie międzynarodowej podjęto działania związane ze wzrostem efektywności wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. W krajach Unii Europejskiej od kilku lat obowiązują przepisy promujące skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła. Biorąc pod uwagę dalsze planowane zmiany, np. w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń, w nadchodzących latach niezbędne staje się podjęcie systemowych działań na rzecz wdrażania efektywniejszych termodynamicznie i bardziej przyjaznych dla środowiska technologii energetycznych.⁸

Czym różni się elektrownia od elektrociepłowni?

Produktem, który powstaje w każdym z tych miejsc – w elektrowni jest to jedynie energia elektryczna, a ciepło – produkt uboczny – odprowadzany jest do otoczenia. Elektrociepłownia w jednym procesie technologicznym, produkuje i przekazuje do sieci zarówno energię elektryczną jak i ciepło. To właśnie jest kogeneracja. Dzięki wytwarzaniu ciepła w procesie kogeneracji unikamy dodatkowej emisji zanieczyszczeń i substancji szkodliwych, które powstałyby, gdyby produkty te były wytwarzane podczas odrębnych procesów produkcyjnych. Kogeneracja zwiększa nawet do 50% stopień wykorzystania energii zawartej w paliwie do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Przekłada się to na oszczędność milionów ton węgla rocznie.

Elektrociepłownia



Elektrownia + Ciepłownia



9

⁸ https://www.energopomiar.com.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=96:kogeneracja-jako-element-poprawy-efektywnosci-wykorzystania-energii-pierwotnej-paliw&catid=43:2010&Itemid=106

⁹ <https://cieplodlatrojmiaста.pl/kogeneracja-efektywny-sposob-wytwarzania,38.pl>

Miejska sieć ciepłownicza

Z punktu widzenia odbiorcy ciepło sieciowe ma poważny atut: pozwala ogrzać budynek w sposób najmniej skomplikowany. Nie wymaga posiadania pieca czy kotła, nie ma konieczności kupowania, magazynowania i uzupełniania opału. Na co dzień jest to niewątpliwie rozwiązanie najprostsze spośród dostępnych dziś form ogrzewania. Ciepło dostarczane jest za pomocą rurociągów. Nie powoduje hałasu, nie wytwarza zapachu, nie powoduje też tzw. niskiej emisji odpowiedzialnej za powstawanie smogu. Dodajmy, że proces produkcji ciepła w ciepłowni lub elektrociepłowni jest objęty bardzo surowymi normami ochrony środowiska i monitorowany.

Dla mieszkańców ważne jest też, by móc korzystać z ogrzewania i ciepłej wody zawsze, gdy tego potrzebują. Sieć OPEC jest wyposażona w nowoczesną infrastrukturę techniczną, w tym stały monitoring przepływu i temperatur. Dzięki temu przedsiębiorstwo – duży, sprawdzony dostawca z wieloletnim doświadczeniem – jest w stanie dostarczać ciepło w sposób niezawodny. Sieć OPEC obejmuje w tej chwili Gdynię, gminę Kosakowo, Rumie i Wejherowo. Z ciepła sieciowego korzystają spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty, odbiorcy indywidualni oraz instytucje i zakłady produkcyjne. Obecnie przedsiębiorstwo rozbudowuje i w dalszym ciągu modernizuje sieć.

W 2020 roku OPEC wybudował 15km wysokoparametrowej sieci ciepłowniczej. Już niedługo mieszkańcy kolejnej dzielnicy w Gdyni będą mogli liczyć na bezpieczne ciepło sieciowe OPEC dzięki budowanej magistrali ciepłowniczej. Prowadzone prace pozwolą pierwszym mieszkańcom Chwarzna-Wiczlina na odbiór ciepła już w sezonie zimowym 2022/2023.

Zapotrzebowanie mieszkańców i firm na ciepło i energię elektryczną utrzymuje się przez cały rok. W sezonie zimowym ciepło przede wszystkim produkowane jest na potrzeby ogrzewania mieszkań, podczas gdy latem głównie do ogrzania ciepłej wody użytkowej oraz obiektów użyteczności publicznej takich jak baseny. Elektrociepłownia w Gdyni równocześnie z ciepłem produkuje energię elektryczną w procesie zwanym kogeneracją, wspierając w ten sposób krajowy system elektroenergetyczny.

Ciepło produkowane w kogeneracji to sposób na ekologiczne, czystsze powietrze w mieście.

Zalety ciepła:

- ⇒ **Bezpieczne**
Ciepło sieciowe jest dostarczane w postaci wody, dzięki czemu nie ma zagrożenia wybuchem oraz zatrucia spalinami.
- ⇒ **Komfortowe**
Korzystanie z ciepła sieciowego nie wymaga magazynowania i uzupełniania paliwa, nie wytwarza hałasu, zapachu ani zanieczyszczeń atmosferycznych.
- ⇒ **Rozliczanie wg rzeczywistego zużycia**
Korzystanie z miejskiej sieci ciepłowniczej daje możliwość indywidualnej regulacji przepływu ciepła oraz temperatury tak, aby gwarantowała ona komfort cieplny. Odbiorca płaci za zużyte ciepło na podstawie wskazań ciepłomierza.

Sieć OPEC obejmuje w tej chwili Gdynię, gminę Kosakowo, Rumie i Wejherowo.

⇒ Brak ukrytych opłat

Odbiorca jest rozliczany za zużyte ciepło wg Taryfy zatwierdzonej przez Urząd Regulacji Energetyki. Ceny przesyłu i wytworzenia ciepła sieciowego są regulowane przez Urząd Regulacji Energetyki.

⇒ Ekologia i Czystość

Ciepło sieciowe dostarczane jest w sposób niezawodny. Gwarantuje to stały monitoring temperatur i przepływów w sieci ciepłowniczej.

⇒ Dostępne

Dbając o Twoją satysfakcję, ciepło sieciowe na potrzeby centralnego ogrzewania może być produkowane i dostarczane przez cały rok. Dystrybutorzy ciepła są gotowi dostarczyć ciepło o każdej porze roku, w chłodne dni lata, w pierwsze chłodne dni jesieni, zimne noce i deszczowe dni.¹⁰



Czy wiesz, że....

