


Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Norway grants



Zielona transformacja w praktyce: demonstracja i upowszechnianie korzyści płynących z produkcji biogazu z bioodpadów

*Green transition in practice: Demonstrating and disseminating
the benefits of producing biogas from bio-waste*

Anna Bojanowicz-Bablok
Izabela Potapowicz

Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy



Program spotkania



11:00-11:05	Powitanie
11:05-11:25	Prezentacja wyników projektu
11:25-11:35	Prezentacja dobrych praktyk: Grupowa Oczyszczalnia Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej (GOŚ ŁAM)
11:35-11:45	Prezentacja dobrych praktyk: Regionalne Centrum Gospodarki Wodno-Ściekowej S.A. w Tychach <i>Zbigniew Gieleciak, Prezes RCGW S.A.</i>
11:45-12:00	Dyskusja
12:00-12:10	Podsumowanie i zakończenie



O projekcie



Cel projektu

Celem projektu było przyspieszenie zielonej transformacji w Polsce i Norwegii poprzez wykazanie wykonalności i przedstawienie korzyści płynących z wykorzystania bioodpadów i biomasy do produkcji biogazu na przykładzie Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Tomaszów Mazowiecki-Opoczno oraz wypracowanie modelu do wykorzystania w innych regionach.

Czas realizacji

Sierpień 2023 – Lipiec 2024



IOŚ-PIB

Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



VISTA
ANALYSE

Finansowanie



Fundusz Współpracy Dwustronnej Mechanizmu Finansowego Europejskiego
Obszaru Gospodarczego 2014-2021 i Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-
2021

Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Norway
grants



Dlaczego biogaz?



Potrzeba inwestycji w odnawialne źródła energii wynika z wyzwań, jakie stoją przed całym światem w związku z potrzebą ograniczania wpływu człowieka na klimat i środowisko. Jednym ze źródeł energii, które pozwalają na zapewnienie stabilności produkcji niezależnie od warunków atmosferycznych, jest biogaz.

Dzięki swoim właściwościom, biogaz może być wykorzystywany w różnych sektorach, np. energetycznym, transportowym czy rolniczym. Szeroka gama zastosowań i możliwość zapewnienia stałej podaży biogazu (i biometanu) otwiera szereg możliwości rozwojowych dla gospodarki regionalnej i krajowej, a także społeczności lokalnych.

Wykorzystanie potencjału produkcji biogazu przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego oraz gospodarki odpadami.

Wyniki projektu




Projekt zakładał wypracowanie zarówno szeregu dokumentów w zakresie gospodarki biomasą i bioodpadami oraz produkcji biogazu jak i wymianę wiedzy i doświadczeń między stroną polską i norweską.

W ramach projektu opracowano:

- raport nt. barier wdrażania rozwiązań w zakresie gospodarki bioodpadami oraz produkcji biogazu
- katalog lokalnych interesariuszy istotnych dla gospodarki bioodpadami oraz produkcji biogazu
- katalog dobrych przykładów (praktyk) z Polski, Norwegii i świata, gdzie z powodzeniem zainwestowano w produkcję biogazu z biomasy i bioodpadów
- katalog dobrych praktyk w zakresie zbierania bioodpadów
- modelowe wstępne studium wykonalności produkcji biogazu na przykładzie miejskiego obszaru funkcjonalnego Tomaszów Mazowiecki – Opoczno
- materiały dla nauczycieli akademickich i studentów
- rekomendacje w zakresie poprawy gospodarki bioodpadami oraz zwiększenia produkcji biogazu

Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Norway grants



IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



WSTĘPNE STUDIUM WYKONALNOŚCI



O wstępnym studium wykonalności



Celem studium była **ocena możliwości produkcji biogazu w oparciu o biomasę i bioodpady dostępne na terenie miejskiego obszaru funkcjonalnego Tomaszów Maz. – Opoczno (MOFTMO)**.

W studium, w sposób ogólny i uproszczony, przedstawiony został kontekst polityczny i prawny produkcji biogazu, niezbędną infrastrukturę oraz aspekty finansowe.

Następnie przeanalizowany został potencjał produkcji biogazu w oparciu o biomasę i bioodpady dostępne w MOFTMO, a także ograniczenia i bariery w realizacji potencjału.

W studium pokazano również wybrane najlepsze praktyki produkcji biogazu z Polski, Norwegii, Niemiec i Danii oraz przedstawiono lokalnie funkcjonujące instalacje.

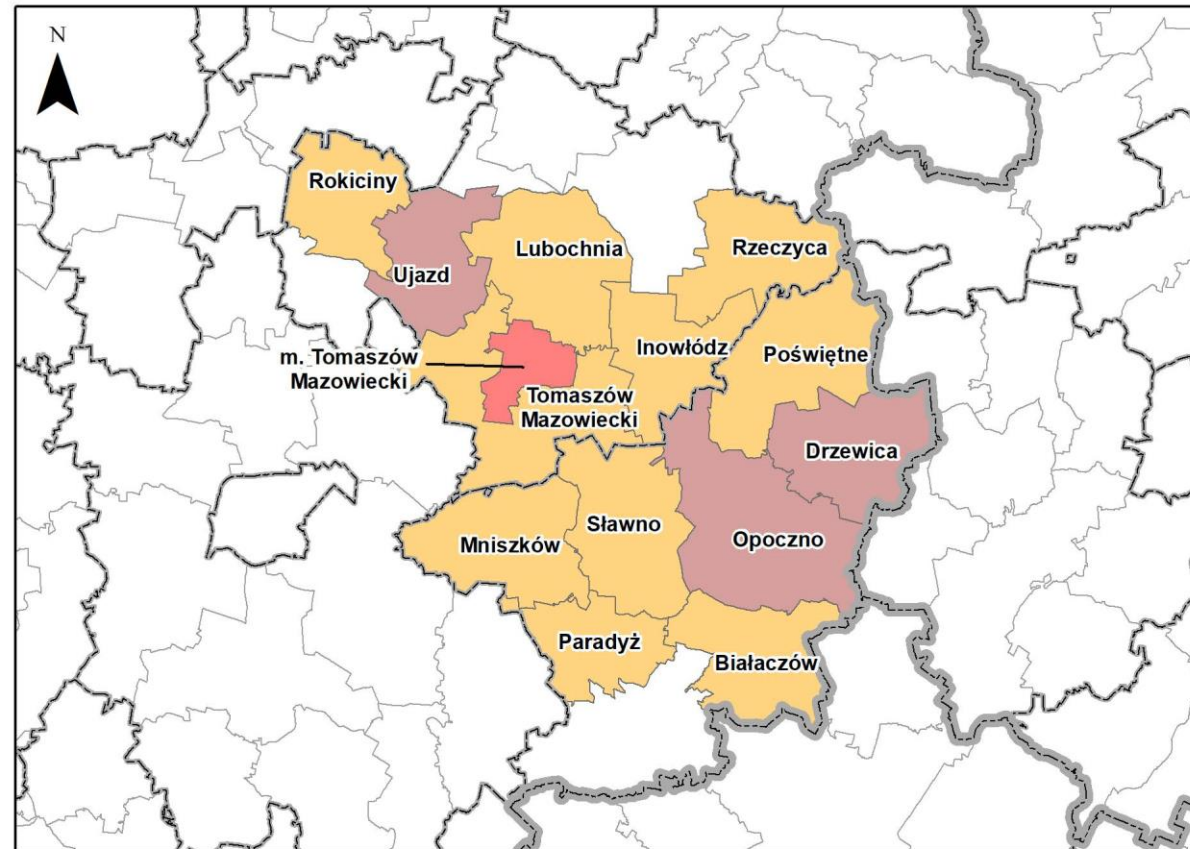
Duża część studium poświęcona jest analizie planu budowy instalacji biogazowej na terenie oczyszczalni ścieków komunalnych w Tomaszowie Mazowieckim. W analizie uwzględniono zarówno aspekty finansowe jak i środowiskowe (ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i amoniaku).

