

# Raport Biogaz i biometan w Polsce

Partner Główny:

[www.magazynbiomasa.pl](http://www.magazynbiomasa.pl)

Partnerzy Strategiczni:



Partnerzy:



# biomasa

/ magazyn dla profesjonalistów  
/ [magazynbiomasa.pl](http://magazynbiomasa.pl)

Wydawca  
Biomass Media Group Sp. z o.o.  
ul. Kwiatowa 14/4  
61-881 Poznań



tel.: +48 791 44 33 22



[biuro@magazynbiomasa.pl](mailto:biuro@magazynbiomasa.pl)



[www.magazynbiomasa.pl](http://www.magazynbiomasa.pl)



<https://www.facebook.com/magbiomasa>



<https://linkedin.com/company/magazyn-biomasa>



<https://twitter.com/MBiomasa>

**Zespół autorski:**

prof. dr hab. inż. Jacek Dach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

dr hab. inż. Piotr Janusz, Politechnika Warszawska/Polska Spółka Gazownictwa

dr hab. inż. Alina Kowalczyk-Juśko, prof. UP, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

dr Ewa Krasuska, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Miłosz Krzywiński, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Tomasz Kurant, Aquanet

mgr inż. Aleksandra Łukomska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu/Dynamic Biogas

Adam Orzech, Naturalna Energia.plus

prof. dr hab. inż. Tadeusz Uhl, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Monika Pielach, Aquanet

Marek Pituła, Polskie Stowarzyszenie Biometanu

dr hab. Rafał Pudełko, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy (IUNG-PIB)

Piotr Szewczyk, ZUOK „Orli Staw”

dr inż. Jarosław Tomczykowski, Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

Monika Troszczyńska, Aquanet

Urszula Zajac, Polska Spółka Gazownictwa

mec. Katarzyna-Zalewska-Wojtuś, Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

Konrad Zdun, Enetech

**Opieka merytoryczna:**

prof. dr hab. inż. Jacek Dach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**Rada programowa:**

prof. dr hab. inż. Jacek Dach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

dr hab. inż. Piotr Janusz, Politechnika Warszawska/Polska Spółka Gazownictwa

dr Ewa Krasuska, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

dr hab. inż. Alina Kowalczyk-Juśko, prof. UP, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

prof. dr hab. inż. Tadeusz Uhl, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Marek Pituła, Polskie Stowarzyszenie Biometanu

**Data publikacji**

Maj 2023

**PATRONAT HONOROWY:**



British Embassy  
Warsaw



IOŚ-PIB  
Instytut Ochrony Środowiska  
Państwowy Instytut Badawczy



Krajowy Ośrodek  
Wsparcia Rolnictwa

Agro OZE  
Energia z rolnictwa



NCBR  
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju



Narodowy Fundusz  
Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej



Polska Organizacja  
Biometanu



Polskie Stowarzyszenie Biometanu



upebbi

Unia Producentów i Przetwórców Przemysłu  
Biogazowego i Biometanowego



UNIWERSYTET  
PRZYRODNICZY  
W POZNANIU

**PATRONAT MEDIALNY:**



biomasa  
/ magazyn dla profesjonalistów  
/ magazynbiomasa.pl



RYNEK  
BIOGAZU  
I BIOMETANU



Bioenergy  
Insight



TERAZ  
ŚRODOWISKO.pl  
Aktualności i praca w ochronie środowiska



wysokie  
napięcie .pl

## WYDAWCA



„Magazyn Biomasa”, jako pierwsze ogólnopolskie wydawnictwo w pełni poświęcone branży biomasowej, od 2014 roku popularyzuje tematykę związaną z OZE, skupiając się szczególnie na branżach biogazu, pelletu i biomasy. Wśród naszych publikacji znajdują się tytuły kompleksowo opisujące sektor biogazu i biometanu, zawierające aktualne i merytoryczne treści skierowane do profesjonalistów z branży – właścicieli biogazowni, inwestorów, rolników, firm sektora energetycznego i paliwowego. Należą do nich: „Rynek biogazu i biometanu”, „Poradnik inwestora biogazowego” oraz raport „Biogaz i biometan w Polsce”, który jest najchętniej wybieraną przez zagraniczne firmy krajową publikacją dotyczącą biogazu.

Jesteśmy również obecni online. Portal [www.magazynbiomasa.pl](http://www.magazynbiomasa.pl) jest źródłem codziennej informacji, która przedstawicielom branży pozwala trzymać rękę na pulsie.

Działalność wydawniczą „Magazynu Biomasa” uzupełnia organizacja konferencji i warsztatów. Wśród wydarzeń skupiających się na sektorze biogazu i biometanu należy wymienić szkolenia dla firm, osób prywatnych, a także gmin i samorządów, a przede wszystkim konferencje, które na stałe wpisały się w kalendarz najważniejszych eventów branżowych. Zorganizowany w tym roku po raz szósty Kongres Biometanu zyskuje coraz wyższą rangę w skali krajowej i europejskiej, a Kongres Biogazu, którego ósma edycja odbędzie się w grudniu 2023 roku, jest w tej chwili największą konferencją branży biogazowej w Europie.

## PARTNER STRATEGICZNY



Krajowy Ośrodek  
Wsparcia Rolnictwa



Energia z rolnictwa

Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa (KOWR) jest agencją wykonawczą realizującą zadania wynikające z polityki państwa, w szczególności w zakresie wdrażania i stosowania instrumentów wsparcia rolnictwa, aktywnej polityki rolnej oraz rozwoju obszarów wiejskich. Nadzór nad KOWR sprawuje minister właściwy do spraw rozwoju wsi.

Obszary działalności KOWR obejmują przede wszystkim tworzenie i poprawę struktury gospodarstw rodzinnych, rozwój spółek o szczególnym znaczeniu dla gospodarki narodowej, wdrażanie innowacyjności w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym, stabilizację rynków rolnych oraz promocję polskich produktów rolno-spożywczych.

W zakresie odnawialnych źródeł energii KOWR m.in. monitoruje produkcję biogazu rolniczego oraz prowadzi działania informacyjno-promocyjne wspierające rozwój odnawialnych źródeł energii na obszarach wiejskich. Działanie te są sygnowane logo Agro OZE – Energia z rolnictwa.

PARTNER STRATEGICZNY



Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) jest agencją rządową łączącą świat nauki i biznesu. Tworzy odpowiednie warunki do prowadzenia prac badawczo-rozwojowych. Poprzez współfinansowanie procesów B+R wspiera przedsiębiorców, istotnie zmniejszając ryzyko biznesowe towarzyszące wdrażaniu projektów badawczych. Misją NCBR jest realizacja zadań służących społecznemu i gospodarczemu rozwojowi Polski oraz rozwiązywanie konkretnych problemów cywilizacyjnych.

NCBR realizuje szereg programów krajowych i międzynarodowych, w tym projekty finansowane z Funduszy Europejskich związane z „zielonymi” technologiami. Należą do nich m.in. zamówienia przedkomercyjne wpisujące się w europejską strategię Zielonego Ładu. Jedno z nich to „Innowacyjna biogazownia”. Obecnie trwają konsultacje rynkowe poprzedzające przygotowanie kolejnych zamówień przedkomercyjnych na nowoczesne technologie z zakresu biogazu i biometanu. Więcej informacji znajduje się pod adresem: <https://www.gov.pl/web/ncbr/1-23-KR-nowoczesne-technologie-dla-sektora-biogazu-i-biometanu>

6 PARTNER STRATEGICZNY



NATURALNA ENERGIA.plus Sp. z o.o. to wyspecjalizowany dostawca mikro- i małych biogazowni o mocy do 75 kW. Uruchamiając i eksploatując w Polsce ponad 55 obiektów, o łącznej rozproszonej mocy 2,8 MWe, firma stała się krajowym liderem w tym sektorze. Kolejnych kilkanaście biogazowni jest w procesie produkcji, a od 2022 roku realizujemy inwestycje także w Litwie, Łotwie i Estonii.

Dostarczane przez nas biogazownie opierają się na dwóch typach fermentacji: mokrej oraz suchej perkolacyjnej. Instalacje wykorzystują monosubstraty powstające w gospodarstwie: gnojowica, obornik i odpady zielone, oraz w komunalnych oczyszczalniach ścieków o skali od 10 do 50 tys. RLM.

Firma jest filarem Grupy NATURALNA ENERGIA, czyli pięciu wyspecjalizowanych podmiotów, działających w kooperacji, by zapewnić kompleksową obsługę inwestycji. Współpracujemy także z firmami organizującymi finansowanie, w tym dotacje i taryfy FiT.

Obsłużymy Twoją inwestycję w kompleksowy sposób: od koncepcji, przez audyt, projekt, budowę, rozruch po serwis, także w zakresie wykorzystania ciepła i chłodu.

## PARTNER



KSB to wiodący międzynarodowy dostawca pomp, mieszadeł, armatury i serwisu. Od 150 lat stawiamy na innowacyjność i najwyższą jakość.

Jednym z kluczy do sukcesu każdej biogazowni jest skuteczne i energooszczędne wymieszanie substratów. W tym celu, na bazie wieloletnich świadczeń, oferujemy zatapialne mieszadła nowej generacji w wykonaniu HEAVY DUTY, przeznaczone do pracy w najtrudniejszych warunkach, w temperaturze do 60°C.

Mieszadła PHANTOM, jako produkt naszej gruntownej wiedzy o hydraulicznym zachowaniu się medium o wysokiej lepkości, scalają w jedno najwyższą na rynku sprawność (stosunek siły ciągu do pobieranej mocy) i maksymalną żywotność. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu opatentowanych materiałów i przemyślanych rozwiązań, takich jak śmigła ze specjalnego, monolitycznego tworzywa sztucznego, wytrzymalsze od śmigieł ze stali nierdzewnej czy włókien szklanych. Odpowiednio dobrane mieszadła PHANTOM zapewnią skuteczne rozproszanie substratu, zminimalizują kożuch i przydenne osady, podnosząc ilość uzyskanego biogazu.

## PARTNER



NOXON Poland Sp. z o.o. od 32 lat zajmuje się dystrybucją najnowocześniejszych szwedzkich urządzeń marki NOXON do odwadniania osadów ściekowych i komunalnych w Polsce. Profesjonalne podejście przeprowadzi Państwa również przez serwis gwarancyjny, pogwarancyjny i remonty kapitalne. NOXON pracuje z przemysłem celulozowo-papierniczym, energetycznym, spożywczym, obróbki metalu i petrochemicznym.

Urządzenia NOXON stosowane są wszędzie tam, gdzie liczy się efekt końcowy, przy minimalnym zużyciu polielektrolitu. Zwiększona w ten sposób skuteczność odwadniania zapewni większą oszczędność kosztów oraz ograniczenie wpływu na środowisko.

W swojej ofercie firma posiada również: wynajem jednostek mobilnych odwadniających różnego rodzaju osady, laboratoryjną aparaturę do badania potencjału metanowego w gazach z osadów.

PARTNER



Polska Grupa Biogazowa jest liderem produkcji energii elektrycznej z biogazu w Polsce. Działalność Grupy została zapoczątkowana w 2007 roku z inicjatywy osób posiadających wieloletnie i bogate doświadczenie w obszarze energetyki odnawialnej. Głównym obszarem działalności jest produkcja energii elektrycznej i ciepła z biogazu rolniczego oraz świadczenie usług powiązanych z sektorem odnawialnych źródeł energii. W 2020 roku rozszerzyliśmy działalność o produkcję energii z farm fotowoltaicznych. PGB jest obecnie właścicielem i operatorem 17 działających instalacji oraz jednej nowobudowanej na obszarze całej Polski, o łącznej mocy 18 MW. W portfolio PGB znajduje się również linia rozwojowa obejmująca kilkadziesiąt projektów. Oferujemy także możliwość odbioru pofermentu do nawożenia upraw, a większość naszych instalacji wyposażona jest w nowoczesne i ekologiczne systemy suszenia drewna. Obecnie to 33 komory suszarni kubaturowych oraz 6 suszarni taśmowych. W 2023 r. Polska Grupa Biogazowa stała się częścią globalnego koncernu TotalEnergies, lidera produkcji biometanu i biogazu na rynku europejskim. Włączenie PGB umożliwi realizację ambitnych planów szybkiego tempa rozwoju działalności spółki oraz zwielokrotnienia liczby posiadanych instalacji.

8 PARTNER



Selena Green Investments jest spółką z Grupy Selena, jednego z największych producentów chemii budowlanej na świecie. Inwestujemy w odnawialne źródła energii oraz rozwiązania wspierające zrównoważony rozwój, takie jak projekty biogazowe, fotowoltaiczne i wiatrowe.

Działamy na terenie Polski oraz regionu Centralnej i Wschodniej Europy. Zawieramy umowy partnerskie z deweloperami, firmami produkcyjnymi, dostawcami substratów, a także podmiotami naukowymi i technologicznymi. Równocześnie rozwijamy własny zespół, odpowiedzialny za rozwój i eksploatację projektów biogazowych.