OPEC wraz z gminami dokonał zakupu usługi nalotów kamerą termowizyjną. Wynikiem końcowym tego badania będzie mapa wskazująca termikę obszaru, a dodatkowo wersja trójwymiarowa, która będzie pokazywać również fasady budynków. Dzięki pozyskanym w ten sposób materiałom, OPEC będzie mógł kompleksowo przeanalizować stan izolacji sieci ciepłowniczych. Dodatkową wartością będą informacje o stanie termoizolacji budynków i możliwość wychwycenia obiektów, które generują tzw. ciepło odpadowe.

Gdzie dostarczane jest
ciepło wytwarzane w
gdyńskiej
Elektrociepłowni?

Ciepło przez 365 dni

PGE Energia Ciepła, należąca do Grupy Kapitałowej PGE, zapewnia ciepło w domach dla dwóch milionów odbiorców. Elektrociepłownie PGE Energia Ciepła, w tym ogrzewające mieszkańców Trójmiasta elektrociepłownie w Gdańsku i Gdyni, pracują w ruchu ciągłym i są gotowe wytwarzać ciepło zgodnie z potrzebami mieszkańców, nawet przez 365 dni w roku, również w chłodne noce wiosny i lata. Ciepło wytwarzane w gdyńskiej Elektrociepłowni dostarczane jest do domów mieszkańców Gdyni, Rumi i Kosakowa za pomocą wielokilometrowej miejskiej sieci ciepłowniczej należącej do Okręgowego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. prowadzącego działalność z zakresu przesyłu ciepła.

Co istotne, ciepło sieciowe jest dostępne przez cały rok. Technologicznie OPEC jest w każdej chwili przygotowany do jego uruchomienia. Pojęcie „sezon grzewczy” przemawia do wyobraźni i mocno utrwaliło się w powszechnej świadomości jako okres intensywnego korzystania z ogrzewania -

¹⁰ <https://cieplodlatrojmiasta.pl/zalety-ciepla,39.pl>

zazwyczaj od października do początku maja – ale już od dawna ma znaczenie tylko umowne. Rozpoczęcie sezonu grzewczego jest warunkowane potrzebami odbiorców.

Usługa dostarczania ciepła przez cały rok oparta jest o tzw. **automatykę pogodową**, czyli urządzenia zainstalowane w węzłach ciepłych, które sterują dostawami ciepła w zależności od temperatury panującej na zewnątrz budynku. Gdy temperatura spada poniżej określonego poziomu, węzeł włącza się i uruchamia dopływ ciepła do budynku, a gdy wzrasta - dopływ ciepła zostaje automatycznie wstrzymany. Temperaturę graniczną, która wyznacza uruchomienie dostaw ciepła, zawsze określa klient w zależności od swoich potrzeb. Zapewnienie całorocznego ogrzewania w mieszkaniach pozytywnie wpływa na stan techniczny budynku. Korzystanie z ciepła sieciowego jest bezpiecznym i komfortowym rozwiązaniem dla odbiorców, a dodatkowo najlepszym sposobem ograniczenia niskiej emisji w mieście.¹¹



<https://www.cieposystemowe.pl/cieplo-systemowe/wszystko-o-cieple/co-to-jest-cs/>
<https://pgeenergiasciepla.pl/cieplo/Cieplo/cieplo-sieciowe-dlaczego-warto>
<https://www.kierunekenergetyka.pl/artukul,32664,co-plynie-w-miejskiej-sieci-cieplowniczej-odpowiedz-jest-prosta-korzysci.html>



Czy wiesz, że....

OPEC działa na rynku Trójmiejskim już od 60 lat. Obecnie duży nacisk stawiany jest na ekologię - konieczność redukcji emisji gazów cieplarnianych wpływa znacząco na cały rynek energetyczny. Działania na rzecz ograniczenia wpływu przedsiębiorstwa na środowisko OPEC rozpoczął wprowadzając już w 2004 r.

System Zarządzania Środowiskowego zgodnego z normą ISO 14001. Ciągłe udoskonalanie metod redukcji śladu węglowego generowanego przez spółkę doprowadziło w 2020 r. do przyjęcia założeń strategii Europejskiego Zielonego Ładu. W ramach tej inicjatywy wprowadzamy w OPEC coroczną inwentaryzację emisji GHG (Greenhouse Gases - gazów cieplarnianych).

Wystarczy tylko kilka kroków do tego aby podłączyć swój budynek do rozbudowanej infrastruktury ciepłowniczej i korzystać z zalet ciepła sieciowego tak aby budynek posiadał komfortową temperaturę, a w kranie była zawsze ciepła woda:

- ⇒ Złóż do OPEC wnioski o wydanie warunków technicznych na podłączenie do sieci ciepłowniczej
- ⇒ Wydanie w/w warunków jest bezpłatne
- ⇒ Podpisz z OPEC Umowę o przyłączenie
- ⇒ Opracuj i uzgodnij projekt techniczny, a następnie dokonaj odbioru robót

¹¹ <https://www.opecgdy.com.pl>

- ⇒ Podpisz z OPEC umowę sprzedaży ciepła i świadczenia usługi przesyłowej¹²

Odbiorcy mogą liczyć na dogodny podział kosztów przy budowie przyłącza. OPEC pokrywa znaczną część opłat związanych z budową przyłącza ciepłowniczego do Twojego budynku, a podział tych kosztów wynosi: 25% odbiorca i 75% OPEC.

Dogodny podział kosztów
przy budowie przyłącza

Ciepła woda użytkowa

Ciepła woda użytkowa jest niezbędna w każdym domu.

Jeśli budynek przyłączony jest do miejskiej sieci ciepłowniczej, a woda użytkowa podgrzewana jest w piecykach gazowych, proponuje się, aby uprościć ten system i korzystać tylko z ciepła sieciowego. Ciepła woda bez piecyka to przede wszystkim bezpieczna i wygodna alternatywa - źródło ciepła znajduje się poza mieszkaniem użytkowników. Dzięki temu można usunąć z łazienek i kuchni indywidualne podgrzewacze wody (piecyki) oraz wyeliminować ryzyko zatrucia tlenkiem węgla, które spowodowane są najczęściej niedrożnymi przewodami wentylacyjnymi lub spalinowymi, czy też niesprawnym piecykiem lub porażenia prądem.