O MOFTMO



Miejski Obszar Funkcjonalny Tomaszów Mazowiecki – Opoczno tworzy 14 gmin z powiatów tomaszowskiego i opoczyńskiego w województwie łódzkim.

Region zamieszkuje około 160 tys. osób. Największym miastem jest Tomaszów Mazowiecki.



Objaśnienia symboli

- granicze województw
- granicze powiatów
- granicze gmin

Gminy MOF Tomaszów Mazowiecki - Opoczno

- gmina miejska
- gmina miejsko-wiejska
- gmina wiejska

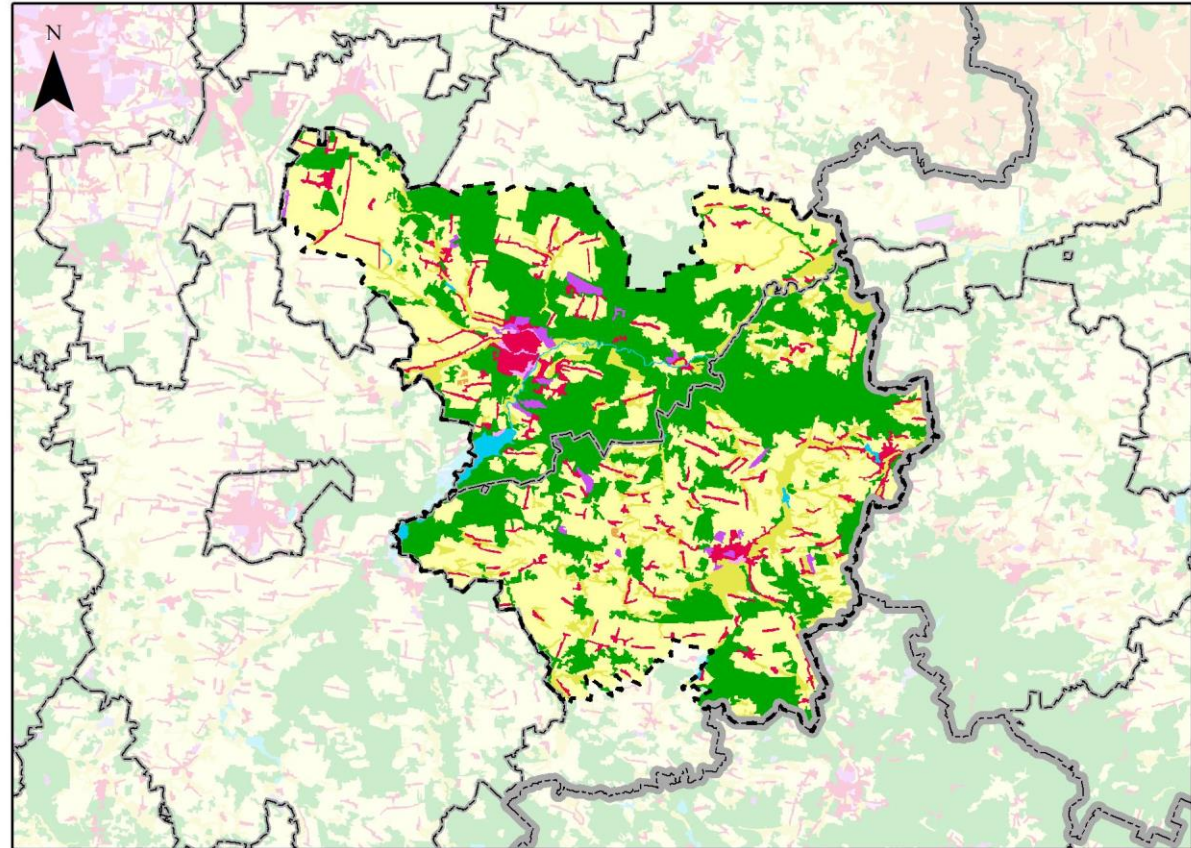
0 5 10 20 km



O MOFTMO

Pod względem użytkowania gruntów obszar MOFTMO jest w przeważającej mierze rolniczy.

Grunty rolne, z przewagą gruntów ornych, zajmują ponad połowę powierzchni, a blisko 40 procent to tereny leśne.



Objaśnienia symboli

- granice MOFTMO
- granice województw
- granice powiatów

Kategorie pokrycia terenów

- tereny zabudowane
- tereny przemysłowe, magazynowe, komunikacyjne
- tereny zieleni miejskiej
- grunty orne
- tereny upraw trwałych
- łąki i pastwiska
- tereny leśne
- nieużytki
- tereny podmokłe
- rzeki i zbiorniki wodne



Mapowanie substratów w MOFTMO



Ocena potencjału produkcji biogazu w MOFTMO wymagała przeanalizowania dostępnych substratów. Możliwe źródła substratów to:

- organiczna (biodegradowalna) frakcja odpadów komunalnych
- osady z komunalnych oczyszczalni ścieków
- ulegające biodegradacji odpady przemysłowe
- biomasa i bioodpady z rolnictwa (pochodzenia zwierzęcego i roślinnego)



Potencjał bioodpadów z gmin



Według przeprowadzonych przez IOŚ-PIB badań odpadów komunalnych wytwarzanych w polskich gminach, zawartość frakcji organicznej w wytwarzanych odpadach komunalnych wynosi średnio 28,68% (od 28 do 31%). We frakcji organicznej odpady kuchenne, resztki żywności, itp. stanowią średnio ok. 61%.

W oparciu o wyniki przedstawione w raporcie BIC, który analizował ilości zebranych bioodpadów w zależności od systemu selektywnej zbiórki i składu odpadów komunalnych, można założyć, że w regionie MOFTMO 20% zebranych bioodpadów stanowiły odpady spożywcze/kuchenne.