Selena Green Investments zapewnia swoim partnerom stabilne warunki współpracy, wieloletnie kontrakty na odbiór substratów, a także współpracę w zakresie rozwoju technologii, edukacji i komunikacji społecznej. Współpracujemy również przy podnoszeniu jakości technologicznej procesów, szkoleniu zespołów oraz edukacji w zakresie wykorzystania biomasy.





## Maciej Roik

Wydawca  
„Magazynu Biomasa”



Od początku 2023 roku branża biogazowa z zapartym tchem śledzi prace i czeka na wprowadzenie regulacji, które zagwarantują jej stabilny rozwój w najbliższych latach. Celem jest m.in. wprowadzenie ułatwień w procesie inwestycyjnym, w zakresie wydawania warunków przyłączenia biogazowni do sieci czy uporządkowania kwestii wykorzystania pofermentu. Zmiany dotyczą zarówno biogazu, jak i biometanu. Jest ich bardzo dużo i w sumie mają być zawarte w trzech ustawach – UC99, UC110 i UD485. Tyle w zakresie regulowania branży biogazowej nie działo się nigdy. Pytanie, które się w związku z tym nasuwa jest jedno – co z tego wyjdzie? Projekty ustaw nie wzbudzają powszechnego zachwytu, a świadczy o tym choćby liczba uwag jakie spływały w toku konsultacji. Były ich setki. To może wpłynąć na procedurę legislacyjną, tempo dalszych prac i – co się z tym wiąże – na moment wejścia nowych przepisów w życie. A czas jest kluczowy. Jesienią odbędą się wybory, które na kilka miesięcy staną się celem samym w sobie. Obawiam się, że wówczas merytoryczna praca zejdzie na dalszy plan, a liczyć się będzie kampania wyborcza. Dlatego uważam, że dzisiaj tak ważny jest kompromis, a nie usztywnianie stanowiska i kategoryczne wskazywanie co jest złe, a co dobre. Bo złego było przez ostatnie lata tak wiele, że każdy mały krok na drodze do usprawnienia funkcjonowania branży będzie dobry.



*Po raz pierwszy możemy mieć coś więcej, niż tylko nadzieję na dynamiczny i skokowy rozwój branży. Mam nadzieję, że tym razem nie zmarnujemy tej szansy.*

Budujący jest fakt, że mimo braku korzystnych regulacji branża i tak się rozwija. Według danych KOWR w marcu mieliśmy 146 biogazowni rolniczych.

Z miesiąca na miesiąc biogaz i biometan cieszą się coraz większym zainteresowaniem. Widać to choćby po frekwencji na największych spotkaniach branżowych w Polsce. W 6. edycji Kongresu Biometanu wzięło udział niemal 350 osób i dziesiątki firm technologicznych. To tylko jeden z przykładów. Obecnie wszystko, co jest związane z biogazem wzbudza ogromne zainteresowanie. Jako przykład może posłużyć program „Energia dla wsi”, w którym tylko do końca marca br. złożono 30 wniosków o dofinansowanie na 15 biogazowni (oddzielne wnioski na dotację i pożyczkę), z czego 20 wniosków jest w zaawansowanej fazie składania, a kilkadziesiąt kolejnych jest rozpoczętych. W większości są to instalacje o niedużej mocy – do 0,5 MW co sprawia, że doskonale wpisują się w definicję lokalnego wykorzystania biomasy.

Po raz pierwszy możemy mieć coś więcej, niż tylko nadzieję na dynamiczny i skokowy rozwój branży. Mam nadzieję, że tym razem nie zmarnujemy tej szansy.



***dr inż. Waldemar  
Humięcki***

***Dyrektor Generalny  
Krajowego Ośrodka Wsparcia  
Rolnictwa***

**K**rajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa od kilku lat konsekwentnie wspiera rozwój odnawialnych źródeł energii na obszarach wiejskich. Bardzo ważnym elementem kampanii realizowanych przez KOWR są biogazownie rolnicze, czyli stabilne i ekologiczne źródła energii elektrycznej i ciepła. Bazują one na odnawialnych, lokalnych surowcach i pozytywnie wpływają na środowisko naturalne, gdyż redukują ilość gazów cieplarnianych emitowanych do atmosfery.

W ubiegłym roku KOWR przeprowadził szereg działań informacyjno-promocyjnych dotyczących biogazowni rolniczych, obejmujących m.in.:

- ✓ wyprodukowanie cyklu filmów edukacyjnych, w których przedstawiono rolę biogazowni rolniczej w gospodarce obiegu zamkniętego, korzyści dla społeczności lokalnych wynikających z funkcjonowania biogazowni rolniczej, a także możliwości zagospodarowania odchodów zwierzęcych w mikrobiogazowni rolniczej,
- ✓ dystrybucję ww. filmów w kanałach telewizyjnych o zasięgu ogólnopolskim (filmy obejrzało prawie 11 mln widzów) oraz w Internecie i mediach społecznościowych,
- ✓ realizację warsztatów dotyczących funkcjonowania mikrobiogazowni rolniczych, podczas których rolnicy mogli uzyskać informacje na temat możliwości zagospodarowania odchodów zwierzęcych (gnojowicy ściwińskiej i bydłowej) poprzez ich wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej i ciepła w mikrobiogazowni rolniczej, warunków uzyskania wsparcia w ramach systemu FIT, kosztów i okresu zwrotu inwestycji, potencjalnych źródeł finansowania oraz praktycznych aspektów działania instalacji,
- ✓ realizację szkoleń (webinariów) dotyczących środowiskowych uwarunkowań w zakresie budowy i funkcjonowania biometanowni, podczas których uczestnicy szkolenia mogli zapoznać się m.in. z uregulowaniami prawnymi dotyczącymi powstawania instalacji biogazowych i biometanowych, zasadami działania tych instalacji oraz korzyściami wynikającymi z ich funkcjonowania.

W planach na 2023 r. KOWR przewidział m.in.:

- ✓ kontynuację bezpłatnych warsztatów związanych z funkcjonowaniem mikrobiogazowni rolniczych, biogazowni rolniczych oraz instalacji do produkcji biometanu (łącznie 19 warsztatów),
- ✓ realizację kolejnych filmów edukacyjnych o biogazowniach rolniczych oraz ich dystrybucję,
- ✓ przygotowanie poradnika stanowiącego zbiór informacji (m.in. technicznych oraz prawnych), niezbędnych dla inwestorów zainteresowanych budową i prowadzeniem biogazowni rolniczej, mikrobiogazowni rolniczej oraz biometanowni.

Informacje o planowanych szkoleniach, a także materiały ze zrealizowanych działań, dostępne są na stronie internetowej KOWR. Zachęcam do zapoznania się z nimi.



## **Wojciech Racięcki**

***Dyrektor Działu Innowacyjnych  
Metod Zarządzania Programami  
Narodowe Centrum Badań  
i Rozwoju***

**Z**yjemy w momencie transformacji, która wymaga przełomowych technologii. Motorem zmian są cele związane z ochroną klimatu i zmniejszeniem presji na środowisko. Jednocześnie biznes, dotknięty skutkami zaburzeń na rynkach energii i surowców, stał się dodatkową siłą napędową transformacji. Wzrastająca świadomość społeczeństwa również stymuluje te zmiany. Biogaz i biometan są niezwykle ważnym, wręcz niezastąpionym elementem w dziejącym się już procesie projektowania i tworzenia nowego modelu energetyki i gospodarki.

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju od 15 lat wspiera innowacje, których celem jest podniesienie konkurencyjności polskiej gospodarki. W ofercie NCBR na uwagę zasługują zamówienia przedkomercyjne, w których Centrum wykorzystuje model innowacji ciągnionej (ang. *pull innovation*), zamawiając technologie, które odpowiadają na potrzeby społeczeństwa i gospodarki. Obecnie w trakcie realizacji jest 9 bardzo już zaawansowanych przedsięwzięć badawczych w obszarze europejskiej strategii Zielonego Ładu, finansowanych z Funduszy Europejskich, z Programu Inteligentny Rozwój. Jednym z nich jest „Innowacyjna biogazownia”, w ramach którego w minionym roku opracowano i zademonstrowano w formie mikroinstalacji biogazu rolniczego w Brodach (Wielkopolska) trzy technologie uniwersalnej substratowo biogazowni. Obecnie w Brodach trwa realizacja instalacji demonstracyjnej w pełnej skali – finalnym produktem bezodorowej i samowystarczalnej energetycznie instalacji bazującej na odpadach i pozostałościach będzie biometan oraz nawozy mineralno-organiczne. Opracowana technologia bardzo dobrze realizuje model *'local content'*.

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, jako dysponent ponad 30% całego budżetu Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki na lata 2021-2027, planuje wsparcie m.in. zielonych technologii, które pozwolą wzmocnić polską gospodarkę i osiągnąć wyższy poziom zaawansowania proekologicznego. Już dziś prowadzimy konsultacje rynkowe poprzedzające udzielenie kilku zamówień przedkomercyjnych w obszarze nowoczesnych technologii dla sektora biogazu i biometanu. Wspólnie z partnerami rynkowymi zamierzamy realizować przedsięwzięcia, których celem będzie opracowanie m.in. technologii uzdatniania biogazu do biometanu, mikro- i małych instalacji biogazowych, czy technologii dla selektywnie zbieranych bioodpadów komunalnych. W planowanych projektach kluczowe będą testy technologii w rzeczywistych warunkach operacyjnych oraz demonstracja w pełnej skali.

Rozumiejąc znaczenie biometanu, który jest niezbędny dla dekarbonizacji przemysłu, transportu oraz stabilizacji systemu elektroenergetycznego (paliwo szczytowe), NCBR ze swoją ofertą wpisuje się w synergię działań na rzecz tego sektora poprzez wypełnienie luki technologicznej. Dzięki wsparciu innowacji realizowanych przez krajowe podmioty chcemy na polski rynek wprowadzić konkurencyjne cenowo, niezawodne i wysokowydajne nowe technologie wytwarzania biogazu, biometanu oraz bezpiecznych bionawozów.



## **Adam Orzech**

**Prezes zarządu  
NATURALNA ENERGIA.plus  
Sp. z o.o.**

**C**zy to już ten moment, kiedy można powiedzieć, że mamy w Polsce warunki sprzyjające biznesowej eksplozji biogazu, takie które umożliwią efektywny rozwój inwestycji? Patrząc na jakość zapytań potencjalnych inwestorów oraz różnorodność propozycji wykonawców, mogę powiedzieć – tak, to ten moment!

Powinienem jednak ograniczyć emocje i chłodno ocenić fakty. Decyzjom inwestorów zawsze sprzyja jednoznaczność obowiązujących regulacji prawno-finansowych. Mamy tutaj znaczny postęp: dookreślany jest status pofermentu z biogazowni rolniczych, a na uchwalenie czekają kolejne przepisy precyzujące status poszczególnych typów biogazowni. Niską atrakcyjność taryf FiT/FiP kompensuje program „Energia dla wsi”. Pojawił się także program wsparcia inwestycji przy oczyszczalniach ścieków.

O ile ciekawiej wyglądałaby sytuacja, gdyby odblokowano środki z KPO? Już kilka gmin z grona moich potencjalnych klientów, pod tym właśnie pretekstem, opóźnia prace projektowe. Ponadto słysząc, jak wiele projektów wstrzymywanych jest przez brak społecznej akceptacji dużych inwestycji biogazowych. Inwestycji, których na dodatek dotyczą ograniczenia w zakresie jakości sieci i przyłączy dużych źródeł wytwarzania.

Te utrudnienia nie zablokują wzrostu liczby nowych inwestycji. Chciałbym zwrócić uwagę na dwa elementy, które pomogą w zachowaniu właściwego kierunku tego rozwoju: zachowanie uczciwej konkurencji dostawców rozwiązań i zapewnienie inwestorom różnorodności wyboru skali i technologii. Pod hasłem zachowanie uczciwej konkurencji rozumiem równy dostęp zarówno do potencjalnych inwestorów i substratów, jak i wzajemne niedyskredytowanie proponowanych rozwiązań lub dostawców. W Polsce jest już tak duża grupa dobrze przygotowanych inwestorów, że są oni w stanie ocenić doświadczenie poszczególnych wykonawców i zweryfikować jakość pracujących instalacji.

Z kolei umożliwienie inwestorom wyboru wielkości instalacji i stosowanych technologii fermentacji sprawia, że zarówno pojedynczy hodowcy, jak i całe grupy producenckie mogą dopasować inwestycję do swoich potrzeb. Rzeczywiście, mniejsze instalacje wykazują niższą jednostkową efektywność niż duże, ale powstają w rozproszeniu i świetnie zaspokajają lokalne potrzeby inwestora.