Przy zastosowaniu systemu podgrzewania wody ciepłem z miejskiej sieci, ciepła woda o stałej temperaturze dostarczana jest mieszkańcowi poprzez wewnętrzną instalację bezpośrednio do łazienki i kuchni. W efekcie eliminowane są uciążliwości związane z przeglądami piecyków oraz więcej miejsca do zagospodarowania w kuchni czy pomieszczeniach, w których dotychczas zlokalizowane było urządzenie podgrzewające. W horyzoncie czasowym korzystanie z ciepłej wody użytkowej od miasta, obniży wydatki. Projekt rozpoczyna się z inicjatywy właścicieli lokali, mieszkańców, zarządców nieruchomości.

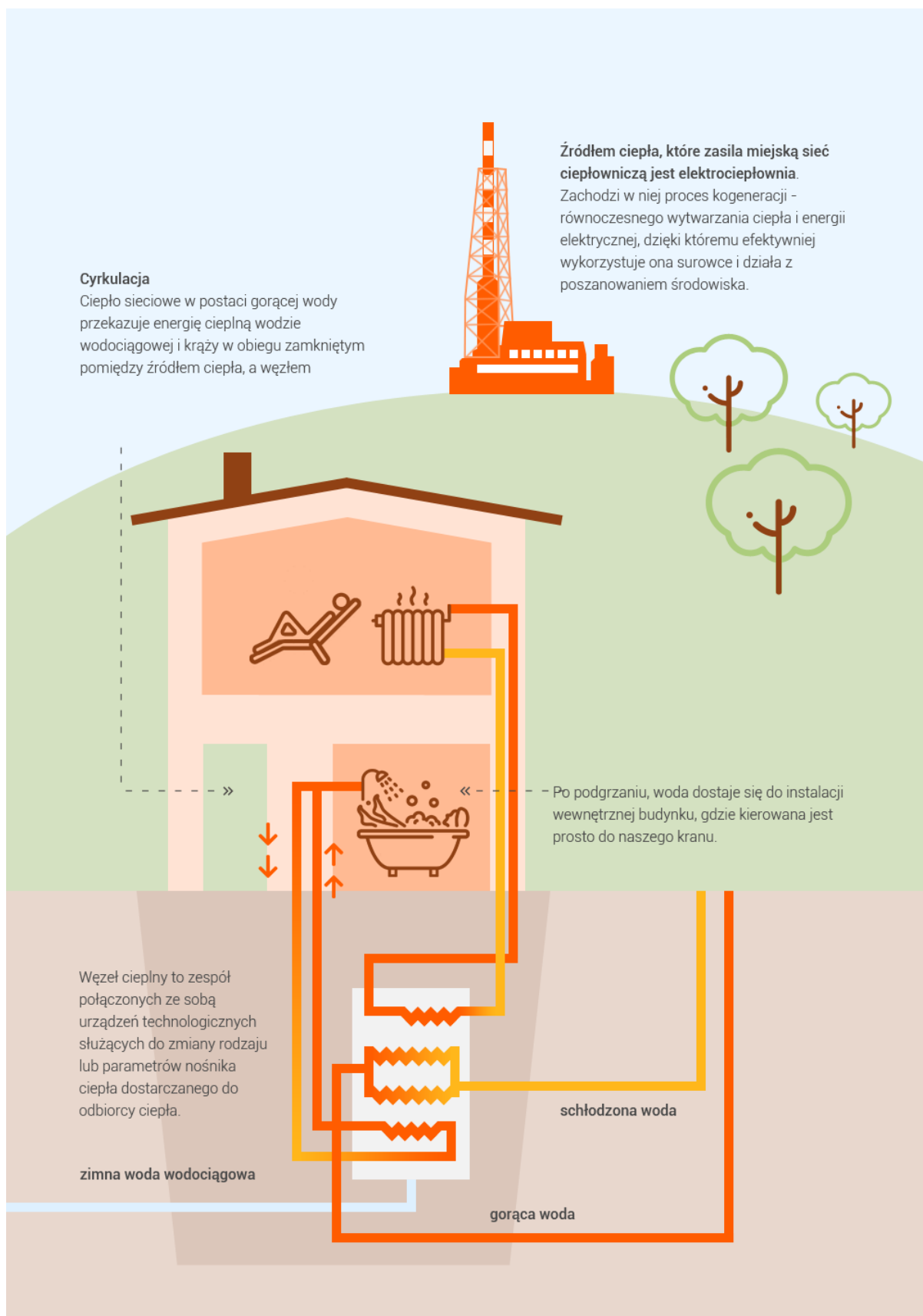
Ciepła woda użytkowa to dla mieszkańca gwarancja:

- ⇒ bezpieczeństwa
- ⇒ komfortu
- ⇒ stabilnych cen
- ⇒ wody właściwej o stałej temperaturze przez cały rok
- ⇒ większej przestrzeni w łazience lub kuchni¹³

¹² <https://opecgdy.com.pl/przylacz-sie-do-msc/budynki-projektowane>

¹³ <https://cieplodlatrojmiaста.pl/>

Schemat działania



Klimat z ochroną powietrza

Jak oszczędzać ciepło?

- ⇒ Nie zasłaniaj kaloryfera

Odstłonięty kaloryfer zapewnia prawidłowe rozprzestrzenianie się ciepła w pomieszczeniu. Urządzając mieszkanie, unikaj zastawiania grzejników meblami i zasłaniania ich grubymi zasłonami. Jeżeli nie odpowiada Ci estetyka kaloryfera, pomyśl o wymianie grzejnika na dekoracyjny. Zaskoczy Cię ilość różnych wzorów tego urządzenia. Optymalna odległość mebli od kaloryfera to 1 metr.

- ⇒ Stosuj ekrany zagrzejnikowe

Zastosowanie ekranów to tradycyjny sposób na zwiększenie temperatury w pomieszczeniu. Ekran najlepiej zamontuj na ścianie za kaloryferem. Odbija on do wnętrza pomieszczenia ciepło, które dotychczas pochłaniała zimna ściana za grzejnikiem. Dzięki temu możesz oszczędzić nawet 5% ciepła.

- ⇒ Korzystaj ze sprawnych grzejników

Żeliwne, niesprawne kaloryfery możesz zastąpić nowszymi, estetycznymi modelami. Jeśli jednak korzystasz ze starych grzejników, upewnij się, czy nie są one pokryte grubą warstwą farby. Pamiętaj też, że grzejniki powinny być regularnie odpowietrzane i czyszczone.

- ⇒ Wietrz intensywnie i krótko

Wietrzenie pomieszczenia dobrze wpływa na samopoczucie oraz zapobiega powstawaniu zawilgoceń i pleśni. Pamiętaj, aby zakręcić kaloryfery zanim otworzysz okna. Nie zapomnij też po 10-15 minutach zamknąć okien, aby uniknąć wyziębienia wietrzonego pokoju.