IOŚ-PIB (2022) *Morfologia odpadów komunalnych wytwarzanych w Polsce w systemie gminnym*, <https://ios.edu.pl/wp-content/uploads/2022/08/ios-pib-morfologia-odpadow-komunalnych-wytwarzanych-w-polsce-w-systemie-gminnym.pdf>

Favoino E., Giavini M. (2020) *Bio-waste generation in the EU: Current capture levels and future potential*. Bio-based Industries Consortium (BIC); https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2020/07/2020_07_06_bic_zwe_report_bio_waste.pdf

Potencjał bioodpadów z gmin cd.



- W 2021 roku z gmin MOFTMO zebrano 54,8 tys. ton odpadów komunalnych.
- Zakładając udział odpadów ulegających biodegradacji wg wyników IOŚ-PIB **potencjał to 16,6 tys. ton odpadów ulegających biodegradacji**, w tym:
 - 10,1 tys. ton odpadów kuchennych/spożywczych,
 - 6,5 tys. ton odpadów zielonych.
- W 2021 roku **zebrano niecałe 3 tys. ton odpadów ulegających biodegradacji**, z czego 78% w mieście Tomaszów Mazowiecki. **Stanowiło to 17,8% teoretycznego potencjału.**
- Opierając się na wynikach BIC można założyć, że z odpadów ulegających biodegradacji zebranych w MOFTMO **ok. 590 Mg stanowiły odpady spożywcze/kuchenne, a ok. 2 360 Mg odpady zielone.**

Gminy powinny podjąć wysiłki w celu zwiększenia poziomu selektywnej zbiórki odpadów ulegających biodegradacji, aby osiągnąć w 2035 roku cel 65% przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych.

Potencjał bioodpadów z przemysłu



W 2021 roku **przedsiębiorstwa zlokalizowane na terenie MOFTMO wytworzyły ok. 7,8 tys. ton odpadów ulegających biodegradacji**. Największy udział miały:

- odpady z przemysłu piekarniczego i cukierniczego (52,8%),
- przeterminowane lub niezdatne do spożycia produkty spożywcze (23,3%),
- odpady z przygotowania i przetwórstwa mięsa, ryb i innych produktów spożywczych pochodzenia zwierzęcego (15,1%).

Największy potencjał do produkcji biogazu mają:

- surowce i produkty nieprzydatne do spożycia i przetwórstwa (ok. 4 000 Mg/rok),
- produkty spożywcze przeterminowane lub nieprzydatne do spożycia (ok. 1 800 Mg/rok).
- odpadowa tkanka zwierzęca (ok. 630 Mg/rok),
- osady z zakładowych oczyszczalni ścieków w zakładach przygotowania i przetwórstwa produktów spożywczych pochodzenia zwierzęcego (ok. 550 Mg/rok),
- odpadowa masa roślinna (ok. 340 Mg/rok).

Potencjał osadów ściekowych



W regionie MOFTMO działa 19 komunalnych oczyszczalni ścieków o łącznej przepustowości 40,5 tys. m³ na dobę.

W latach 2020-2022 średnia ilość komunalnych osadów ściekowych powstających podczas oczyszczania ścieków wynosiła 2,6 tys. ton suchej masy rocznie, z czego średnio 14% wykorzystano w rolnictwie.

Większość osadów ściekowych powstających w regionie wytwarzanych jest w oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim (ok. 80%).

Zakładając, że całość lub część osadów ściekowych mogłaby zostać wprowadzona do biogazowni, **potencjał komunalnych osadów ściekowych do wykorzystania w produkcji biogazu wynosi od 2,3 do 2,6 tys. Mg suchej masy rocznie.**

Potencjał biomasy zwierzęcej



W mapowaniu biomasy pochodzenia zwierzęcego uwzględniony został obornik i gnojownica pochodząca od bydła, trzody chlewnej i ptactwa hodowlanego. Ilości oszacowano korzystając z danych Narodowego Spisu Rolnego z 2020 r. i wskaźników określonych w normach produkcji rolnej.

W 2020 roku w MOFTMO pogłowie bydła wynosiło 29 000 sztuk, trzody chlewnej 57 000 sztuk, a drobiu 1,7 mln sztuk, przy czym kurczęta stanowiły 96% całkowitej populacji drobiu.

Na podstawie wskaźników **potencjał biomasy pochodzenia zwierzęcego można oszacować na ok. 430 000 Mg obornika i 245 000 Mg gnojowicy.**

Potencjał biomasy roślinnej



Biomasa roślinna nie jest traktowana jako odpad i BDO nie zawiera informacji o powstających ilościach.

W mapowaniu biomasy pochodzenia roślinnego uwzględniliśmy siano, słomę i kukurydzę. Ilości oszacowaliśmy na podstawie danych ARiMR i wskaźników z literatury.

Łączna powierzchnia użytków rolnych w MOFTMO wynosi 60,6 tys. ha, z czego uprawy zbóż zajmują 46% całkowitej powierzchni uprawnej, kukurydza 6%, a trwałe pastwiska i trawy 21,5%.

Przyjmując, że 5-10% siana, 50-70% słomy i 60% kukurydzy może być wykorzystane jako substrat do produkcji biogazu potencjał biomasy z produkcji rolniczej wynosi:

- siano: 2 600 – 5 200 ton/rok; średnio 3 900 ton/rok,
- słoma: 55 800 ton/rok,
- kukurydza: 68 000 ton/rok.

Baza danych ARiMR; <https://rejestrupraw.arimr.gov.pl/>

Jasiulewicz M., Janiszewska D. A. (2013); <https://bibliotekanauki.pl/articles/290452>

Jarosz Z. (2016); <https://bazekon.uek.krakow.pl/rekord/171434232>

Niekurzak M. (2022); https://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty4/0592/NTT_tom2_135.pdf

Potencjał produkcji metanu



Ze względu na uwarunkowania prawne teoretyczny potencjał produkcji metanu przeanalizowany został dla różnych sektorów osobno.

Na podstawie potencjalnej ilości substratów dostępnych w MOFTMO oraz wskaźników literaturowych oszacowany został teoretyczny potencjał produkcji metanu z biomasy i bioodpadów w MOFTMO.