Przestrzeń do rozwoju wielu technologii i zastosowania różnej wielkości obiektów jest w Polsce bardzo duża. Uważam, że tylko przy zachowaniu tej różnorodności możemy zrealizować tę wyczekiwaną biznesową eksplozję biogazu w Polsce.

# 8. Kongres **Biogazu**

**NIE PRZEGAP**

NAJWIĘKSZEGO SPOTKANIA

BRANŻY W EUROPIE CENTRALNEJ

**14-15 grudnia 2023**

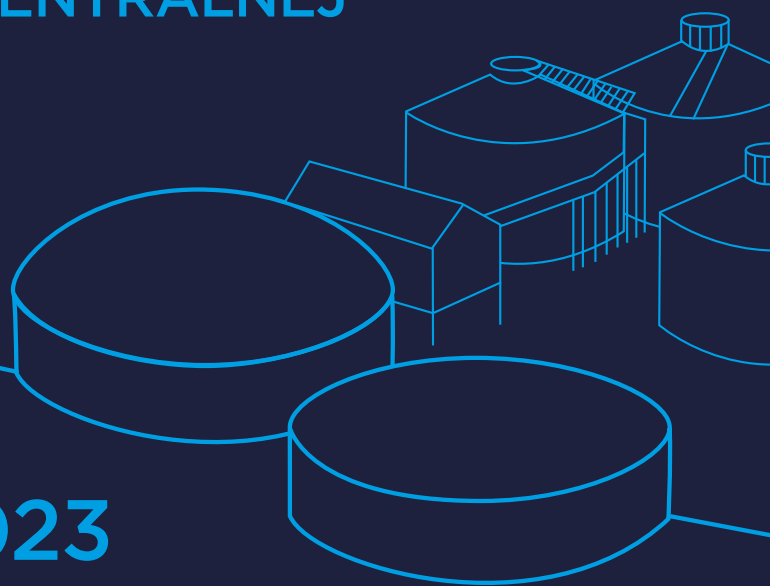
**Airport Hotel Okęcie**

**Warszawa**

Zarejestruj się już dziś!

Maciej Kosiński, +48 792 122 038, [biogaz@magazynbiomasa.pl](mailto:biogaz@magazynbiomasa.pl)

[www.magazynbiomasa.pl](http://www.magazynbiomasa.pl)



# SPIS TREŚCI

5

Partnerzy raportu

---

9

Komentarze Partnerów

---

16

Wprowadzenie

---

14

## BIOGAZ W POLSCE

19

Rozwijamy nowe technologie dla sektora biogazu i biometanu

---

22

Aktualna sytuacja branży biogazowej

---

28

Potencjał substratów do produkcji biogazu w Polsce – system monitoringu zasobów biomasy IUNG-PIB

---

32

Biogaz wytwarzany z odpadów komunalnych

---

36

Biogaz oczyszczalniany – energia ze ścieków

---

40

Mała oczyszczalnia ścieków komunalnych z własną biogazownią

---

42

Wykorzystanie ciepła z biogazowni

---



# 47

Poferment - pozytywne zmiany na rynku

---

# 50

Biogaz, biometan, bioLNG czy bioCNG - co opłaca się bardziej?

---

## **BIOMETAN W POLSCE**

# 57

Biometan w Polsce - w którym kierunku zmierza rynek?

---

# 61

BioLNG w Polsce - technologie, koszty i zapotrzebowanie

---

# 66

Sieć elektroenergetyczna a rozwój biogazu w Polsce

---

# 70

Rola gazowej sieci dystrybucyjnej w rozwoju sektora biometanu - możliwości i wyzwania

---

# 74

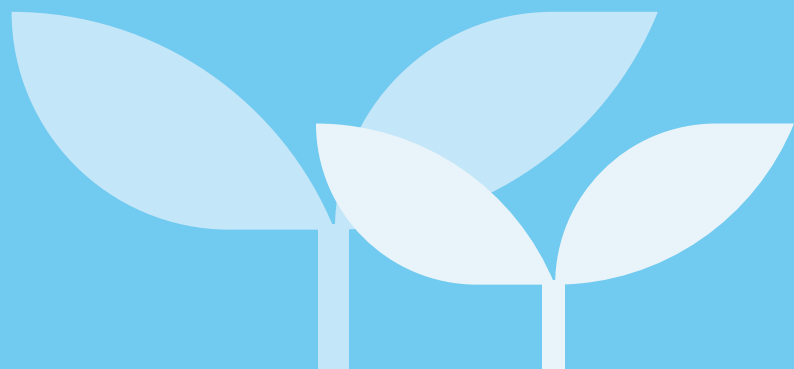
Przyszłość transportu - elektryczny, wodorowy, biometanowy czy bioLNG?

---

# 79

Katalog firm biogazowych

---



# RYNEK BIOGAZU RUSZYŁ, CO Z BIOMETANEM?

EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD, FIT FOR 55, SZANTAŻ GAZOWY GAZPROMU, WOJNA NA UKRAINIE – TO TYLKO CZĘŚĆ Z WYDARZEŃ, KTÓRE W OSTATNICH TRZECH LATACH WSTRZĄSNĘŁY EUROPEJSKIMI RYNKAMI ENERGII I PALIW I KTÓRE BĘDĄ WYWIERAĆ BARDZO SILNY WPŁYW NA POLSKĄ GOSPODARKE W OBECNEJ DEKADZIE, ALE TEŻ W PERSPEKTYWIE 2050 ROKU. HUŚTAWKA CENOWA NA RYNKU GAZU ZIEMNEGO, ROPY NAFTOWEJ I WĘGLA, ALE TAKŻE ENERGII ELEKTRYCZNEJ, CIEPŁA I PALIW SPOWODOWAŁA DUŻĄ NIEPEWNOŚĆ INWESTYCYJNĄ ORAZ ZNACZĄCY WZROST ZAINTERESOWANIA BUDOWĄ WŁASNYCH INSTALACJI OZE (CO ZWIĄZANE JEST M.IN. Z NADCIĄGAJĄCYM ZNAKOWANIEM PRODUKTÓW ŚLADEM WĘGLOWYM I KONIECZNOŚCIĄ „ZAZIELENIA” PRODUKCJI).

16 W ostatnich 2 latach daje się zauważyć ogromny wzrost zainteresowania inwestycjami w biogazownie, w szczególności w sektorze małych instalacji rolniczych (50-499 kW), który obejmuje szybka i ułatwiona ścieżka legislacyjna. Trzeba podkreślić, że jest to potencjalnie ogromny rynek inwestycyjny, zarówno w sektorze rolnictwa, jak i przetwórstwa rolno-spożywczego. Wielu inwestorów (firm, rolników) mających duży potencjał substratowy podejmuje decyzję o budowie biogazowni poniżej 0,5 MW mocy z premedytacją. Zależy im na uproszczonej procedurze, przy zminimalizowaniu ryzyka protestów społecznych, aby dopiero później, po oswojeniu okolicznych mieszkańców z funkcjonującą biogazownią przystąpić do pełnej procedury jej rozbudowy. W obliczu licznych protestów społecznych (szacuje się, że obecnie trwa ich ponad 60 w całej Polsce) przeciwko planowanym biogazowniom takie postępowanie wydaje się jak najbardziej sensowne – zwłaszcza jeśli mieszkańcy odczuwają korzyści z funkcjonowania instalacji. Przykładowo, w miejscowości Przybroda na terenie gospodarstwa doświadczalnego należącego

**PONIEWAŻ PROBLEMY Z ZAGOSPODAROWANIEM BIOODPADÓW I WYSOKIMI CENAMI ZA ENERGIĘ I CIEPŁO SĄ POWSZECHNE W GMINACH, NALEŻY SIĘ SPODZIEWAĆ PRAWDZIWEJ EKSPLOZJI INWESTYCYJNEJ W SEKTORZE KOMUNALNYM W NAJBLIŻSZYCH LATACH**

do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, uruchomiona została biogazownia o mocy 499 kW, a jesienią 2022 roku do ok. 1/3 mieszkańców wsi doprowadzono ciepło z agregatu kogeneracyjnego. Obecnie poparcie dla rozbudowy instalacji o kolejne 0,5 MW jest tak duże, że w trakcie wymaganych konsultacji, na spotkaniu w marcu 2023, wszyscy obecni na spotkaniu mieszkańcy Przybrody jednogłośnie zagłosowali za inwestycją. W bieżącym roku planowana jest rozbudowa ciepłociągu na obszar całej wsi Przybroda, a władze samorządowe (zarówno gminy Rokietnica, jak i powiatu

poznańskiego) z życzliwością wspierają planowane inwestycje. Warto też wspomnieć, że wójt Bartosz Derech, widząc niezwykle pozytywne efekty funkcjonowania biogazowni w Przybrodzie, podjął decyzję o rozpoczęciu przez gminę procedury zaplanowania podobnej instalacji funkcjonującej w oparciu o odpady komunalne (odpady kuchenne i zielone, osady ściekowe) w Rokietnicy. Z punktu widzenia samorządów takie rozwiązanie jak transfer technologii z sektora biogazu rolniczego do komunalnego ma same zalety: znacznie niższy koszt inwestycyjny, większa efektywność fermentacji, a przede wszystkim – rozwiązanie problemu bioodpadów w gminie oraz produkcja energii i ciepła na własne potrzeby. Ponieważ problemy z zagospodarowaniem bioodpadów i wysokimi cenami za energię i ciepło są powszechne w gminach, należy się spodziewać prawdziwej eksplozji inwestycyjnej w sektorze komunalnym w najbliższych latach. Będą to zapewne głównie biogazownie produkujące energię elektryczną i ciepło, jednak wobec konieczności osiągnięcia do 2028 roku poziomu 30% zeroemisyjnych autobusów,



część gmin jest też zainteresowana produkcją bioCNG na własne potrzeby. Zakup i eksploatacja autobusów z instalacją CNG i zasilanie ich biometanem z własnych odpadów jest dziś najbardziej ekonomicznym i ekologicznym rozwiązaniem dla samorządów (autobusy elektryczne zasilane prądem z sieci, przy ponad 70% udziale energii elektrycznej z węgla, mają bowiem swoje „rury wydechowe” w Bełchatowie i innych elektrowniach). Głównym problemem przy szybkim rozwoju tego rynku jest legislacja, gdyż wszystkie biogazownie komunalne muszą przejść długotrwały proces uzyskiwania pozwoleń i konsultacji. Stąd biogazownia rolnicza o mocy 499 kW (jak w Przybrodzie) może uzyskać pozwolenia w uproszczonej procedurze nawet w ciągu 3-4 miesięcy, a budowa o połowę mniejszej instalacji (250 kW), pracującej w takiej samej technologii będzie trwała nawet półtora roku lub dłużej – choć obie instalacje mogą być technologicznie takie same.

Wzorem specustawy biogazowej, która ma ułatwić inwestycje w sektorze biogazowni rolniczych, warto też wprowadzić zniesienie postępowania środowiskowego (raportu, konsultacji społecznych itp.), upraszczając budowę małych (poniżej 0,5 MW) biogazowni komunalnych, co natychmiast zaowocuje wielkim wzrostem liczby inwestycji.