- ⇒ Unikaj suszenia odzieży na grzejnikach

Zrezygnuj z suszenia odzieży na kaloryferze, szczególnie, jeżeli rozliczasz się z podzielnika umieszczonego na grzejniku. Susząc odzież na kaloryferze zwiększasz wskazania podzielnika o 10%, przez co narażasz się na wyższe rachunki.

- ⇒ Kontroluj temperaturę w pomieszczeniu

Dopasuj temperaturę do swoich preferencji. Zazwyczaj możesz to robić, bo kaloryfer wyposażony jest w tzw. termostat. Zaoszczędzisz i poczujesz się lepiej. Różne pomieszczenia w zależności od przeznaczenia, potrzebują innych temperatur. W sypialni możesz utrzymywać niższą temperaturę, nawet 18 °C – większość z nas śpi wtedy lepiej (chyba, że masz małe dzieci, to podwyższ temperaturę o 2 stopnie). W pokoju dziennym wystarczy temperatura 20-21 °C, a w łazience powinna być najwyższa - 24 °C.

⇒ Wymień okna na nowoczesne

To kosztowne, ale często niezbędne, jeżeli chcesz płacić mniej. Stare okna są przeważnie nieszczelne. Po ich wymianie na nowe odczujesz, że w mieszkaniu jest dużo cieplej. Pamiętaj także, żeby nie zasłaniać okien w słoneczny dzień. Słońce w naturalny sposób ogrzeje Twoje mieszkanie. Z kolei w nocy zasłoń rolety i zasłony, co lepiej zaizoluje okna i zapobiegnie wychłodzeniu pomieszczenia.

Jaka jest odpowiednia temperatura w sypialni?

⇒ Drzwi wejściowe

Ciepło ucieka również przez stare drzwi wejściowe z mieszkania. Stare drzwi zaizoluj uszczelką lub wymień na nowe. Nie pozwalaj, by ciepło bezkarnie uciekało z mieszkania.

⇒ Zatrzymaj ciepło w pomieszczeniach wspólnych

Oszczędzaj nie tylko w swoim mieszkaniu. Zwróć uwagę, czy w częściach wspólnych budynku drzwi i okna są dobrze zamknięte. Nieszczelności na klatce schodowej, w suszarniach i piwnicach powodują uciekanie ciepła oraz zwiększają jego pobór. Warto zainteresować się pomieszczeniami wspólnymi, ponieważ za ich ogrzanie płacą wszyscy lokatorzy.

⇒ Oszczędzaj ciepłą wodę

Staraj się racjonalnie korzystać z ciepłej wody. Wymień krany na jednouchwytowe, z mieszalnikiem ciepłej i zimnej wody. W ten sposób nie będziesz tracić wody na dopasowywanie temperatury i ciśnienia. Zamontuj także perlatory, które zmniejszają jej zużycie. Wybieraj prysznic zamiast kąpieli w wannie. Zakręcaj wodę podczas mycia zębów i golenia. Nie marnuj wody.¹⁴

¹⁴ <https://cieplodlatrojmiaasta.pl/jak-oszczedzac-cieplo,41.pl>

Obszary innowacji na przykładzie PGE

Wydobycie



15

¹⁵ <https://www.gkpge.pl/innowacje/obszary-innowacji/Wydobycie>

Uzdatnianie surowca (Poprawa parametrów jakościowych paliw)

Nowe metody poprawiające kaloryczność surowca

Poszukiwanie możliwości wykorzystania procesu suszenia węgla na potrzeby: współspalania, zgazowania, transportu (ograniczenie ilości transportowanej wody)

Rozwiązania dla bloków energetycznych umożliwiające w czasie rzeczywistym utrzymanie założonych parametrów jakościowych węgla

Monitorowanie zawartości siarki, popiołu, wilgotności wartości opałowej w węglu w trybie on-line

Maksymalizacja wykorzystania odpadów w aspekcie technologicznym i prawnym

16

Wytwarzanie

Utylizacja dwutlenku węgla (CCU)

Nowe technologie wychwytu dwutlenku węgla

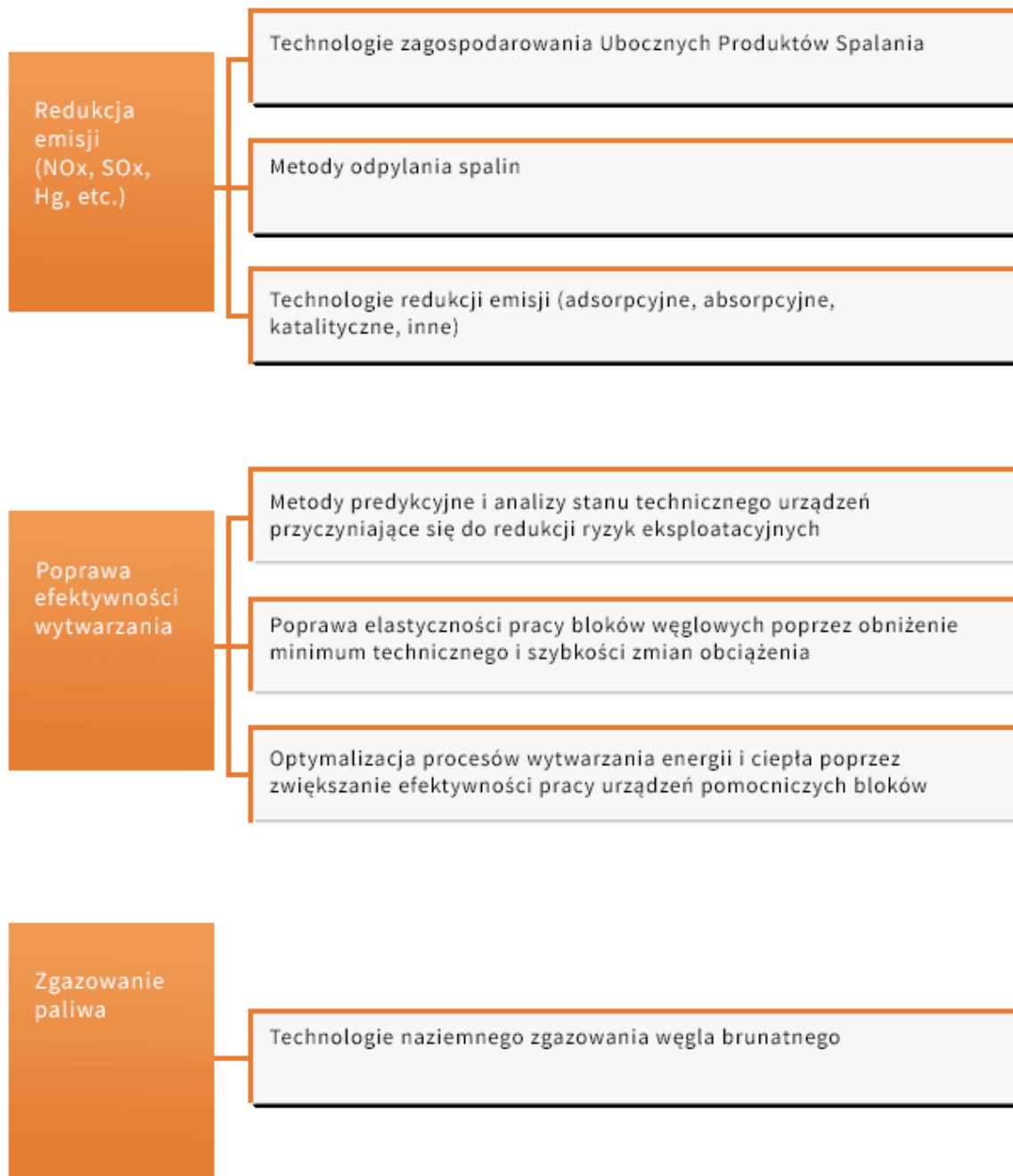
Modelowanie procesu absorpcji dwutlenku węgla