Potencjał produkcji metanu w MOFTMO [tys. m³/rok] z różnych strumieni substratów

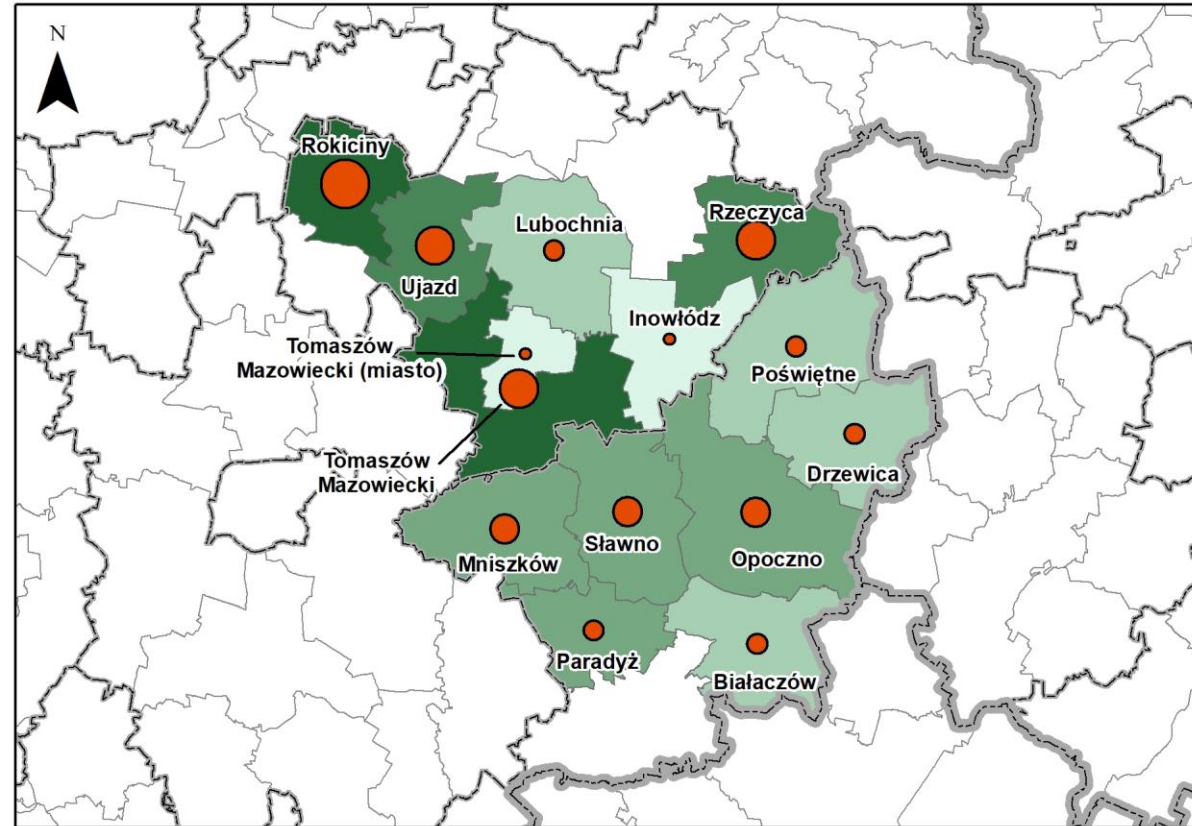
Bioodpady z przemysłu	Osady z komunalnych oczyszczalni ścieków	Bioodpady z sektora komunalnego (kuchenne/spożywcze)	Biomasa pochodzenia roślinnego	Biomasa pochodzenia zwierzęcego
1 625,2	549,9	30,5 – 42,6	20 204,6	23 439,5

Curkowski i in. (2009); https://www.mae.com.pl/files/poradnik_biogazowy_mae.pdf

AL-PROJEKT (2023); Koncepcja. Przebudowa ciągu przetwarzania osadów na oczyszczalni ścieków w Tomaszowie Mazowieckim z odzyskiem energii, surowców mineralnych oraz wody w ramach realizacji projektu gospodarki o obiegu zamkniętym.

Krasucka E. Oniszk-Popławska A. (2013); https://www.proakademia.eu/gfx/baza_wiedzy/358/technologiczne_recykling_i_odzysk.pdf

Potencjał energetyczny biomasy rolniczej



Objaśnienia symboli

- granice województw
- granice powiatów
- municipality border

Teoretyczny roczny potencjał energetyczny uzyskany z biogazu rolniczego [MWh/rok]

- < 10 000
- 10 000 - 20 000
- 20 000 - 30 000
- 30 000 - 40 000
- > 40 000

Teoretyczna moc elektryczna agregatów prądowórczych dla instalacji biogazu rolniczego [MW]

- < 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 1,5
- 1,5 - 2,0
- > 2,0



Potencjał energetyczny osadów ściekowych



Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej w Tomaszowie Mazowieckim rozważa budowę biogazowni na terenie oczyszczalni ścieków komunalnych, w którym substratami byłyby osady (zarówno własne jak i z okolicznych oczyszczalni), tłuszcze oraz ścieki zateżone pochodzące z zakładów przetwórstwa spożywczego. W sumie **biogazownia przerabiałaby ok. 4 tys. ton suchej masy substratów rocznie.**

Zakładana teoretyczna produkcja biogazu pozwoliłaby na produkcję netto ok. 2,6 GWh energii elektrycznej oraz 2,5 GWh energii cieplnej rocznie.

Przy obecnym zużyciu energii elektrycznej w oczyszczalni na poziomie ok. 5.5 GWh rocznie **wyprodukowany biogaz mógłby pokryć prawie połowę zapotrzebowania oczyszczalni na energię elektryczną.** Udział ten byłby mniejszy, jeżeli część biogazu byłaby wykorzystywana w procesie suszenia pofermentu.

Obecnie oczyszczalnia nie ma możliwości podłączenia się do sieci ciepłowniczej, a jej położenie utrudnia znalezienie zbytu na nadwyżkę ciepła.

Aspekty finansowe



Czynniki, które brałiśmy pod uwagę to, przy danej produkcji biogazu, koszty zagospodarowania pofermentu i przychody z tytułu opłat za przyjmowanie osadów z zewnątrz do przetworzenia. Zakładając:

- zużycie energii przez oczyszczalnię: 5,5 GWh rocznie
- cenę energii elektrycznej: 693 PLN/MWh
- ilość powstających osadów: 12 500 ton/rok
- wysokość opłaty za zagospodarowanie osadów ściekowych w zakładzie przetwarzania odpadów: 400 PLN/tona
- ilość osadów przyjmowanych z zewnątrz jako substratów do biogazowni: ok. 2 500 ton/rok
- wysokość opłaty za przyjęcie osadów z zewnątrz: ok. 200 PLN/tonę
- ilość powstającego pofermentu: bez suszenia 7 000 ton/rok, z suszeniem 2 300 ton/rok
- cena środka poprawiającego glebę wyprodukowanego z pofermentu: 25 PLN

Aspekty finansowe cd.



	Brak biogazowni – osad jest przekazywany do zagospodarowania przez zewn. firmę	Biogazownia – poferment bez suszenia oddawany za darmo, energia elektr. z biogazu zastępuje energię z sieci	Biogazownia – poferment suszony z użyciem biogazu i sprzedawany jako produkt, energia elektr. z pozostałego biogazu zastępuje energię z sieci
KOSZTY			
Koszt zakupu energii elektrycznej	3 811 500,00	1 993 435,27	2 654 702,54
Koszt zagospodarowania osadów na zewn.	5 000 000,00	-	-
PRZYCHODY			
Przychód z opłaty za przyjęcie osadów z zewn.	-	500 000,00	500 000,00
Przychód ze sprzedaży pofermentu (produktu)	-	-	57 500,00
SALDO (całkowity koszt roczny dla oczyszczalni)	8 811 500,00	1 493 435,27	2 154 702,54

Potencjał energetyczny osadów ściekowych i bioodpadów



W studium przeanalizowana została również hipotetyczna rozbudowa biogazowni umożliwiająca przyjmowanie jako substratów frakcji organicznej odpadów komunalnych z MOFTMO.