W opinii wielu specjalistów z branży (w tym mojej) w najbliższych latach to jednak nie skomplikowane procedury administracyjne będą główną barierą dla realizowanych inwestycji, a opór społeczny. Branża biogazowa (a raczej jej przedstawiciele) jest po części temu winna, bowiem z powodu kilku źle prowadzonych biogazowni, gdzie nieodpowiednio składowano łatwo psujące się substraty i/lub przechowywano i rozlewano nieprzefermentowany poferment, co w efekcie generowało silne odory w okolicy i protesty mieszkańców, od kilkunastu lat ciągnie się nagłośniona przez żadne sensacje media

**BRANŻA MUSI SIĘ TAKŻE MIERZYĆ Z BRAKIEM WOLNYCH MOCY PRZYŁĄCZENIOWYCH DLA INSTALACJI OZE, CHOĆ JUŻ DZIŚ W BARDZO PROSTY SPOSÓB MOŻNA UWOLNIĆ TYSIĄCE MEGAWATÓW MOCY UMOŻLIWIĄJĄC PRZYŁĄCZENIE DO LOKALNYCH SIECI ŚREDNIEGO NAPIĘCIA BIOGAZOWNI Z MAGAZYNEM ENERGII PRACUJĄCYCH W TRYBIE SZCZYTOWYM**

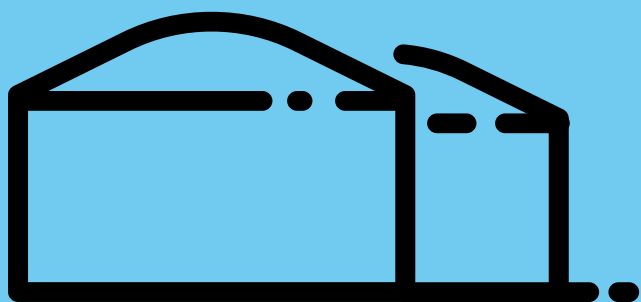
zła sława wokół naszego sektora, którą można sklonkudować: „biogazownie śmierdzą”. Jest całkowita nieprawda, bowiem biogazownia jako instalacja gazowa musi być szczelna z natury rzeczy. To, co „śmierdziało” w opisywanych i nagłośnionych kilku przypadkach to bałagan wokół biogazowni wynikający z niedbalstwa, niewiedzy, a także błędów w inwestycji biogazowni (brak przykrycia lagun i zbiorników na poferment), w połączeniu ze złym prowadzeniem procesu, w wyniku czego poferment wydzielał odór. Niekorzystne oddziaływanie niektórych biogazowni na otoczenie jest spowodowane przede wszystkim czynnikiem ludzkim: niedbalstwem i niewiedzą wśród operatorów i właścicieli. Dlatego tak ważne jest kształcenie kadr oraz propagowanie dobrych przykładów celem neutralizacji złych opinii o biogazowniach. Przez należące do UP w Poznaniu gospodarstwo doświadczalne w Przybrodzie w ciągu ostatnich 3 lat przewinęło się blisko 12 tys. zwiedzających, którzy mogli zapoznać się z doskonałym wkomponowaniem biogazowni w lokalną społeczność (poza tanim ciepłem mieszkańcy podkreślają redukcję nieprzyjemnych zapachów, które wcześniej 3 razy do roku roznosiły

się w czasie nawożenia okolicznych pól odchodami zwierząt z gospodarstwa). Takich przykładów potrzeba jednak zdecydowanie więcej, gdyż samych tylko gospodarstw z produkcją zwierzęcą, gdzie może powstać biogazownia, mamy w Polsce 6-8 tysięcy. Branża musi się także mierzyć z brakiem wolnych mocy przyłączeniowych dla instalacji OZE, choć już dziś w bardzo prosty sposób można uwolnić tysiące megawatów mocy umożliwiając przyłączenie do lokalnych sieci średniego napięcia biogazowni z magazynem energii (powiększonych kopułach na biogaz), pracujących w trybie szczytowym, czyli w porannym i wieczornym szczycie. Oby prowadzone w tym kierunku zmiany legislacyjne zostały wdrożone jak najszybciej, a efektem będzie gigantyczna liczba inwestycji zrealizowanych w najbliższych kilku latach.

A co z biometanem? Mimo tylu zapowiedzi inwestycyjnych, wielkiego potencjału i potrzeb, rynek biometanu wciąż nie istnieje. Prawdopodobnie pierwszą pracującą biometanownią w Polsce będzie inwestycja prowadzona w ramach konkursu „Innowacyjna biogazownia” pod egidą NCBiR i UP w Poznaniu, w gospodarstwie doświadczalnym Brodach, skąd, mam nadzieję, biometan popłynie na przełomie 2023/4. Jest to prawdziwa ironia losu, że taka inwestycja prowadzona jest przez środowisko naukowe, a nie prywatnych inwestorów. Biorąc jednak pod uwagę skalę problemów napotykanym w czasie planowania i budowy trudno się dziwić, że wielu z nich wybiera rynek biogazowni elektrycznych, gdzie CAPEX i OPEX, jak i potencjalne problemy są doskonale znane, a inwestycje są znacznie prostsze w realizacji. Miejmy jednak nadzieję, że rynek biometanu niedługo ruszy i uwolni choć część z ogromnego potencjału 8 mld m<sup>3</sup> „zielonego” gazu leżącego w odchodach zwierzęcych i innej biomasie.

**prof. dr hab. inż. Jacek Dach**  
**Uniwersytet Przyrodniczy**  
**w Poznaniu**

# **BIOGAZ W POLSCE**



# ROZWIJAMY NOWE TECHNOLOGIE DLA SEKTORA BIOGAZU I BIOMETANU

SEKTOR BIOGAZU W POLSCE JEST RYNKIEM RACZKUJĄCYM, OBEJMUJĄCYM OBECNIE 146 BIOGAZOWNI ROLNICZYCH. OGROMNY POTENCJAŁ ZASOBÓW O CHARAKTERZE ODPADÓW I POZOSTAŁOŚCI Z ROLNICTWA I PRZETWÓRSTWA, NADAL NIEWYKORZYSTANY, PREDYSPONUJE NASZ KRAJ DO BUDOWY NAWET KILKU TYSIĘCY INSTALACJI WYTWARZAJĄCYCH BIOGAZ I BIOMETAN, PODOBNIIE JAK TO MA MIEJSCE W KRAJACH EUROPY ZACHODNIEJ.

Plan REPowerEU będący odpowiedzią Komisji Europejskiej na zakłócenia, które wstrząsnęły światowym rynkiem energii, postawił cel zwiększenia rocznej produkcji i wykorzystania biometanu w Unii Europejskiej do 35 mld m<sup>3</sup> do 2030 r. Oznacza to 10-krotność w stosunku do ilości wytworzonej w ubiegłym roku. Przy koncepcji, że 10% biometanu z założonego celu mogłoby zostać wyprodukowane w Polsce, wymaga uruchomienia ponad 1000 instalacji, w zależności od ich wielkości. Skala oczekiwane go rozwoju rynku jest imponująca. Wiele instalacji do wytwarzania biometanu znajduje się dziś w przygotowaniu. Większość wybudowanych w Polsce biogazowni powstała w oparciu o technologie zachodnie, z wykorzystaniem zagranicznych komponentów i urządzeń. Mając na względzie oczekiwany i konieczny rozwój sektora biogazu i biometanu, stymulowanie modelu 'local content' ma głębokie uzasadnienie z punktu widzenia budowania wartości dodanej krajowej gospodarki poprzez wykorzystanie technologii oraz urządzeń opracowanych i wyprodukowanych w Polsce – z wykorzystaniem potencjału krajowych przedsiębiorstw i naukowców.

## **NCBR OGŁOSIŁO KONSULTACJE RYNKOWE POPRZEDZAJĄCE PRZYGOTOWANIE KOLEJNYCH ZAMÓWIEŃ PRZEDKOMERCYJNYCH W OBSZARZE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII DLA SEKTORA BIOGAZU I BIOMETANU**

## **ZAANGAŻOWANIE NCBR NA PRZYKŁADZIE „INNOWACYJNEJ BIOGAZOWNI”**

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, dysponując środkami z Funduszy Europejskich w ramach Programu Inteligentny Rozwój, podjęło konkretne działania na rzecz wspierania rozwoju innowacyjnych technologii dla sektora biogazu i biometanu – tak ważnych dla osiągnięcia wyższego poziomu zaawansowania technologicznego i proekologicznego kraju. W wyniku prowadzonego dialogu z rynkiem, NCBR wprowadziło przedsięwzięcie badawcze „Innowacyjna biogazownia”, w którym w minionym roku opracowano i uruchomiono w formie mikroinstalacji biogazu rolniczego trzy odmienne

technologie uniwersalnej substratowo biogazowni pracującej na odpadach i pozostałościach. Kluczowe wymagania postawione przez NCBR innowacyjnej technologii, to: bezodorowość, stabilność pracy przy zmieniającym się wsadzie do instalacji (uniwersalność), samowystarczalność energetyczna technologii, produkcja biometanu o parametrach umożliwiających wprowadzenie do sieci dystrybucyjnej gazowej oraz bezpieczeństwo stosowania wytworzonych bionawozów. Mikroinstalacje wybudowano w Brodach w Wielkopolsce i służyły przeprowadzeniu kilkumiesięcznych testów technologii w celu potwierdzenia uniwersalności substratowej, stabilności pracy i osiągnięcia zakładanych parametrów technologii (zdz. 1). Obecnie w ramach „Innowacyjnej biogazowni” w Brodach trwa budowa demonstracyjnej instalacji w pełnej skali, realizowanej w oparciu o technologię opracowaną przez Instytut Energii Barczewo Sp. z o.o. Bezodorowa instalacja będzie się charakteryzowała produkcją biometanu na poziomie 800 tys. m<sup>3</sup> rocznie, odzyskiem biogenego CO<sub>2</sub> oraz produkcją wzbogaconych nawozów mineralno-organicznych. Skala instalacji demonstracyjnej została ograniczona do ekw. mocy 499 kWe, tak by możliwe było



fot. NCBIR

20

**W POLSCE WYSTĘPUJE  
PILNA POTRZEBA  
WYPEŁNIENIA LUKI  
TECHNOLOGICZNEJ PRZEZ  
WSPARCIE ROZWOJU  
NOWOCZESNYCH  
TECHNOLOGII**

zastosowanie uproszczonej procedury administracyjnej i zakończenie inwestycji w 2023 r.

Warto podkreślić, że jak deklaruje Instytut Energii Barczewo realizujący demonstrator technologii, udział wydatków na urządzenia, komponenty i prace zlecone krajowym wykonawcom i dostawcom sięga 80% budżetu inwestycji. Wiele kluczowych elementów instalacji, takich jak fermentory, urządzenia służące do przygotowania wsadu do procesu fermentacji, rozpadu refood, oczyszczania biogazu, waloryzacji masy pofermentacyjnej, jest realizowanych

z wykorzystaniem własnego potencjału wytwórczego Instytutu. Potwierdza to głęboki sens wspierania technologii, które mogą być opracowywane i realizowane przy ogromnej determinacji i zdolnościach polskich wytwórców.

**PROPOZYCJE NOWYCH  
KONKURSÓW W ZAKRESIE  
TECHNOLOGII DLA SEKTORA  
BIOGAZU I BIOMETANU**

NCBR ogłosiło konsultacje rynkowe poprzedzające przygotowanie kolejnych zamówień przedkomercyjnych w obszarze nowoczesnych technologii dla sektora biogazu i biometanu, które będą finansowane w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki na lata 2021-2027. Formuła zamówienia przedkomercyjnego, w której realizowane jest przedsięwzięcie „Innowacyjna biogazownia” oraz 8 innych przedsięwzięć w obszarze Zielonego Ładu, doskonale sprawdziła się jako narzędzie innowacji ciągniętej (ang. pull innovation), pobudzające krajowych

innowatorów do opracowania technologii o dużym znaczeniu społecznym i gospodarczym.

Konsultacje rynkowe pomogą NCBR jako zamawiającemu określić wymagania dla innowacyjnych technologii, liczbę etapów przedsięwzięcia, budżet i kryteria oceny, które muszą zostać zdefiniowane w dokumentacji zamówienia przedkomercyjnego. Zaproponowaliśmy 7 konkursów, z których 6 dotyczy opracowania technologii. Nieodłącznym elementem konkursów będą testy technologii oraz zaprezentowanie opracowanego rozwiązania w postaci demonstratora technologii gotowego do dalszej komercjalizacji.

Wśród problemów technologicznych, które są widoczne w polskim sektorze biogazu, uwagę zwraca niska elastyczność pracy w odniesieniu do wykorzystywanych substratów, co przekłada się na niską efektywność i obniżoną stabilność pracy. Dlatego NCBR planuje powtórzenie przedsięwzięcia „Innowacyjna biogazownia” i przeprowadzenie wyścigu technologicznego,

w wyniku którego opracowane i przetestowane zostaną kolejne technologie umożliwiające przetwarzanie różnych surowców odpadowych do biogazu/biometanu oraz bionawozów. Wyzwaniem jest przetwarzanie uwodnionej masy pofermentacyjnej do bionawozów, które będzie można łatwo dystrybuować w rolnictwie.

W Europie stosuje się różne rozwiązania technologiczne w zakresie uzdatniania biogazu do biometanu. Ich koszty stanowią nadal bardzo duży udział w całkowitych kosztach instalacji biometanowej. W Polsce istnieje pilna potrzeba opracowania technologii, która będzie cechowała się wysoką sprawnością oczyszczania biogazu, będzie niezawodna i bezobsługowa oraz konkurencyjna w stosunku do technologii stosowanych za granicą. Wykonawcom, którzy zgłoszą chęć udziału w konkursie, pozostawia się dowolność w zakresie rozwiązań technicznych (metody membranowe, kriogeniczne, adsorpcyjne, inne). Opracowywana technologia powinna być skalowalna oraz w odróżnieniu od rozwiązań oferowanych na zachodzie Europy – odpowiednia także dla stosunkowo małych instalacji, ze względu na rozproszenie źródeł surowca w polskim rolnictwie. Ważnym aspektem jest pozyskanie skroplonego biometanu jako bioLNG do bezpośredniego wykorzystania w transporcie. Ponadto, wiele potencjalnych instalacji biometanowych, które mogłyby powstać na terenach rolniczych, nie ma możliwości podłączenia do sieci gazowej z uwagi na jej oddalenie bądź niewystraczącą chłonność. W tej sytuacji skraplanie biometanu i przewóz cysternami kriogenicznymi może stanowić racjonalne rozwiązanie. NCBR rozważa zamówienie innowacyjnej technologii skraplania biometanu, która będzie cechowała się wysoką sprawnością, będzie niezawodna, bezobsługowa oraz konkurencyjna cenowo w stosunku do technologii stosowanych za granicą.