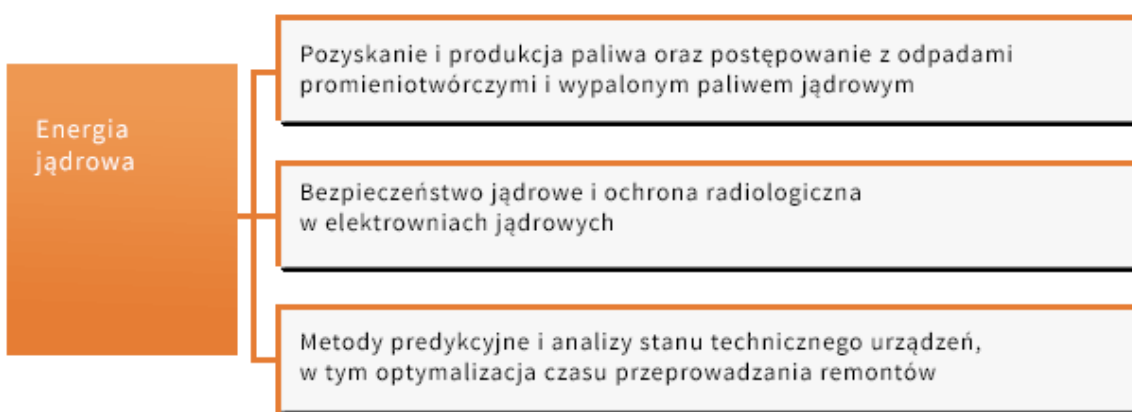
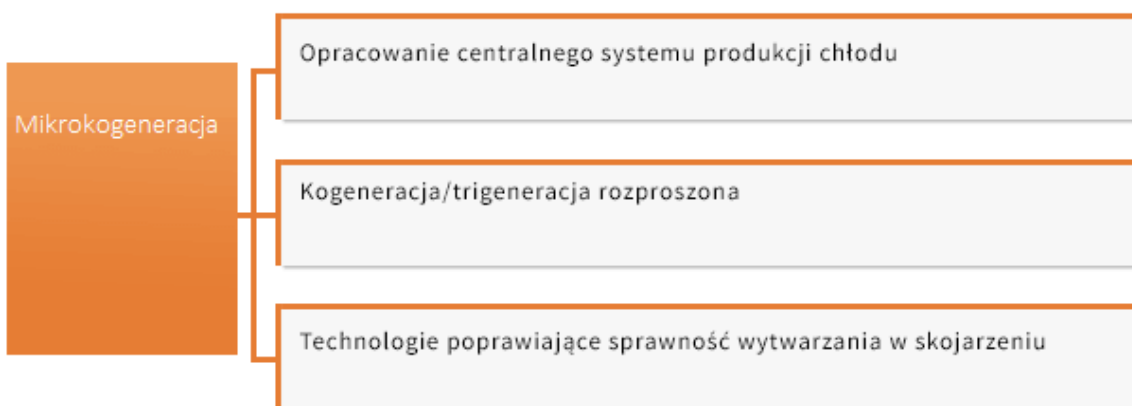
Metody dostosowania czystości dwutlenku węgla do wymagań rynkowych

Metody separacji po procesie spalania

Poszukiwanie możliwości gospodarczego wykorzystania dwutlenku węgla

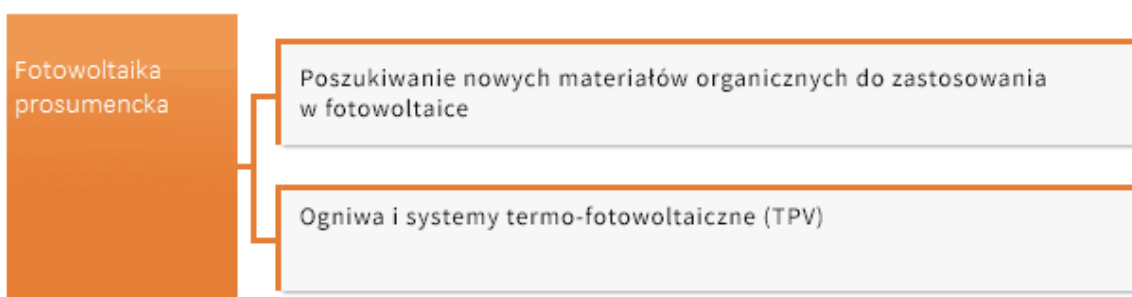
¹⁶ <https://www.gkpge.pl/innowacje/obszary-innowacji/Wydobycie>