Przy wdrożeniu selektywnej zbiórki odpadów kuchennych/spożywczych z gospodarstw domowych do biogazowni mogłoby trafiać ok. 600 ton odpadów rocznie. Gdyby gminom udało się osiągnąć poziom zbiórki wynoszący 50% teoretycznego potencjału to do biogazowni mogłoby trafiać ok. 5 tys. ton odpadów rocznie.

Zakładana teoretyczna produkcja biogazu pozwoliłaby na produkcję netto ok. 3,3 GWh energii elektrycznej w pierwszym przypadku oraz 5,1 GWh w drugim.

Przy obecnym zużyciu energii elektrycznej w oczyszczalni na poziomie ok. 5.5 GWh rocznie **wyprodukowany biogaz mógłby pokryć nawet do 90% zapotrzebowania oczyszczalni na energię elektryczną**. Udział ten, podobnie jak poprzednio, byłby odpowiednio mniejszy, jeżeli część biogazu byłaby wykorzystywana w procesie suszenia pofermentu.

Aspekty finansowe



Czynniki, które brano pod uwagę to, podobnie jak poprzednio, koszty zagospodarowania pofermentu i przychody z tytułu opłat za przyjmowanie osadów i odpadów z zewnątrz do przetworzenia w biogazowni. Dodatkowo, w stosunku do poprzedniego wariantu, założenia:

- wysokość opłaty za przyjęcie organicznej frakcji odpadów komunalnych jako substratów do biogazowni: 300 PLN/tona
- ilość organicznej frakcji odpadów komunalnych przyjmowanych do biogazowni: ok. 600 ton/rok przy obecnym poziomie zbiórki oraz wzrastająca do ok. 5 000 ton/rok przy poziomie zbiórki sięgającym 50% potencjału
- ilość powstającego pofermentu: 7 150 ton/rok wzrastająca do 8 600 ton/rok

Aspekty finansowe cd.




	Brak biogazowni – osad jest przekazywany do zagospodarowania przez zewn. firmę	Biogazownia – dodatek bioodpadów, poferment suszony z użyciem biogazu i sprzedawany jako produkt, energia elektr. z biogazu zastępuje energię z sieci	Biogazownia – dodatek bioodpadów, poferment suszony z użyciem biogazu i sprzedawany jako produkt, energia elektr. z pozostałego biogazu zastępuje energię z sieci
KOSZTY			
Koszt zakupu energii elektrycznej	3 811 500,00	2 171 931,50	1 113 461,50
Koszt zagospodarowania osadów na zewn.	5 000 000,00	-	-
PRZYCHODY			
Przychód z opłaty za przyjęcie osadów i odpadów z zewn.	-	677 427,80	2 017 409,41
Przychód ze sprzedaży pofermentu (produktu)	-	58 698,79	70 855,73
SALDO (całkowity koszt roczny dla oczyszczalni)	8 811 500,00	1 435 804,91	-974 803,64

Wnioski




- Jednym ze sposobów na poprawę bilansu energetycznego oczyszczalni ścieków komunalnych jest budowa biogazowni, w której substratami są osady ściekowe.
- Wykorzystanie jako substratów jedynie osadów ściekowych nie pozwoli na osiągnięcie neutralności energetycznej. Jest to szczególnie istotne dla mniejszych oczyszczalni ścieków, które wytwarzają mniejszą ilość osadów, a tym samym mają mniejszy potencjał produkcji biogazu.
- Zastosowanie kofermentacji osadów z innymi substratami umożliwia zwiększenie produkcji biogazu.
- Zagospodarowanie frakcji organicznej odpadów komunalnych w biogazowniach przy oczyszczalniach ścieków potencjalnie poprawia wskaźniki produkcji biogazu, a jednocześnie umożliwia gminom osiągnięcie celów w zakresie recyklingu odpadów komunalnych.

Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Norway grants



IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



DOBRE PRAKTYKI



Grupowa Oczyszczalnia Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej (GOŚ ŁAM)



Obszar obsługi: Aglomeracja Łódzka – Łódź, Pabianice, Konstantynów Łódzki, Ksawerów, Nowosolna

Liczba mieszkańców: ok. 750 000 (stan na 2023 r.)

Typ oczyszczalni: mechaniczno-biologiczna z podwyższonym usuwaniem związków biogennych



Grupowa Oczyszczalnia Ścieków Łódzkiej Aglomeracji Miejskiej (GOŚ ŁAM)



Węzeł biogazu

Substrat	Osad ściekowy (wstępny i nadmierny)
Metoda	Fermentacja metanowa beztlenowa mezofilowa (w temp. 35÷38°C)
Komory fermentacyjne	4 zamknięte komory fermentacyjne o objętości 10 000 m ³ każda
Wykorzystanie biogazu	Produkcja energii elektrycznej i ciepłej w kogeneracji
Wykorzystanie pofermentu	Przefermentowany osad jest odgazowywany, odwadniany mechanicznie, a następnie kierowany do Instalacji Termicznego Przekształcania Osadów. Odpady z tego procesu są wywożone na Składowisko Odpadów z ITPO (w ramach GOŚ ŁAM).

Grupowa oczyszczalnia ścieków w Łodzi Sp. z o.o. (GOŚ ŁAM)




Rok	Średni dobowy dopływ ścieków [m3/d]	Uzyskana wydajność [RLM*]	Osad wstępny i nadmierny zagęszczony skierowany do fermentacji [m3/d]	Produkcja biogazu [m3/d]	Wydajność spalonego biogazu [kWh/m3]	Produkcja energii elektrycznej [MWh/d]	Zużycie energii elektrycznej [MWh/d]	Zaspokojenie własnych potrzeb na energię elektryczną [%]
2018	173 176	1 251 267	1 495	21 053	2,45	20,7	70,9	29,2
2019	164 930	978 585	1 555	23 100	2,43	38,9	71,7	54,3
2020	163 269	952 403	1 384	22 300	2,47	43,0	69,6	61,8
2021	179 427	1 091 514	1 391	21 800	2,47	49,1	74,8	65,6
2022	165 791	878 692	1 494	20 600	2,48	41	75,8	54,1
2023	157 111	869 348	1 477	23 000	2,48	50	70,5	70,9

Oczyszczalnia zaprojektowana na obciążenie 1 026 260 RLM.