Rynek potrzebuje nowoczesnych technologii biogazowych

**KONSULTACJE RYNKOWE  
POMOGĄ  
NCBR JAKO ZAMAWIAJĄCEMU  
OKREŚLIĆ WYMAGANIA DLA  
INNOWACYJNYCH  
TECHNOLOGII, LICZBĘ  
ETAPÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA,  
BUDŻET I KRYTERIA OCENY,  
KTÓRE MUSZĄ ZOSTAĆ  
ZDEFINIOWANE  
W DOKUMENTACJI  
ZAMÓWIENIA  
PRZEDKOMERCYJNEGO**

w mikro- i małej skali, które będą proste w obsłudze, wydajne, a przede wszystkim akceptowalne cenowo. Są one przeznaczone dla gospodarstw hodowlanych oraz zakładów przetwórczych. Celem planowanego przez NCBR konkursu jest opracowanie, przetestowanie i zademonstrowanie technologii wytwarzania biogazu w mikro- i małej instalacji. Substrat w tym przypadku najczęściej jest jednorodny i powtarzalny. Kluczową cechą zamawianej technologii mają być niskie nakłady inwestycyjne w odniesieniu do maksymalizacji wydajności i prostoty obsługi instalacji.

Nowy ważny obszar w naszym kraju to zagospodarowanie selektywnie zbieranych bioodpadów pochodzenia komunalnego, tj. odpady kuchenne, gastronomiczne, przeterminowana żywność, itp. Technologie biogazowe przeznaczone dla selektywnie zbieranych bioodpadów komunalnych, od lat obecne w krajach Europy, dziś oferowane są także w Polsce. Z uwagi na bardzo wysokie nakłady inwestycyjne znajdują się one poza zasięgiem wielu polskich samorządów oraz stawiają pod znakiem zapytania rentowność instalacji. W odpowiedzi na ten problem NCBR planuje konkurs na opracowanie technologii biometanowni miejskiej, która będzie tańsza od oferowanych rozwiązań

z zagranicy, w jak największym stopniu uniwersalna w zakresie wsadu do instalacji, bezodorowa i umożliwi pozyskanie wysokiej jakości bionawozu.

Wraz ze wzrostem skali instalacji, wielkim wyzwaniem staje się zagospodarowanie przefermentowanej masy. W UE mamy przepisy, których celem jest promowanie stosowania nawozów wytworzonych z materiałów organicznych lub materiałów z recyklingu. Dostępność pofermentu z jednej strony oraz drastyczny wzrost cen nawozów sztucznych z drugiej sprawiają, że masa pofermentacyjna staje się pożądanym produktem dla rolnictwa, który umożliwi powrót pierwiastków biogenych do gleby. Na zagospodarowanie pofermentu można spojrzeć szerzej. Poszukiwane są zaawansowane metody przetwarzania pofermentu do produktów o wysokiej wartości dodanej, jak np. biomateriały, preparaty do hodowli roślinnej/zwierzęcej, itp.

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju wychodzi zatem naprzeciw potrzebom polskiej gospodarki w obszarze zielonych technologii, m.in. przez przygotowanie kolejnych zamówień przedkomercyjnych na technologie z zakresu sektora biogazu i biometanu. Poprzez finansowanie prac badawczo-rozwojowych NCBR istotnie zmniejsza ryzyko dla innowacyjnych podmiotów związane z tworzeniem i przygotowaniem do komercjalizacji nowych rozwiązań. Wprowadzenie na rynek nowych, wysokowydajnych i konkurencyjnych cenowo technologii i urządzeń opracowanych w Polsce - poszerzy dostępną ofertę rynkową dla krajowego sektora biogazu i biometanu. Zapraszamy Państwa do współpracy i udziału w konsultacjach rynkowych. Ogłoszenie dostępne jest pod adresem: <https://www.gov.pl/web/ncbr/1-23-KR-nowoczesne-technologie-dla-sektora-biogazu-i-biometanu>

**dr Ewa Krasuska  
Miłosz Krzywiński  
Narodowe Centrum Badań  
i Rozwoju**

# AKTUALNA SYTUACJA BRANŻY BIOGAZOWEJ

W POLSCE OBSERWUJE SIĘ WZROST ZAINTERESOWANIA BIOGAZEM – ROK 2022 POD WZGLĘDEM LICZBY NOWYCH INSTALACJI BYŁ, W PORÓWNANIU DO WCZEŚNIEJSZYCH LAT, WYJĄTKOWO UDANY. NOWE PLANY INWESTYCYJNE ZARÓWNO SPÓŁEK SKARBU PAŃSTWA, SAMORZĄDÓW, INDYWIDUALNYCH GOSPODARSTW ROLNYCH, JAK I FUNDUSZY ZAGRANICZNYCH SPRAWIAJĄ, ŻE JESTEŚMY NA PROGU PRAWDZIWEGO BOOMU. JAK OBECNIE WYGLĄDA SYTUACJA RYNKOWA I NAD CZYM NALEŻY PRACOWAĆ DLA LEPSZEGO ROZWOJU BRANŻY?

Wytrwałość – to jedno ze słów, którymi bez wątplenia można by opisać ostatnich kilkanaście lat aktywności inwestorów i specjalistów z branży biogazu. Pomimo nie zawsze sprzyjających warunków, zwłaszcza w zakresie legislacyjnym, konsekwencja oraz determinacja ich działań sprawiła, że obecnie obserwuje się bardzo znaczący wzrost zainteresowania biogazem oraz zwiększenie liczby nowych instalacji w przygotowaniu czy budowie. Inwestycje planują zarówno wielkie koncerny (paliwowe, z branży rolno-spożywczej), wiele średnich firm, samorządy, jak i gospodarstwa rolne. To właśnie uniwersalność biogazu i możliwość wykorzystania go w produkcji „zielonej” energii, ciepła czy paliw oraz w dekarbonizacji wielu sektorów jest jego największą zaletą. Dodatkowo, zastępując nim paliwa kopalniane, poprawia on bezpieczeństwo energetyczne i ostatecznie obniża cenę energii dla odbiorców końcowych. Pomimo tak wysokiego potencjału wdrożeniowego biogazu oraz znaczącej ilości dostępnego substratu, jedynie jego niewielka część wykorzystywana jest w biogazowniach – w 2022 roku zaledwie 5,7 mln ton odpadów z sektora rolno-spożywczego. Całkowita liczba biogazowni w Polsce (wzrastająca z miesiąca na miesiąc) to obecnie 383 instalacje, przy czym

148 z nich to biogazownie rolnicze, 194 biogazownie komunalne, a 41 mikrobiogazownie produkujące energię głównie na własny użytek. Ich całkowita moc oscyluje wokoło 280 MW, a produkcja energii elektrycznej wynosi około 2,352 TWh. Zgodnie z tymi danymi, udział biogazu w ogólnej strukturze pozyskiwania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych wynosi niecałe 2,5%. Dodatkowo z uwagi na fakt, że praktycznie wszystkie biogazownie pracują w kogeneracji, powstaje mniej więcej taka sama ilość ciepła. Stosunkowo duże rozdrobnienie produkcji rolnej w Polsce sprawia, że w większości instalacji zainstalowana moc nie przekracza 1 MW.

## SYSTEMY WSPARCIA BIOGAZU

Niewielka, w porównaniu do potencjału, liczba instalacji biogazowych, związana jest przede wszystkim z brakiem odpowiednich regulacji prawnych wspierających ten rynek. Pojawiały się również głosy, że obecny system wsparcia, zwłaszcza system aukcji przewidziany dla nowych biogazowni rolniczych o mocy powyżej 1 MW, nie spełnia już swojej roli. Świadczyć ma o tym fakt, że tegoroczne aukcje nie zostały rozstrzygnięte z powodu braku złożenia ofert, a więc braku chętnych. Deficyt nowych kontraktów wyłanianych do tej pory

## UNIWERSALNOŚĆ BIOGAZU I MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA GO W PRODUKCJI „ZIELONEJ” ENERGII, CIEPŁA CZY PALIW ORAZ W DEKARBONIZACJI WIELU SEKTORÓW JEST JEGO NAJWIĘKSZĄ ZALETĄ

w ramach aukcji nie jest jednak całkowicie jednoznaczny z brakiem nowych instalacji. Alternatywą są kontrakty PPA (ang. *Power Purchase Agreement*), czyli długoterminowe umowy dostawy energii elektrycznej zawierane między producentem, a jej konsumentem lub sprzedawcą. Z uwagi na wysokie ceny energii na giełdzie, stawka za 1 MWh wyprodukowaną z biogazu i sprzedawaną w ramach takiej umowy może być wyższa, niż ta oferowana w ramach systemu aukcyjnego. Poza nim wytwórcy biogazu w Polsce mogą korzystać ze wsparcia w postaci dopłat do cen rynkowych (FIP) oraz taryf gwarantowanych (FIT). Wysokość wsparcia w ramach obu systemów determinują ceny referencyjne ogłaszane co roku przez Prezesa Urzędu Regulacji Energii. Pomimo, że ceny referencyjne w porównaniu do ubiegłorocznych faktycznie

wzrosły o 10-25% i nadal są gwarantem zwrotu inwestycji, nie da się nie zauważyć, że zestawiając je z cenami giełdowymi (sprzed wprowadzonych przez rząd cen maksymalnych dla odbiorców końcowych jesienią 2022 roku) nie wydają się one tak zachęcające, jak dawniej. Obecnie wprowadzone okresowe regulacje znacznie ograniczyły poziomy cen. W związku z wojną w Ukrainie oraz kryzysem na rynku energii i planowanymi przez KE reformami (Europejski Zielony Ład, Fit for 55, rozszerzenie systemu ETS na kolejne sektory gospodarki itp.), należy spodziewać się, że produkcja biogazu, jako w pełni sterowalna oraz niezależna od warunków pogodowych i pory roku źródło OZE, w szczególności sposób okaże się opłacalna w niedalekiej przyszłości. Dotyczy to zwłaszcza biogazowni pracujących jako instalacje szczytowe, produkujące energię elektryczną – w odpowiedzi na zapotrzebowanie w sieci, jak i biometanowni wytwarzających „zielone” paliwo, które w odróżnieniu od „zielonego” wodoru może być bez problemu wykorzystywane obecnie w gospodarce dzięki istniejącej infrastrukturze dla gazu ziemnego, CNG i LNG.

### **SPECUSTAWA BIOGAZOWA**

Niezależnie od faktu, że obecne wydarzenia sprzyjają rozwojowi OZE, nadal niezbędna jest odgórna i systemowa pomoc, w szczególności w zakresie ujednoczenia i uproszczenia przepisów dotyczących produkcji biogazu. Szczególne zainteresowanie budzi przygotowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi projekt specustawy przewidzianej dla biogazowni rolniczych o rocznej wydajności do 14 mln m<sup>3</sup> biogazu i 8,4 mln m<sup>3</sup> biometanu. Zaproponowane zmiany mają przede wszystkim ułatwić proces inwestycyjny, zwiększyć wykorzystanie lokalnego potencjału substratowego oraz umożliwić lepsze zagospodarowanie pofermentu (poferment wreszcie ma przestać być traktowany jak odpad). Szczególne znaczenie dla branży mają być zapisy o skróceniu czasu

oczekiwania na wydanie warunków przyłączenia do sieci oraz zmiana definicji niektórych substratów – z odpadu na produkt uboczny. Ustawa w dużej części powstała zgodnie z rekomendacjami i przy udziale specjalistów z branży, dlatego jej implementacja rzeczywiście ma szansę zwiększyć produkcję biogazu w kraju. Niemniej wyczekiwane jest wprowadzenie regulacji dotyczących biometanu, które miałyby w końcu odblokować jego produkcję. Brak choćby jednej biometanowni w Polsce świadczy o tym, że deficyt przepisów w tym zakresie uniemożliwia krajowym i zagranicznym podmiotom inwestowanie w tym obszarze. Pomimo, że regulacje z zakresu produkcji i włączenia biometanu do sieci gazowej powinny zostać uchwalone już co najmniej kilka lat temu, dobra wiadomość jest taka, że podobnie jak w przypadku biogazu większość opublikowanych niedawno propozycji uwzględnia głosy ekspertów. Zgodnie z nimi, w pierwszej kolejności ma zostać określona definicja biometanu, wprowadzenie taryf przesyłowych i dystrybucyjnych obejmujących odbiorców końcowych oraz co najważniejsze – mechanizmu wsparcia dla producentów. Na przykładzie analiz innych europejskich rynków oczywistym jest, że bez systemu wsparcia dla biometanu – i to istotnie powyżej opłacalności produkcji energii elektrycznej z biogazowni wykorzystujących te same substraty – jego produkcja w Polsce nie będzie, póki co, opłacalna i nadal pozostanie na zerowym poziomie. Kolejnym rządowym krokiem w stronę zwiększenia produkcji biogazu jest ogłoszenie w styczniu bieżącego roku programu „Energia dla wsi”, w ramach którego rolnicy oraz spółdzielnie energetyczne mają możliwość uzyskania pożyczki lub dofinansowania na budowę biogazowni od 10 kW do 10 MW. Pieniądze uzyskane w ten sposób pomogą w dekarbonizacji małych i średnich gospodarstw rolnych, dla których aspekt finansowy jest główną barierą w budowie takich

instalacji. Duże zainteresowanie programem w najbliższym roku bez wątpienia przyczyni się do powstania nowych biogazowni rolniczych.