17

Energia odnawialna



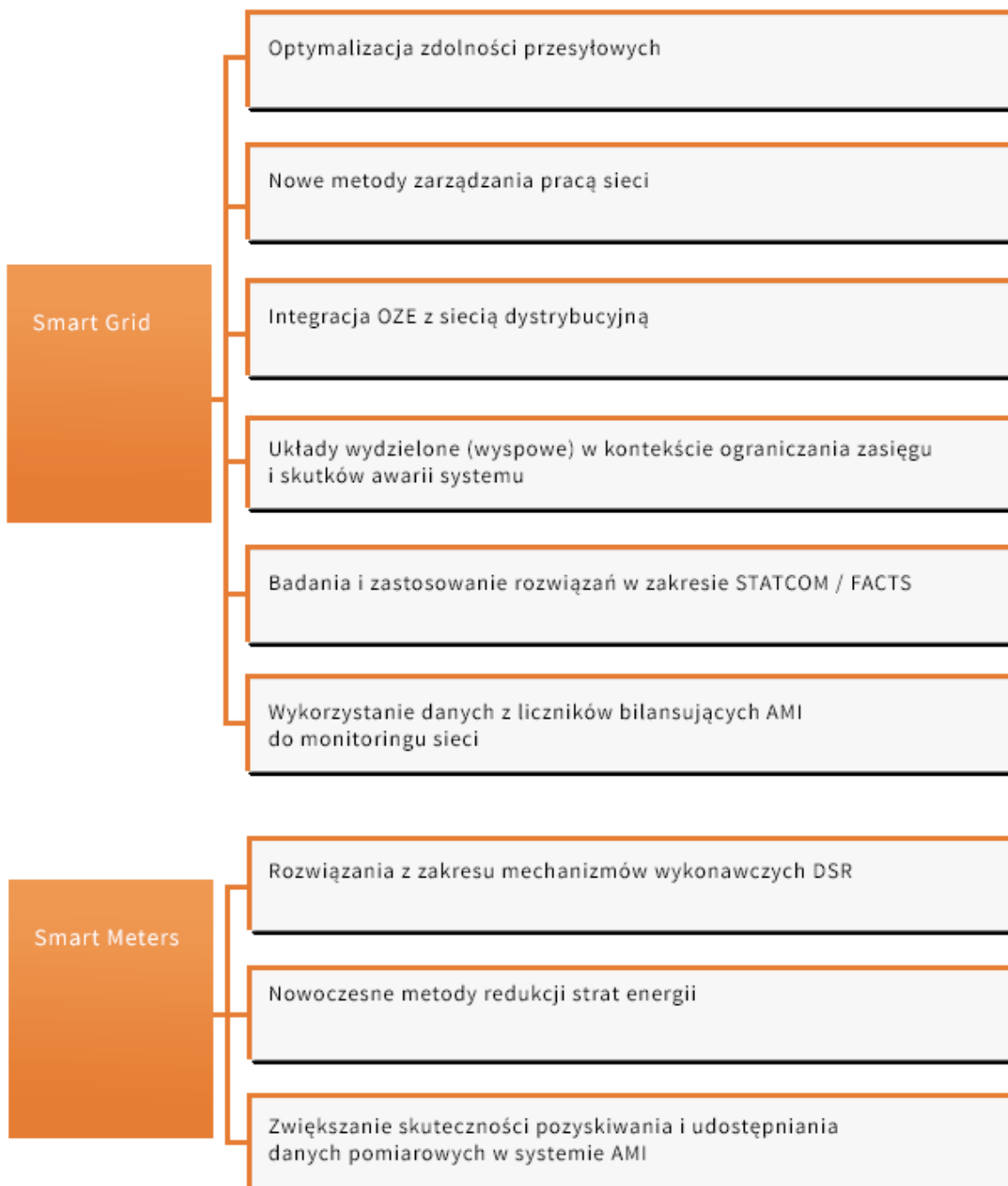
¹⁷ <https://www.gkpge.pl/innowacie/obszary-innowacji/Wytwarzanie>

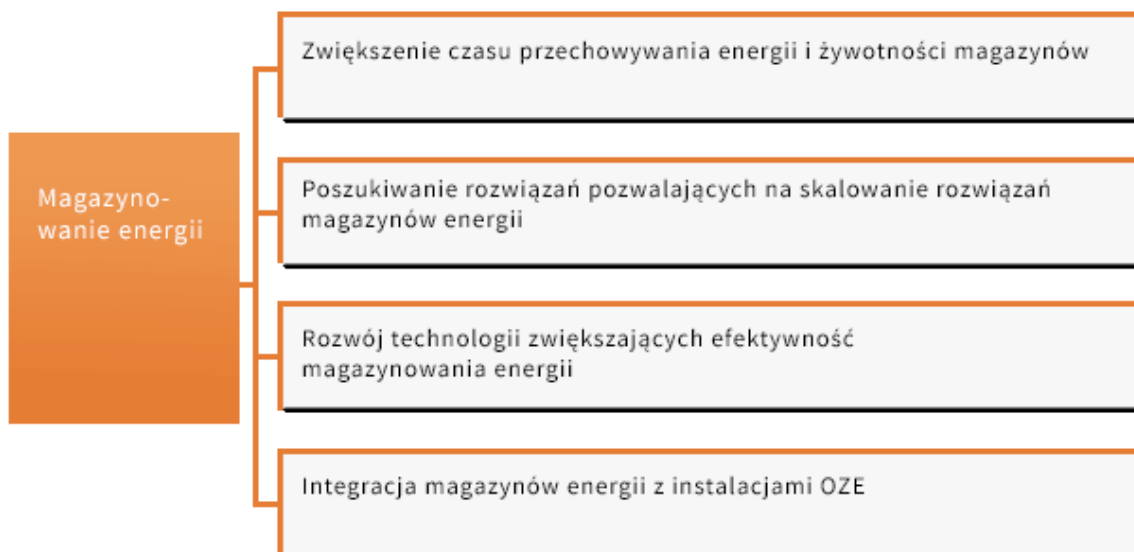


18

¹⁸ <https://www.gkpge.pl/innowacje/obszary-innowacji/Energia-odnawialna>

Dystrybucja





19

PGE Energia Ciepła

Elektrociepłownie w Gdańsku i Gdyni, należące do PGE Energia Ciepła, spółki z GK PGE, są największym producentem ciepła i energii elektrycznej na Pomorzu, zaspokajając ponad połowę potrzeb grzewczych w Gdańsku, Gdyni, Sopocie, Rumi i Kosakowie.