Moc elektryczna: 2,8 MW

Moc cieplna: 3,5 MW

Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Norway grants



IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



DOBRE PRAKTYKI

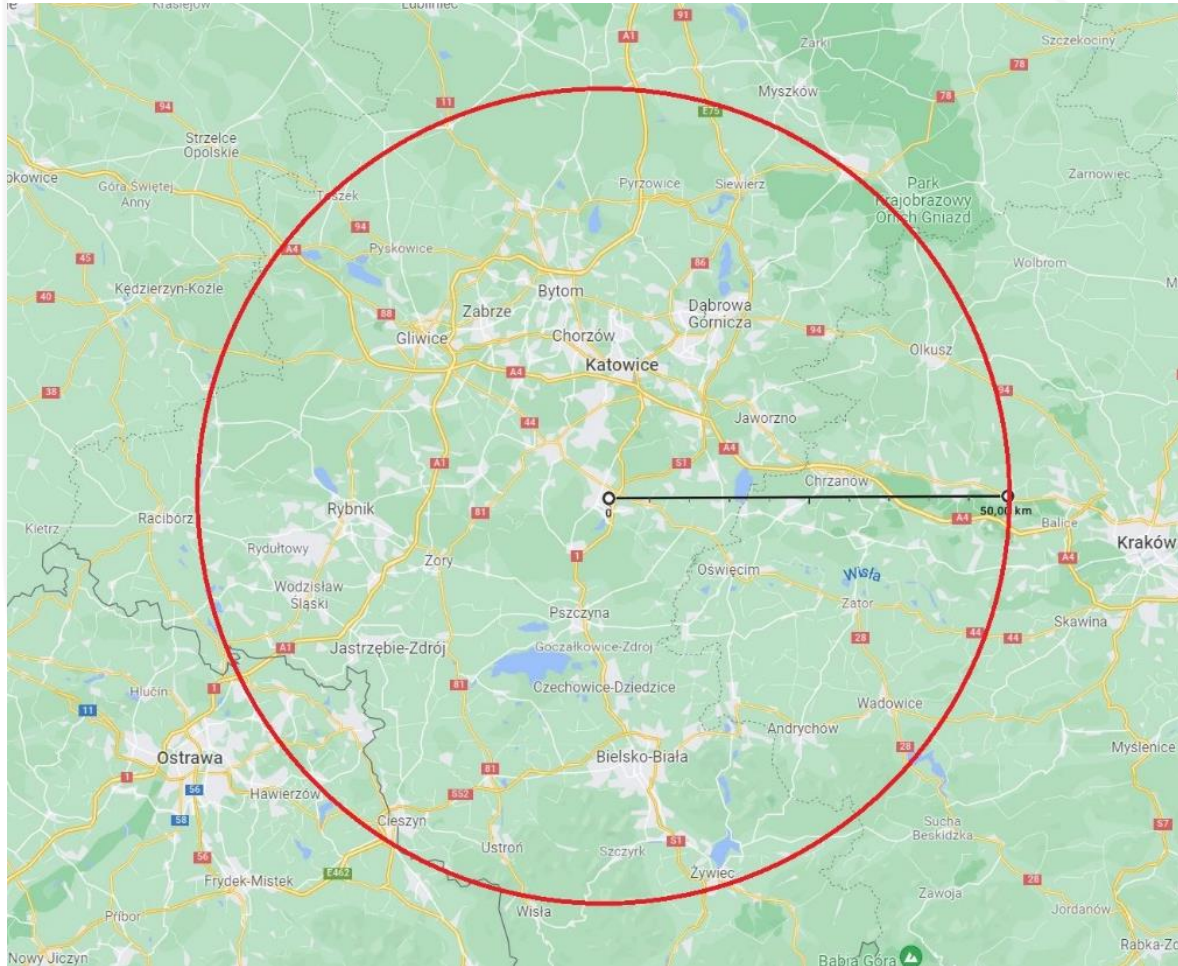


REGIONALNE CENTRUM GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ S.A. W TYCHACH

ZBIGNIEW GIELECIAK – PREZES REGIONALNEGO CENTRUM GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ S.A.

*Instytut Ochrony Środowiska –
Państwowy Instytut Badawczy,
30 lipiec 2024r.*

ANALIZA POTENCJAŁU ZLEWNI – RECEPTA NA WZROST PRODUKCJI BIOGAZU



- Wieloaspektowa i wielobranżowa analiza dostępnych odpadów jako surowców,
- Analiza potencjału zlewni, dążenie do zamierzonych efektów energetycznych,
- Badanie odpadu u źródła, wskazanie jak jego wytwórca może dostosować odpad do tego żeby stał się surowcem do fermentacji,
- Analiza potencjalnych dostawców odpadów w promieniu 50km,
- Zawieranie umów z firmami posiadającymi najbardziej wartościowy odpad-produkt.

HYBRYDOWA PRODUKCJA BIOGAZU

Wykorzystanie **tzw. symbiozy przemysłowej** – wydzielone strumienie ścieków i odpadów przemysłowych jako substancje wspomagające proces oczyszczania ścieków i produkcji energii.

Unieszkodliwianie odpadów pochodzących z zakładów zewnętrznych wspólnie z osadami ściekowymi w procesie kofermentacji

- współpraca z pobliskimi zakładami przetwórczymi;
- pozyskiwanie łatworozkładalnych odpadów biodegradowalnych.

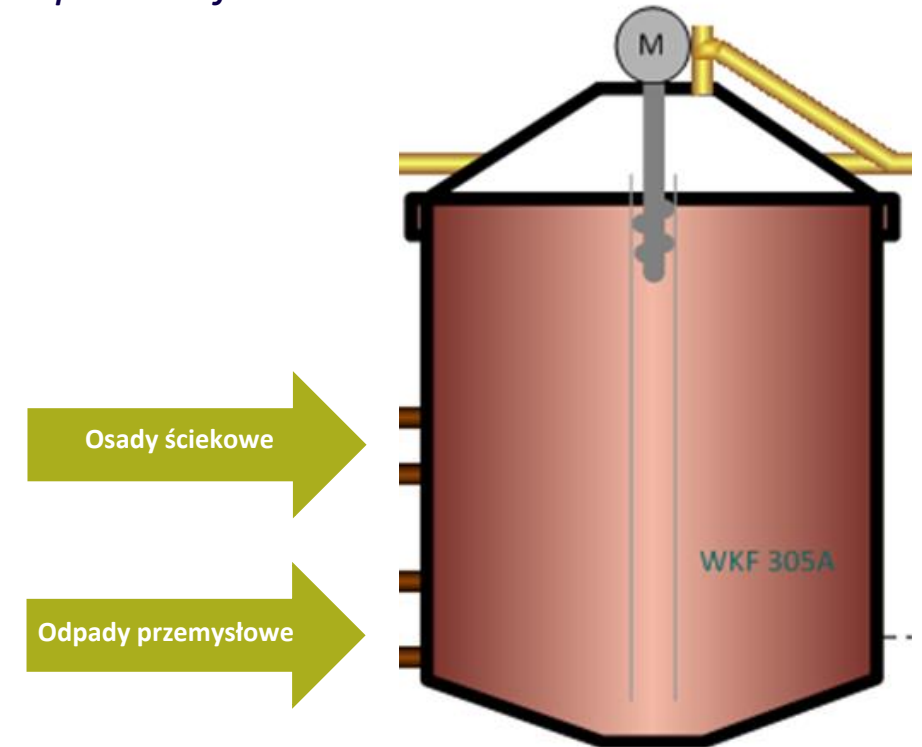
CEL: intensyfikacja produkcji i zwiększenie wartości opałowej powstającego biogazu

Początki współfermentacji w RCGW S.A. **sięgają 2009r.**

Rozpoczęto wtedy dozowanie odpadowej serwatki i odpadów z pobliskich zakładów mleczarskich.