### **BRAK PRZEPISÓW NIE HAMUJE ROZWOJU RYNKU**

Mimo, że braki w uwarunkowaniach prawnych poniekąd hamują sektor biogazu, to błędnym byłoby stwierdzenie, że całkowicie uniemożliwiają jego funkcjonowanie. Obecnie na rynku pracują wzorcowe instalacje osiągające sprawność elektryczną na poziomie ponad 90% sprawności teoretycznej (przy czym wg danych Ministerstwa Energii z 2019 roku średnia sprawność elektryczna biogazowni to niecałe 60%). Należy podkreślić, że polskie technologie biogazowe charakteryzują się wysoką efektywnością procesu oraz możliwością stosowania coraz większej liczby mieszanek substratowych, w tym zwłaszcza odpadowych. To właśnie w programie „Innowacyjna biogazownia” Narodowe Centrum Badań i Rozwoju zorganizowało konkurs, którego pierwsze efekty można było poznać w grudniu ubiegłego roku. Zwycięzcą pierwszego etapu, a tym samym wykonawcą pełnoskalowej instalacji biometanowej, tzw. Demonstratora Technologii, zostało konsorcjum składające się z Instytutu Energii Barczewo oraz Warmińskiego Instytutu Automatyki Przemysłowej. Zgodnie z założonymi kryteriami ich technologia w najlepszym stopniu zapewniała bezodnorodność, uniwersalność substratową, samowystarczalność energetyczną oraz wytwarzanie wysokiej jakości pofermentu i biometanu. Co więcej – instalacja produkująca 0,9 mln m<sup>3</sup> biometanu rocznie ma zostać oddana do użytku jeszcze do końca 2023 roku, na terenie gospodarstwa doświadczalnego w Brodach należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Należy mieć również nadzieję, że do tego czasu uchwalone zostaną wszelkie regulacje dotyczące produkcji biometanu – zwłaszcza poziom dofinansowania, ponieważ trudno wyobrazić sobie sytuację, w której wyprodukowany



**ZAKŁADA SIĘ, ŻE JUŻ W NAJBLIŻSZYM ROKU OPRÓCZ PIERWSZEJ BIOMETANOWNI POWSTANĄ RÓWNIEŻ PIERWSZE BIOGAZOWNIE SZCZYTOWE, PEŁNIĄCE ROLĘ STABILIZATORA SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO ORAZ ROZWIĄZUJĄCE W ZNACZNYM STOPNIU PROBLEM BRAKU CHŁONNOŚCI SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH W OKRESIE POŁUDNIOWEGO SZCZYTU I NIEDOBORÓW MOCY WCZESNYM RANKIEM I WIECZOREM**

biometan nie będzie mógł zostać wtłoczony do sieci z uwagi na braki legislacyjne w tym zakresie.

**NOWE TECHNOLOGIE, INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA – KLUCZ DO ROZWOJU**

Innowacyjne rozwiązania są również opracowywane i testowane przez prywatnych przedsiębiorców. Na krajowym rynku występuje stosunkowo duża liczba firm dostarczających technologie biogazowe, dlatego oferowany produkt musi odznaczać się konkurencyjnością w stosunku do innych. Nadrzędnym celem wprowadzanych udoskonaleń od zawsze było przede wszystkim zwiększenie efektywności procesu fermentacji. Zakłada się, że już w najbliższym roku oprócz pierwszej biometanowni powstaną również pierwsze biogazownie szczytowe, pełniące rolę stabilizatora systemu elektroenergetycznego

oraz rozwiązujące w znacznym stopniu problem braku chłonności sieci elektroenergetycznych w okresie południowego szczytu i niedoborów mocy wczesnym rankiem i wieczorem. W kontekście produkcji energii elektrycznej przypuszcza się natomiast, że coraz więcej instalacji dołączanych będzie do Wirtualnych Elektrowni, czyli kilku połączonych zdecentralizowanych jednostek, koordynowanych za pomocą jednego systemu sterowania. Większą uwagę już teraz przywiązuje się również do zagospodarowania ciepła, o czym świadczy rosnąca liczba miejscowości zasilanych ciepłem z kogeneracji, jak i różnych alternatywnych technologii, jak produkcja chłodu, energii elektrycznej z ORC itp. Realizacje ciepłociągów dla lokalnych społeczności (np. w Sieńsku czy Przybrodzie) potwierdzają, że jest to technicznie wykonalne oraz ekonomicznie uzasadnione,





a efektem jest bardzo silna „mentalna” integracja mieszkańców z działającymi biogazowniami, które dostarczają im tanie i w pełni ekologiczne ciepło. Pomimo, że polska gospodarka generuje substraty w ilości wystarczającej do zasilenia nawet kilkunastu tysięcy biogazowni, wzrost liczby instalacji może w przyszłości spowodować konkurencję na rynku substratów (zwłaszcza bioodpadowych), dlatego nieustannie należy szukać nowych obszarów, z których można je pozyskiwać oraz badać ich wydajność i możliwości zwiększenia efektywności fermentacji. W nadchodzących latach zwiększy się wykorzystanie odpadów „bio” – zwłaszcza z sektora komunalnego, co spowodowane jest coraz większą wytwarzaną ich masą oraz trwającymi pracami nad dostosowaniem technologii biogazowych pod ten materiał. Należy podkreślić, że dotychczas stosowane technologie

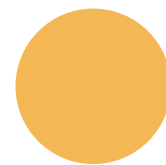
fermentacji suchej nie mogą być używane w przetwarzaniu tzw. odpadów kuchennych, gdyż wynikiem ich fermentacji będzie zawsze ciecz pofermentacyjna o zawartości kilku procent suchej masy. Z punktu widzenia taka ciecz jest odpadem. Jednak szeroko zakrojone badania prowadzone w latach 2018-23 w Pracowni Ekotechnologii na UPP wykazały, że jest to bezpieczny sanitarnie i środowiskowo materiał o bardzo korzystnych cechach nawozowych.

#### ISTOTNA ROLA EDUKACJI

W rozwoju sektora szczególnie istotne jest ciągle edukowane społeczeństwa w zakresie produkcji biogazu. Wspomnianą wcześniej biogazownię Przybroda na terenie gospodarstwa doświadczalnego należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu odwiedziło od jej uruchomienia w 2019

roku blisko 12 tysięcy osób (studentów, uczniów szkół, rolników, doradców rolniczych, inwestorów, specjalistów, urzędników szczebla rządowego i samorządowego, parlamentarzystów i gości zagranicznych z 4. kontynentów). Zwiedzający mogli przekonać się, że działająca instalacja nie wywiera żadnego negatywnego wpływu na otoczenie, a dodatkowo spotkać się z przedstawicielami lokalnej społeczności usatysfakcjonowanej z powodu otrzymywania taniego ciepła. Krajowe kampanie na rzecz biogazowni, których część już teraz można oglądać w mediach, powinny skupiać się przede wszystkim na wyjaśnianiu tego, jak działa biogazownia oraz walczyć z nieprawdziwymi mitami (typu „biogazownia śmierdzi”), często wykorzystywanymi przez mieszkańców podczas protestów, które w większości przypadków blokują planowane inwestycje. Dużą rolę w tym zakresie odgrywa Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, dlatego tak ważne jest, aby resort kontynuował wsparcie dla biogazu. Trzeba też podkreślić, że z uwagi na wysoki poziom innowacyjności polskich technologii biogazowych, być może część z nich może być eksportowana na rynki światowe, do krajów pozaeuropejskich, gdzie sektor biogazu dopiero się rozwija. Reasumując, należy stwierdzić, że potencjał inwestycyjny polskiego sektora biogazowego jest ogromny, aktualnie największy w Europie. Jeśli z analiz dostępności krajowych substratów przeprowadzonych przez Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu wynika, że łączna moc biogazowni pracujących w sposób liniowy (ciągły) wynosi ponad 6,7 GW, to w przypadku inwestycji w instalacje szczytowe (pracujące 12 h/dobę w szczycie porannym i wieczornym), krajowy potencjał wzrasta do ponad 13 GW mocy (w pełni sterowalnej), co czyni ten sektor jednym z najważniejszych graczy przyszłego rynku energetycznego.

**mgr inż. Aleksandra Łukomska**  
**Uniwersytet Przyrodniczy**  
**w Poznaniu/Dynamic Biogas**



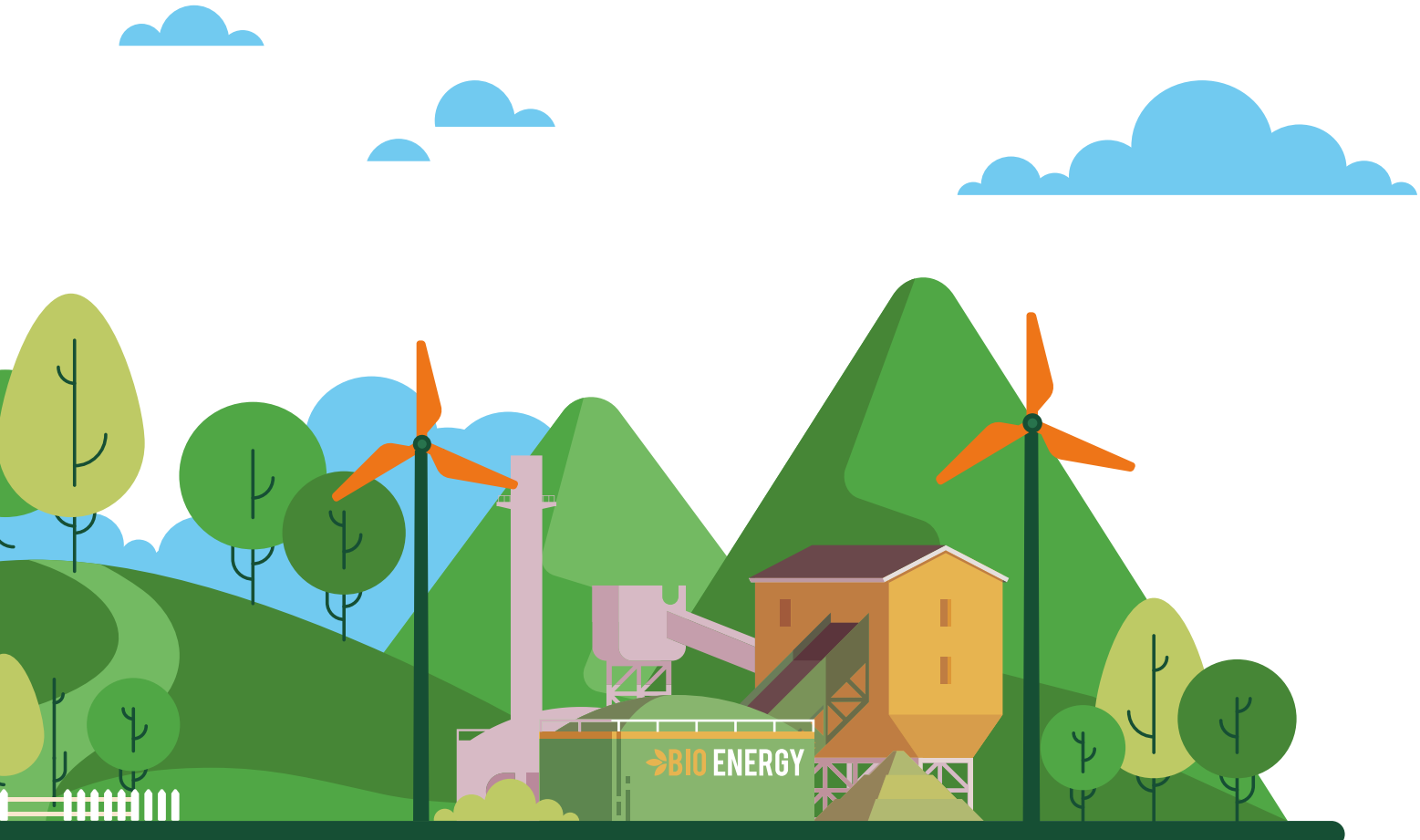
26

**280 MW**

moc zainstalowana biogazowni  
w Polsce (kwiecień 2023)

**383**

instalacji biogazowych  
w Polsce  
(rolniczych, odpadowych,  
oczyszczalniowych)



**5,7 mln ton**

tyle odpadów z sektora rolno-spożywczego wykorzystano w 2022 roku w biogazowniach

ok. **2,352 TWh**

to produkcja energii elektrycznej z biogazu w Polsce

**5-8 mld m<sup>3</sup>/rok**

potencjał biometanu w Polsce

# POTENCJAŁ SUBSTRATÓW DO PRODUKCJI BIOGAZU W POLSCE - SYSTEM MONITORINGU ZASOBÓW BIOMASY IUNG-PIB

SYSTEM POWSTAŁ NA ZLECENIE MINISTERSTWA ROLNICTWA I ROZWOJU WSI. OD 2021 ROKU MONITORING JEST PROWADZONY I AKTUALIZOWANY W RAMACH DOTACJI CELOWEJ, UZYSKANEJ NA TE POTRZEBY PRZEZ INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY W PUŁAWACH. GŁÓWNYM POWODEM BUDOWY TEGO TYPU NARZĘDZIA WSPARCIA DECYZJI BYŁY I SĄ NADAL POTRZEBY SEKTORA, JAK RÓWNIEŻ DZIAŁAŃ ZAWARTYCH W MAPIE DROGOWEJ TRANSFORMACJI W KIERUNKU GOZ - PROJEKTU STRATEGICZNEGO SOR.