2020 był rokiem jubileuszowym dla dwóch obecnie działających w Trójmieście elektrociepłowni. 50 lat temu w Gdańsku, a 45 lat temu w Gdyni rozpoczęły one swój pierwszy sezon grzewczy.

PGE Energia Ciepła dba o zachowanie równowagi między działalnością biznesową, inicjatywami na rzecz społeczności lokalnej i środowiska naturalnego. Jest mecenasem Polskiej Filharmonii Bałtyckiej w Gdańsku, organizatorem ważnych lokalnie inicjatyw, takich jak „Daj się ogrzać. Przyłącz się do Ciepłolubnych”. Od ponad 10 lat Oddział wspiera odnowę gatunku sokołów wędrownych w Polsce, utrzymując gniazdo tych chronionych ptaków na kominie EC w Gdyni. Od 2016 r. życie sokołów można obserwować on-line na <http://www.peregrinus.pl/pl/gdynia>

PGE Energia Ciepła jest zarejestrowany w unijnym systemie certyfikacji środowiskowej EMAS (ang. EcoManagement and Audit Scheme). Oznacza to pełną transparentność w obszarze oddziaływania na środowisko, która ułatwia prowadzenie otwartego dialogu z zainteresowanymi stronami.

¹⁹ <https://www.gkpge.pl/innowacje/obszary-innowacji/dystrybucja>

Elektrociepłownia w Gdańsku - dane za 2020:

- ⇒ Moc zainstalowana elektryczna: 221 MWe
- ⇒ Moc zainstalowana cieplna: 692 MWt
- ⇒ Produkcja energii elektrycznej (brutto): 864 GWh
- ⇒ Produkcja energii elektrycznej (netto): 716 GWh
- ⇒ Produkcja ciepła (brutto): 7 962 TJ
- ⇒ Produkcja ciepła (netto): 7 819 TJ

Technologia odsiarczania i emisja CO₂

- ⇒ Odsiarczanie metodą moką sprawność 93,5%
- ⇒ Emisja CO₂ - 1 176 100 Mg

Elektrociepłownia w Gdyni - dane za 2020:

- ⇒ Moc zainstalowana elektryczna: 110 MWe
- ⇒ Moc zainstalowana cieplna: 462 MWt
- ⇒ Produkcja energii elektrycznej (brutto): 483 GWh
- ⇒ Produkcja energii elektrycznej (netto): 391 GWh
- ⇒ Produkcja ciepła (brutto): 3 732 TJ
- ⇒ Produkcja ciepła (netto): 3 666 TJ

Technologia odsiarczania i emisja CO₂

- ⇒ Odsiarczanie metodą moką sprawność 85,7%
- ⇒ Emisja CO₂ - 639 568 Mg

**Dodatkowe informacje:**

<https://pgeenergiasciepla.pl/o-spolce>

<https://pgeenergiasciepla.pl/spolki-i-oddzialy/elektrociepownie/pge-energia-ciepla-oddzial-wybrzeze>

<http://cieplodlatrojmiasta.pl>

<https://www.cieplsystemowe.pl/cieplo-systemowe/wszystko-o-cieple/co-to-jest-cs/>

<https://rynek-ciepla.cire.pl/pokaz-pdf->

[%252Fpliki%252F2%252F2020%252Fraport_o_cieplownictwie_2020.pdf](https://rynek-ciepla.cire.pl/pokaz-pdf-%252Fpliki%252F2%252F2020%252Fraport_o_cieplownictwie_2020.pdf)

OCHRONA POWIETRZA

Powietrze

To mieszanina gazów tworząca atmosferę ziemską. Najważniejsze pierwiastki wchodzące w skład powietrza to: azot, tlen i argon. Powietrze wypełniają także para wodna, wodór i dwutlenek węgla. W zależności od różnych czynników (klimat, stopień zurbanizowania) powietrze zawiera także inne pierwiastki oraz zanieczyszczenia. Ochrona środowiska definiuje powietrze jako gaz wypełniający troposferę, z wyłączeniem tego, który znajduje się wewnątrz budynków i miejsc pracy. Niestety w skład powietrza coraz częściej wchodzi też substancje niepożądane, takie jak pyły zawieszane i ich składowe.

Pył zawieszony PM10

Drobny pył zawieszony PM10 zawiera cząstki o średnicy mniejszej niż 10 mikrometrów, jest mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych zawierającą substancje toksyczne, takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (m.in. benzopiren, metale ciężkie oraz dioksyny i furany). Poziom dopuszczalny stężenia średniodobowego dla pyłu PM10 wynosi 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (czyli 50 mikrogramów na 1 metr sześcienny) i może być przekraczany nie więcej niż 35 razy w ciągu roku. Co ciekawe, poziom alarmowy dla PM10 jest w Polsce dwukrotnie wyższy niż np. na Słowacji. Pył ten przedostaje się do organizmu przede wszystkim przez drogi oddechowe.

Benzopireny

To wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), które są związkami silnie rakotwórczymi i mutagennymi. Jeden z benzopirenów, benzo(a)piren stanowi składnik zanieczyszczeń powietrza, powstający w wyniku niskiej emisji, głównie wskutek spalania odpadów. Benzo(a)piren wykazuje małą toksyczność ostrą, za to dużą toksyczność przewlekłą, co związane jest z jego zdolnością kumulacji w organizmie.

Dwutlenek azotu (NO_2)

To nieorganiczny związek chemiczny z grupy tlenków azotu. W temperaturze pokojowej jest brunatnym, silnie toksycznym gazem o ostrym zapachu. Główne źródła emisji dwutlenku azotu stanowią transport drogowy, energetyka zawodowa (elektrownie i elektrociepłownie) oraz lokalne systemy grzewcze. Na terenach dużych miast dominuje wpływ spalin samochodowych, dlatego największe zanieczyszczenia NO_2 najczęściej występują w sąsiedztwie ruchliwych ulic. Większą emisję tlenków azotu powodują pojazdy z silnikami wysokoprężnymi (tzw. silnik Diesla).

Wszystkie wyżej wymienione substancje podlegają pomiarom na stacjach monitoringu jakości powietrza prowadzonym w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska na podstawie ustawy *Prawa*

ochrony środowiska. System służy do pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska oraz gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o środowisku.