W tamtym czasie było to rozwiązanie nowe, wykraczające poza krajowe standardy.

Obecnie kofermentacja **wykorzystywana jest w nielicznych oczyszczalniach ścieków w Polsce.**



OPTIMALIZACJA INFRASTRUKTURY ZWIĄZANEJ Z POZYSKIWIANIEM SUBSTRATÓW DO KOFERMENTACJI

- ADAPTACJA** istniejących zbiorników do gromadzenia:
 - odpadów pochodzących z zakładów przetwórczych;
 - odpadów z produkcji biopaliw;
 - odpadów płynnych.
- BUDOWA** zbiorników na odpady płynne;
- BUDOWA** zbiornika podziemnego na odpady tłuszczowe o charakterze półpłynnym;
- BUDOWA** układu do pasteryzacji odpadów.

ŁĄCZNA POJEMNOŚĆ ZBIORNIKÓW NA ODPADY < 8 000 m³

Zaadaptowane, stare komory INKA



Nowe zbiorniki do gromadzenia odpadów



Pasteryzatory odpadów



OPTIMALIZACJA W ZAKRESIE PRODUKCJI BIOGAZU – BADANIA ODPADÓW I ICH POTENCJAŁU

Wypracowywanie nowatorskich rozwiązań technologicznych, konstruowanie innowacyjnych urządzeń, testowanie reagentów nowej generacji

STANOWISKO BADAWCZE MINI WKF - modelowy układ komór fermentacyjnych (w skali 1:20 000): badania nad optymalizacją i dalszą intensyfikacją produkcji biogazu, w tym:

- badanie procesu fermentacji termofilowej i porównanie z fermentacją mezofilową;
- sprawdzenie działania wielu dostępnych na rynku stymulatorów i biologicznych przyspieszaczy procesu fermentacji zawierających enzymy, wyselekcjonowane bakterie oraz mikroelementy;
- badanie rozkładu wybranych odpadów oraz efektywności ich współfermentacji z osadami ściekowymi.

STANOWISKO KONTROLI POTENCJAŁU METANOWEGO - automatyczny tester potencjału wytwórczego metanu badanego medium: określenie optymalnego udziału ilości odpadów wprowadzanych do WKF.



RCGW S.A. przebadano dotychczas ponad 800 próbek odpadów!

BIOGAZ JAKO ŹRÓDŁO ENERGII DO ZASPOKOJENIA POTRZEB WŁASNYCH OCZYSZCZALNI

Rok	Produkcja biogazu [m ³]	Łączna produkcja energii elektrycznej i ciepła [MWh]	wskaźnik wykorzystania biogazu na produkcję energii elektrycznej i cieplnej [kWh/m ³]
2013	3 727 753	16 588	4,450
2014	4 356 538	17 660	4,054
2015	5 619 618	19 156	3,409
2016	6 008 251	19 237	3,202
2017	6 351 122	19 737	3,108
2018	6 490 662	27 923	4,302
2019	6 596 686	32 380	4,908
2020	6 207 598	32 841	5,290
2021	5 927 448	31 150	5,255
2022	5 586 859	30 338	5,430



ZABUDOWA AGREGATÓW KOGENERACYJNYCH

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW → jeden o mocy elektrycznej: **345 kW** i cieplnej: **531 kW**

jeden o mocy elektrycznej: **776kW** i cieplnej **876kW**

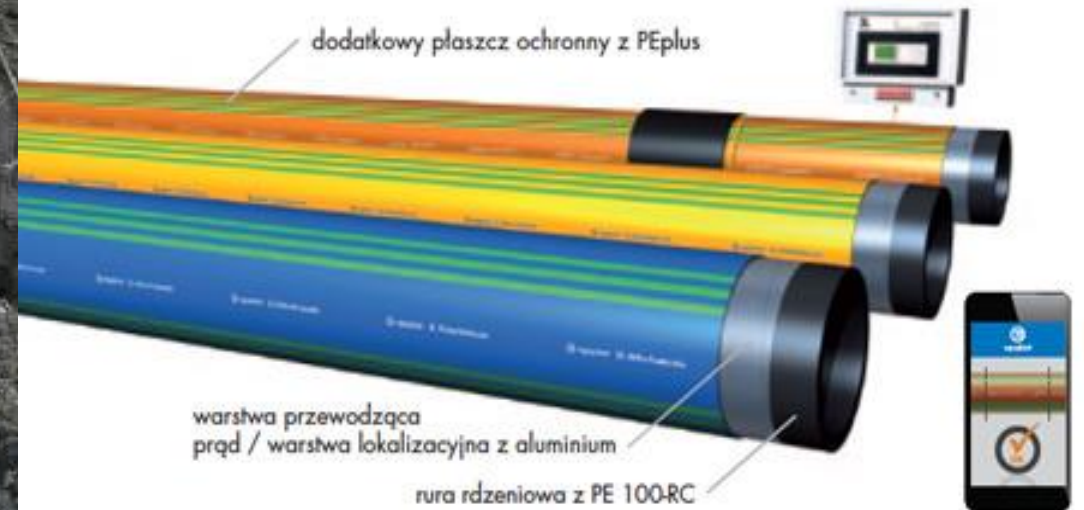
jeden o mocy elektrycznej: **400 kW** i cieplnej: **394 kW**

WODNY PARK TYCHY → trzy o mocy elektrycznej: **400 kW** i cieplnej: **430 kW** każdy

6 jednostek kogeneracyjnych o sumarycznej mocy zainstalowanej czynnej – 2,721 MW

INTELIĞENTNY PRZESYŁ ŹRÓDŁA ENERGII

- ❑ Przesył biogazu z Oczyszczalni Ścieków w Tychach do parku 6,2 km gazociągiem;
- ❑ Pierwszy w Polsce przesył biogazu innowacyjną, zerodyfuzyjną technologią rurową, umożliwiającą ciągły monitoring i szybkie wykrywanie awarii;
- ❑ Równoległy przesył biogazu i danych za pomocą światłowodów.



WODNY PARK TYCHY – NOWOCZESNY WIELOFUNKCYJNY OBIEKT MIEJSKI

Budowa Parku Wodnego w Tychach jako
przykład racjonalnej
gospodarki energetycznej opartej na OZE

Koszt budowy: 147 822 346,20 PLN (brutto) (2011-2018r.)