28

W pierwszym roku budowy systemu monitoringu zasobów biomasy (SMZB) opracowano: cele, metodykę pozyskiwania danych oraz ich geoprzetwarzania. Określono, że finalnym produktem systemu będzie geoportal prezentujący otrzymane wyniki w formie map oraz tabeli. Został on udostępniony publicznie na Platformie Biogospodarki - rozwijanej w ramach prac Zakładu Biogospodarki i Analiz Systemowych IUNG-PIB. Dostęp pod adresem: <http://geoportal.biogospodarka.iung.pl/>

Podstawową informacją prezentowaną publicznie na geoportalu jest ocena zasobów biomasy pochodzenia głównie rolniczego, która stanowi potencjał możliwy do wykorzystania na cele biogospodarki. W związku z tym metodyka szacowania tych zasobów zakłada pierwszoplanowo, że biomasa może być pozyskiwana bez uszczerbku dla prowadzenia działalności rolniczej - wówczas nie

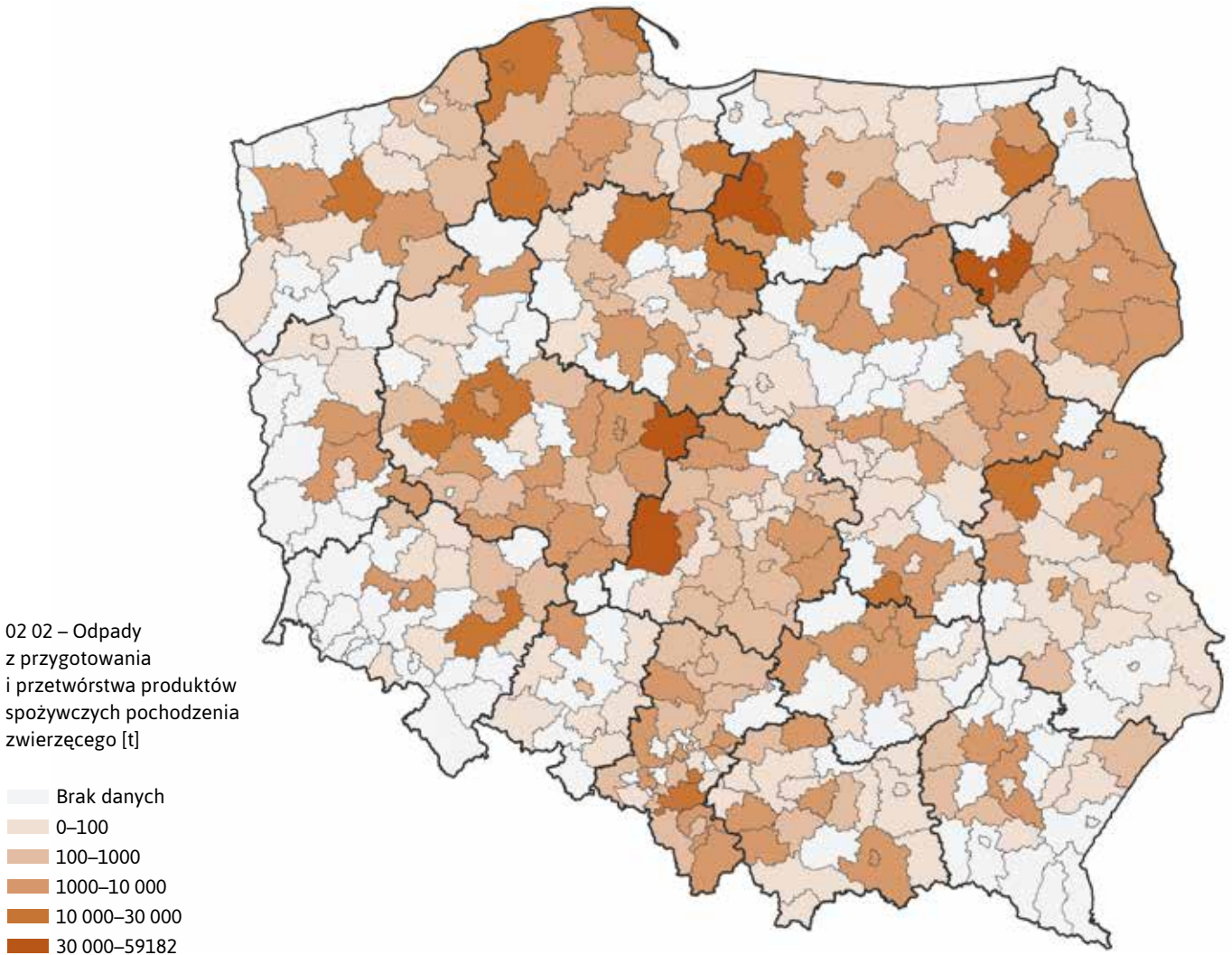
**W 2022 ROKU SYSTEM MONITORINGU BIOMASY ROLNICZEJ ZOSTAŁ UZUPEŁNIONY O OCENĘ REGIONALNEJ WIELKOŚCI ZASOBÓW BIODEGRADOWALNYCH ODPADÓW Z ROLNICTWA, PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO I GOSPODARKI KOMUNALNEJ**

zubaża gleby, nie stanowi zagrożenia dla środowiska oraz dla jakości i poziomu produkcji żywności - zarówno roślinnej, jak i zwierzęcej.

Kolejnym ważnym pod względem jakości danych założeniem systemu jest zasada wykorzystywania danych przestrzennych z wysoką precyzją geopozycjonowania. W związku z tym założeniem Instytut zwrócił się do

ARiMR o udostępnienie danych o produkcji deklarowanej przez rolników na poziomie gospodarstwa. Informacje te pozwoliły na opracowanie metody oceny „obiegu” biomasy u producenta - ze szczególnym zwróceniem uwagi na: konieczność uzupełniania materii organicznej w glebie, jej konserwacji i ochrony przed erozją, praktyk ograniczających wpływ suszy, ograniczeń emisji gazów cieplarnianych oraz optymalnego wykorzystania biomasy na cele produkcji zwierzęcej. Szczegółowość danych Agencji o poziomie produkcji oraz danych przestrzennych IUNG (np. mapy glebowe, mapy zagrożeń suszą rolniczą) pozwoliły na modelowanie i monitorowanie zasobów biomasy na poziomie działek rolnych. Finalnie, dane te na cele publiczne są generalizowane dla jednostek administracyjnych (gmin). Obecnie na geoportalu prezentowane są rozkłady przestrzenne dla następujących rodzajów zasobów biomasy:

RYS. 1  
PRZYKŁAD MAPY PRZEDSTAWIAJĄCEJ POTENCJAŁ ODPADÓW O KODZIE 02 02



- ✓ nadwyżki słomy z gospodarstw specjalizujących się w produkcji roślinnej i mieszanej (roślinno-zwierzęcej);
- ✓ nadwyżki obornika z gospodarstw bezarealowych;
- ✓ nadwyżki obornika z gospodarstw o produkcji mieszanej;
- ✓ nadwyżki siana.

Geoportal informuje też o średnich plonach (ziarna i słomy) oraz bilansie słomy w gminach.

W 2022 roku system monitoringu biomasy rolniczej został uzupełniony o ocenę regionalnej wielkości zasobów biodegradowalnych odpadów z rolnictwa, przemysłu spożywczego i gospodarki komunalnej. Na te potrzeby pozyskano dane z BDO (Bazy Danych

o Produktach i Opakowaniach oraz o Gospodarce Odpadami). Do kartowania i modelowania biomasy wykorzystano następujące kody:

- ✓ 02 01 – odpady z rolnictwa, sadownictwa, upraw hydroponicznych, leśnictwa, łowiectwa i rybołówstwa;
- ✓ 02 02 – odpady z przygotowania i przetwórstwa produktów spożywczych pochodzenia zwierzęcego;
- ✓ 02 03 – odpady z przygotowania, przetwórstwa produktów i używek spożywczych oraz odpady pochodzenia roślinnego, w tym odpady z owoców, warzyw, produktów zbożowych, olejów jadalnych, kakao, kawy, herbaty oraz przygotowania i przetwórstwa tytoniu, drożdży

i produkcji ekstraktów drożdżowych, przygotowywania i fermentacji melasy;

- ✓ 02 04 – odpady z przemysłu cukrowniczego;
- ✓ 02 05 – odpady z przemysłu mleczarskiego;
- ✓ 02 06 – odpady z przemysłu piekarniczego i cukierniczego;
- ✓ 02 07, 20 01 – odpady z produkcji napojów alkoholowych i bezalkoholowych;
- ✓ 20 02 – odpady z ogrodów i parków.

Na potrzeby analityczne system został zasilony danymi definiującymi produkcję punktowo (w danym zakładzie). Do wizualizacji danych opracowano mapy potencjałów dla tych wszystkich rodzajów odpadów