Na czystość i jakość powietrza ma wpływ:

1. Transport
2. Przemysł
3. Zmniejszające się tereny zielone
4. Liczba źródeł emisji z gospodarstw domowych
5. Gęsta zabudowa utrudniająca cyrkulację powietrza i jego wymianę

Zanieczyszczenie powietrza

To wprowadzanie do atmosfery substancji stałych, ciekłych, gazowych, obcych naturalnemu jego składowi lub substancji naturalnych występujących w ilościach nadmiernych, które mogą ujemnie wpływać na zdrowie człowieka, klimat, przyrodę żywą, glebę i wodę lub spowodować inne szkody środowisku. Zanieczyszczenia powietrza pochodzą zarówno ze źródeł antropogenicznych (sztucznych) jak i naturalnych. Najpoważniejszymi skutkami zanieczyszczenia powietrza są: efekt cieplarniany, dziura ozonowa, smog i kwaśne deszcze.

Efekt cieplarniany

To wzrost koncentracji gazów cieplarnianych (dwutlenku węgla, metanu, ozonu i freonów) w atmosferze, następstwem czego jest podwyższenie średniej temperatury na Ziemi. W wyniku ocieplenia dochodzi do topnienia lodowców, podniesienia poziomu morza, wymierania gatunków oraz intensyfikacji ekstremalnych zjawisk pogodowych (upały, gradobicia, huragany, trąby powietrzne).

Dziura ozonowa

Za jej powstanie są odpowiedzialne freony. Zjawisko dziury ozonowej to zmniejszanie stężenia ozonu w atmosferze. Powłoka ozonowa chroni organizmy żywe przed szkodliwym promieniowaniem UV. Jej ubytek zwiększa m.in. podatność na oparzenia i nowotwory skóry.

Smog

Efekt smogu, najbardziej widoczny w obszarach mocno zurbanizowanych, powoduje niszczenie elewacji budynków, stanowi także zagrożenie dla zdrowia, wywołując reakcje alergiczne, astmę, niewydolność oddechową. Smog może prowadzić do lokalnych opadów kwaśnego deszczu.

Kwaśne deszcze

Mają negatywny wpływ na środowisko, przyczyniając się do niszczenia lasów oraz zakwaszania gleby i wód.

Niska emisja

Niska emisja to emisja szkodliwych pyłów i gazów na małej wysokości (30-40m) powstająca w wyniku nieefektywnego spalania paliw w domowych piecach. Do grupy tych paliw należy m.in. węgiel niskiej jakości oraz nielegalne spalane odpady. Niska emisja jest głównym źródłem smogu.

Przyczyny niskiej emisji:

1. Ogrzewanie domów słabej jakości paliwami (najczęściej wykorzystywanym paliwem jest węgiel oraz jego pochodne i odpady powęglowe), spalanie w piecach odpadów;
2. Korzystanie z wyeksploatowanych, starych pieców;
3. Brak odpowiedniej izolacji domów (w konsekwencji prowadzi do utraty energii podczas ogrzewania);
4. Zbyt mała popularność odnawialnych źródeł energii;
5. Ruch samochodowy czyli emisja komunikacyjna.

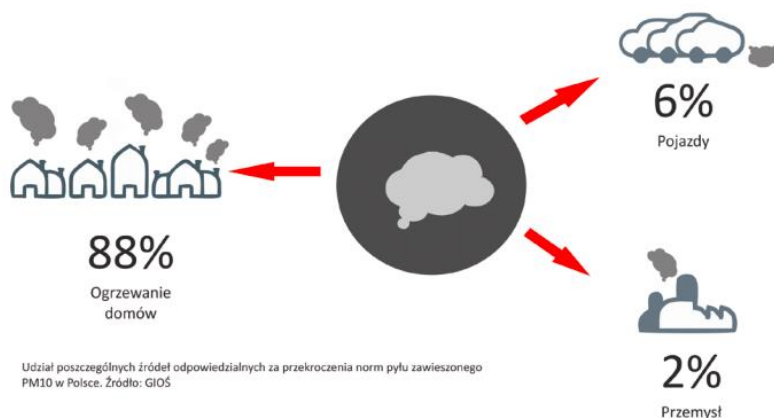
Konsekwencje niskiej emisji:

Choroby alergiczne, astma, zapalenia spojówek, uporczywy kaszel i katar, a także niższa waga urodzeniowa noworodków to jedne ze skutków niskiej emisji. Szacuje się, że rocznie ok. 40 000 osób w Polsce umiera przedwcześnie z powodu zanieczyszczenia powietrza.

Niska emisja powoduje także m.in. zmiany klimatyczne na całym świecie, przenikanie zanieczyszczeń do wód i gleb, niszczenie zabytków (w wyniku osadzania się na nich dwutlenku siarki).

Duża ilość domowych kominów niewyposażonych w filtry, oraz ich zagęszczenie na danym terenie powoduje, że mamy do czynienia z dużo większą ilością zanieczyszczeń niż w przypadku zakładów przemysłowych. Wysoką emisję przemysłową (np. kominy ciepłowni, elektrowni, jak również elektrociepłowni) znacznie łatwiej można monitorować za pomocą szeregu norm emisyjnych.

PRODUCENCI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA



Sposoby ograniczania niskiej emisji:

1. Podłączenie domu lub mieszkania do miejskiej sieci ciepłowniczej;
2. Korzystanie z komunikacji miejskiej;
3. Zmiana kotła grzewczego na bardziej wydany i tym samym przyjazny środowisku;
4. Zaopatrzenie się w węgiel wysokokaloryczny;
5. Wyłączanie silnika w samochodzie zawsze, kiedy jest to możliwe;
6. Wykonanie audytu energetycznego w celu upewnienia się, czy konieczne jest wykonanie termomodernizacji domu;
7. Rekompensata śladu węglowego, m.in. sadzenie drzew;

Dodatkowe informacje:



https://nfosigw.gov.pl/gfx/nfosigw/userfiles/files/edukacja/aktualnosc/2014/07/2016/broszura_niska_emisja.pdf

<https://armaag.gda.pl/zanieczyszczenia.htm>

http://www.gios.gov.pl/stansrodowiska/gios/pokaz_artykul/pl/front/raport_regionalny/pomorskie

http://www.gios.gov.pl/stansrodowiska/gios/pokaz_artykul/pl/front/stanwpolsce/srodowisko_i_zdrowie/zanieczyszczenia_powietrza

<https://www.nik.gov.pl/plik/id,17789,vp,20393.pdf>

RODZINNA

OLIMPIADA ENERGETYCZNA

O PUCHAR PREZYDENTA GDYNI



DZIĘKUJEMY