W tym obligacje: 58 000 000,00 PLN w całości spłacone

Ilość gości w 2022 roku: 581 433 osób

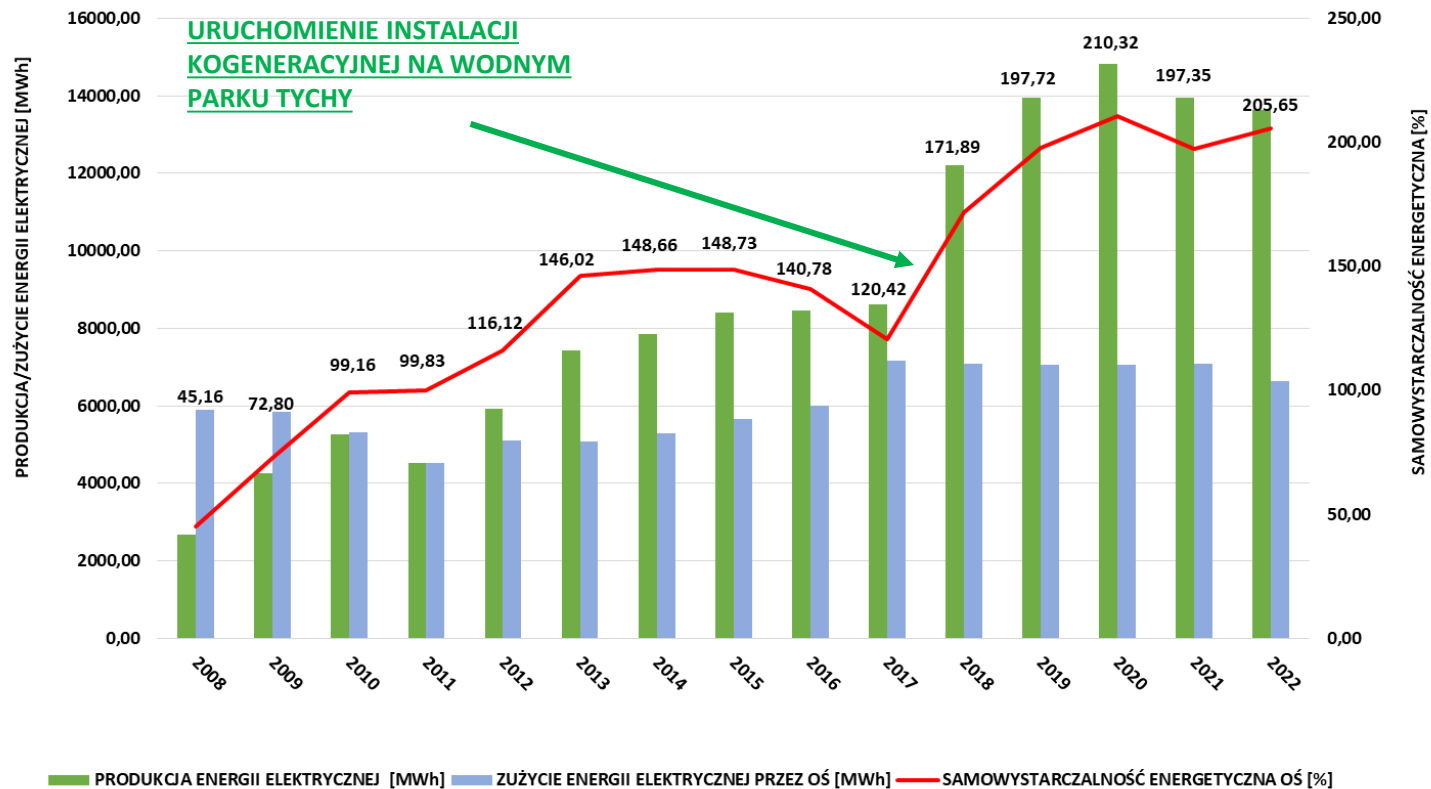
*Dzięki sprawnie funkcjonującej gospodarce energetycznej średnia ilość produkowanego na tyskiej oczyszczalni ścieków biogazu **pozwała na pokrycie własnych potrzeb obiektów: oczyszczalni ścieków i Wodnego Parku Tychy!***

POKRYCIE 100% ZAPOTRZEBOWANIA
PARKU NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I CIEPŁO

WODNY
PARK TYCHY



BIOGAZ ŹRÓDŁEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO ZASPOKOJENIA POTRZEB WŁASNYCH



Samowystarczalność oczyszczalni ścieków w Tychach od czterech lat utrzymuje się na poziomie **ok. 200%!**

Średnia wartość wg IGWP w 2016r. wynosiła 40,86% dla przedsiębiorstw dużych i 47,71% dla przedsiębiorstw średnich.

PIERWSZA PASYWNA PLUS OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W POLSCE, LIDER POD WZGLĘDEM BILANSU ENERGETYCZNEGO WŚRÓD PRZEDSIĘBIORSTW WODNO-KANALIZACYJNYCH W EUROPIE.

Przykładowo w 2020 i 2021 roku RCGW S.A. do sieci sprzedało łącznie niemal **9550MWh** energii elektrycznej – taka **NADWYŻKA** wystarczy do:

- Zasilania przez **CZTERY** lata Tyskich Trolejbusów (zużycie roczne ok. 2200MWh) lub,
- Zasilenia przez cały rok około **4000 gospodarstw domowych** lub,
- Przejechania autem elektrycznym aż **47,75mln km** (okrążenie równika niemal 1120 razy)

GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO PROWADZI DO NOWYCH PROJEKTÓW

Zastosowanie ścieku oczyszczonego jako wody technologicznej na oczyszczalni ścieków:

- ❑ Wewnętrzna sieć wody szarej o długości blisko **2200 m.**
- ❑ Ograniczenie zużycia wody pitnej w wysokości **ponad 270 tys. m³/rok** (272 225m³ w 2022r.),
- ❑ Wykorzystana przez oczyszczalnię woda technologiczna stanowi jedynie **2,7% ścieku oczyszczonego**, 97,3% ścieku oczyszczonego tracone jest przez odprowadzenie do środowiska
- ❑ Dzięki wykorzystaniu ścieku oczyszczonego **oszczędzamy równoważność wody dla niemal 5000 osób dziennie.**
- ❑ Wodna pitna wodociągowa stanowi tylko **6,76% zużycia wody** przez obiekt!


POTENCJALNE MOŻLIWE JEST WYKORZYSTANIE ŚCIEKU OCZYSZCZONEGO W PROCESIE ELEKTROLIZY WODY I PRODUKCJI WODORU – ZAMIAST CZYSTEJ WODY PITNEJ!



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!

ZBIGNIEW GIELECIAK – PREZES REGIONALNEGO CENTRUM GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ S.A.

Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Norway grants



IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy




DYSKUSJA



Iceland
Liechtenstein
Norway grants



Norway grants



IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy



Dziękujemy za uwagę

<https://go4biogas.ios.edu.pl/>

e-mail: go4biogas@ios.edu.pl