TAB. 1. SZACUNEK DOSTĘPNYCH ZASOBÓW BIOMASY

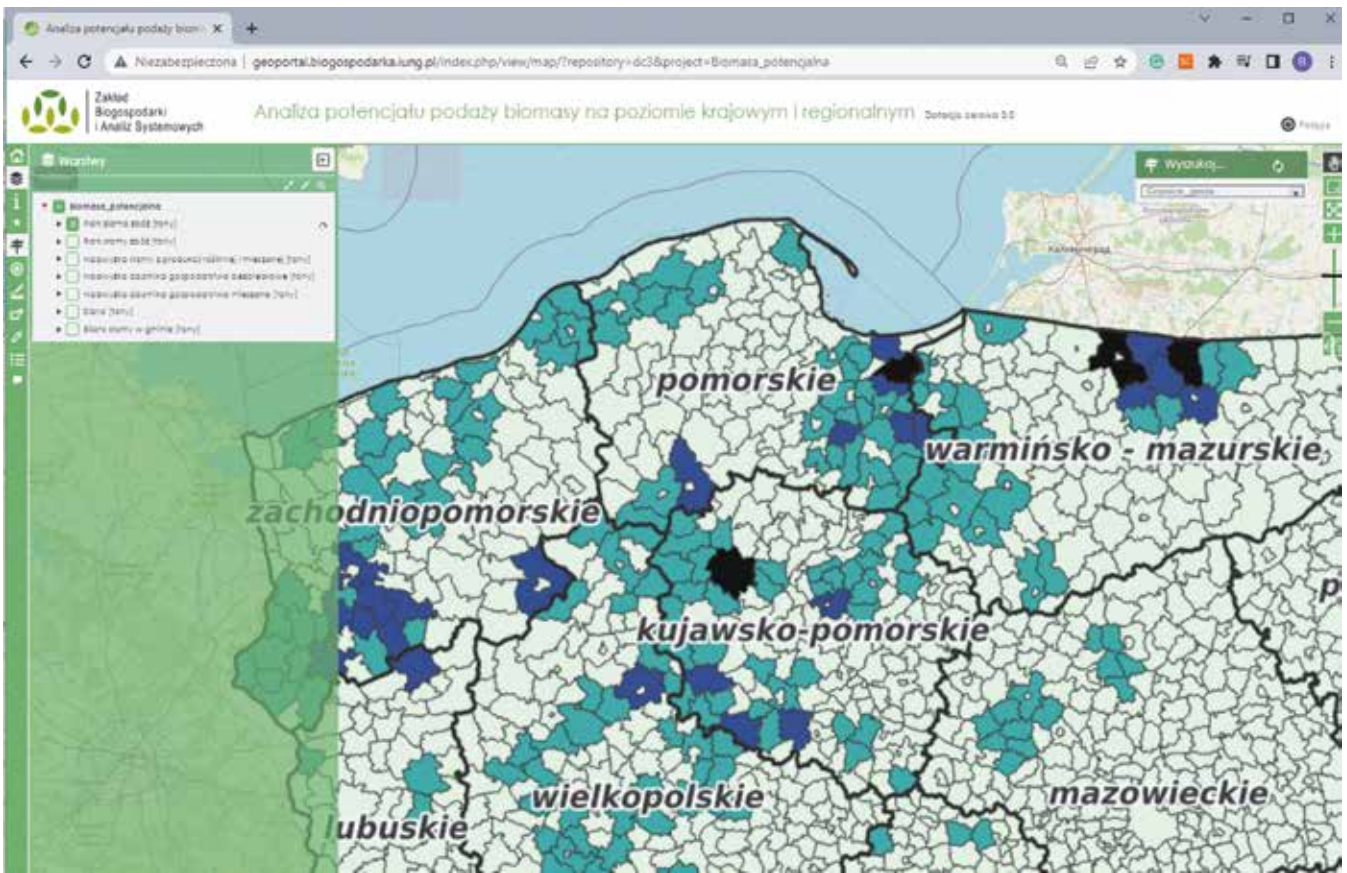
| ID  | Nazwa województwa   | Nadwyżki słomy w [tys. t] | Nadwyżki nawozów naturalnych w [tys. t] | Nadwyżki siana w [tys. t] |
|---|---------------------|---------------------------|---|---------------------------|
| 1   | dolnośląskie        | 893                       | 186                                     | 119                       |
| 2   | kujawsko-pomorskie  | 708                       | 605                                     | 106                       |
| 3   | lubelskie           | 709                       | 670                                     | 237                       |
| 4   | lubuskie            | 314                       | 168                                     | 123                       |
| 5   | łódzkie             | 277                       | 1341                                    | 114                       |
| 6   | małopolskie         | 94                        | 403                                     | 31                        |
| 7   | mazowieckie         | 304                       | 2619                                    | 392                       |
| 8   | opolskie            | 521                       | 237                                     | 60                        |
| 9   | podkarpackie        | 141                       | 235                                     | 62                        |
| 10  | podlaskie           | 123                       | 639                                     | 349                       |
| 11  | pomorskie           | 612                       | 305                                     | 133                       |
| 12  | śląskie             | 176                       | 230                                     | 52                        |
| 13  | świętokrzyskie      | 140                       | 415                                     | 56                        |
| 14  | warmińsko-mazurskie | 588                       | 676                                     | 301                       |
| 15  | wielkopolskie       | 765                       | 2752                                    | 252                       |
| 16  | zachodniopomorskie  | 828                       | 511                                     | 173                       |
| <b>Polska</b>                             |                     | <b>7 200</b>              | <b>12 000</b>                           | <b>2 570</b>              |
| <b>Wartość opałowa [GJ/t]</b>             |                     | <b>13,1</b>               | <b>1,2</b>                              | <b>13,4</b>               |
| <b>Energia razem [PJ]</b>                 |                     | <b>94,3</b>               | <b>14,4</b>                             | <b>34,4</b>               |
| <b>Jako ekwiwalent węgla* [w mln ton]</b> |                     | <b>3,63</b>               | <b>0,55</b>                             | <b>1,32</b>               |

30

(łącznie 51 map). Przykład jednej z nich znajduje się powyżej. W 2023 system monitoringu biomasy zostanie rozszerzony o kolejne potencjalne źródła biomasy, możliwe do wykorzystania w biogospodarce:  
 ✓ biomasę z pielęgnacji lasów gospodarskich;

✓ biomasę z pielęgnacji terenów zielonych i pasów komunikacyjnych. Pilotażowo zastosowane zostaną metody teledetekcji satelitarnej, które pozwolą na precyzyjne określanie zróżnicowania lokalizacji biomasy i jej typu, z dokładnością 10x10 m.

**SYSTEM MONITORINGU BIOMASY A STRATEGIA ROZWOJU PRODUKCJI BIOGAZU**  
 Jak już wspomniano na wstępie, system monitoringu biomasy został opracowany jako narzędzie wspierania decyzji, głównie na szczeblu administracyjnym. Jednak ze względu na swój charakter



System monitoringu zasobów biomasy na geoportalu Platformie Biogospodarki IUNG-PIB

i szczegółowość danych może również być wykorzystany do planowania poszczególnych przedsięwzięć oraz wskazywania najlepszych lokalizacji pod kątem dostępności i logistyki biomasy, braku uciążliwości dla środowiska, czy np. możliwości efektywnego wykorzystania produkowanej energii elektrycznej i kogenerowanego ciepła. Dzięki możliwości geoprzetwarzania danych w systemie informacji geograficznej istnieje też możliwość modelowania scenariuszy inwestycyjnych, czyli np. oceny czy obecnie używany obornik na cele nawozowe (w sąsiedztwie planowanej inwestycji) może być zastąpiony pofermentem – jeżeli w całości lub części zostanie użyty do produkcji biogazu – oraz jak można kompensować braki docelowego surowca (np. obornika) innym rodzajem dostępnej po sąsiedztwie biomasy (np. późno koszonym sianem, które już utraciło swoje właściwości paszowe lub

**OGÓLNA ROCZNA PRODUKCJĘ SŁOMY SZACUJE SIĘ W POLSCE NA OK. 30 MLN T +/-15%. NIE SĄ NATOMIAST DOSTĘPNE DANE DOTYCZĄCE STRUKTURY PRODUKCJI NAWOZÓW NATURALNYCH: OBORNIKA, GNOJÓWKI GNOJOWICY**

biomasą możliwą do pozyskania z wykaszania pasów komunikacyjnych). Tego typu scenariusze możliwe są dzięki precyzji danych – pozyskiwanych punktowo (produkcja zwierzęca, zakłady przetwórstwa), powierzchniowo (działki rolne), czy też metodami teledetekcyjnymi (z satelity). System monitoringu biomasy w niedalekiej przyszłości zasili Centrum Geomatyki dla Rolnictwa. Centrum to, tworzone w IUNG-

-PIB, będzie zgodnie z obecnymi założeniami stanowić jednostkę badawczo-rozwojową Instytutu, odpowiedzialną za prowadzenie pełnego monitoringu rolniczej przestrzeni produkcyjnej – głównie z użyciem metod teledetekcyjnych. Generowane dane będą ogólnodostępne za pośrednictwem narzędzi komunikacji cyfrowej – będą to głównie e-usługi, usługi API, systemy dedykowane oraz geoportale.

**dr hab. Rafał Pudełko  
Instytut Uprawy Nawożenia  
i Gleboznawstwa  
- Państwowy Instytut Badawczy  
(IUNG-PIB)**

*Powyższy tekst powstał w ramach i na potrzeby promocji zad. nr 3 pt. Analiza potencjału podaży biomasy w 2023 r. na poziomie krajowym i regionalnym, realizowanego w ramach Dotacji Celowej MRiRW przez IUNG-PIB w 2023 roku*

# BIOGAZ WYTWARZANY Z ODPADÓW KOMUNALNYCH

OBECNIE GŁÓWNYM STRUMIENIEM ODPADÓW POSIADAJĄCYM ZNACZĄCY POTENCJAŁ BIOGAZOWY SĄ SELEKTYWNIE ZBIERANE BIOODPADY KUCHENNE I OGRODOWE. ABY JEDNAK MOGŁY BYĆ EFEKTYWNIENIE WYKORZYSTANE W PROCESIE FERMENTACJI KONIECZNE JEST SPEŁNIENIE OKREŚLONYCH WARUNKÓW. PROGNOZY ROZWOJU TEGO SEKTORA BRANŻY BIOGAZOWEJ SĄ JEDNAK OPTYMISTYCZNE

Każde składowisko, na którym powstaje biogaz powinno być, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2013 r., wyposażone w instalację do jego ujmowania i unieszkodliwiania. Rozporządzenie wymaga, aby składowisko odpadów, na którym przewiduje się składowanie odpadów ulegających biodegradacji, wyposażone było w instalację do odrowadzania gazu składowiskowego. Zgodnie z obecnymi trendami budowa nowych składowisk jest ograniczana, a odpady kierowane do składowania charakteryzują się malejącą ilością zawartości materii organicznej, a w ślad za tym mniejszą ilością wytwarzanego biogazu resztkowego. Wraz z wdrażaniem i doskonaleniem systemu selektywnego zbierania bioodpadów komunalnych ich zawartość w odpadach resztkowych sukcesywnie maleje, a tym samym maleje ich zawartość w stabilizacji produkowanym z tego strumienia odpadów. Wskutek tych zmian, obecnie głównym strumieniem odpadów posiadającym znaczący potencjał biogazowy są selektywnie zbierane bioodpady kuchenne i ogrodowe. Zbierane są one razem lub osobno, w zależności od możliwości ich późniejszego zagospodarowania oraz energetycznego i nawozowego wykorzystania. Każdy z tych strumieni charakteryzuje się diametralnie innymi właściwościami oraz różnymi potencjałami biogazowymi. Bioodpady kuchenne są wysoko uwodnione

**DOMINUJĄCYM PROBLEMEM DLA WIĘKSZOŚCI INSTALACJI JEST PRZEWLEKŁOŚĆ POSTĘPOWAŃ W ZAKRESIE ZMIANY DECYZJI ADMINISTRACYJNYCH, CO POWODUJE REALNE KOSZTY PO STRONIE INSTALACJI, PRZEKŁADAJĄCE SIĘ POŚREDNIO NA OPŁATY PONOSZONE PRZEZ MIESZKAŃCÓW ZA GOSPODAROWANIE ODPADAMI**

oraz posiadają wysoki potencjał biogazowy, jednak ich ilość jest zdecydowanie mniejsza, a ich właściwości, generujące uciążliwości zapachowe, wymagają specjalnego systemu zbierania. Większość gmin, biorąc pod uwagę koszty i uciążliwości związane z oddzielnym zbieraniem odpadów kuchennych, decyduje się na łączne zbieranie obu tych rodzajów. W zależności od rodzaju zabudowy i od pory roku oraz warunków atmosferycznych, udział poszczególnych strumieni jest zmienny. Problemem jest także uzyskanie odpowiedniej czystości surowca. Poza brakiem staranności segregacji u źródła, głównym zanieczyszczeniem bioodpadów są worki, do których są one zbierane. Aby odpady te mogły być efektywnie wykorzystane w procesie fermentacji, muszą być

odbierane z odpowiednią częstotliwością i możliwie szybko dostarczane do instalacji. Zaleca się ich zbieranie w przeznaczonych do tego celu kubłach. Poza ograniczeniem uciążliwości związanych ze zbieraniem bioodpadów w workach, wentylacja kubłów wstrzymuje także odorogenne procesy beztlenowe.

**INSTALACJE FERMENTACJI METANOWEJ PRZETWARZAJĄCE ODPADY KOMUNALNE**

Pierwsze polskie instalacje fermentacji bioodpadów komunalnych zaczęły powstawać po 2010 r. Ponieważ selektywne zbieranie bioodpadów nie było wówczas obowiązkowe, gminy prowadziły je sporadycznie, szczególnie w ramach programów pilotażowych. Do instalacji trafiały głównie w niewielkiej ilości selektywnie zbierane odpady zielone, natomiast odpady kuchenne dostarczane były wraz z innymi odpadami resztkowymi w pojemniku na odpady zmieszane. Zawartość bioodpadów wynosiła tam 10-30%, w zależności od rodzaju obsługiwanej zabudowy i pory roku. Znaczny udział stanowiły także popioły z palenisk domowych, w skrajnych przypadkach zimą osiągnęły nawet 60-80% udziału masowego. Taki skład morfologiczny oraz niemożność pozyskania czystego, selektywnie zbieranego surowca o dużej zawartości frakcji organicznej, ukierunkował pierwsze instalacje na przetwarzanie biofrakcji wydzielanej ze strumienia odpadów





fot. Piotr Szewczyk, ZUOK „Orli Staw”

ZUOK „Orli Staw” – zbiornik pofermentu i biogazu, agregat kogeneracyjny

komunalnych zmieszanych. Wydzielane były one na sicie, a następnie doczyszczane mechanicznie. Duża zawartość popiołów negatywnie wpływała na jakość biogazu, a wysoka zawartość frakcji mineralnej przyspieszała mechaniczne zużycie instalacji. Wraz z wdrożeniem w latach 2017-2020 selektywnego zbierania bioodpadów, budowa instalacji opartych na tym strumieniu stała się uzasadniona ekonomicznie i eksploatacyjnie. Zamieszczona na sąsiedniej stronie tabela przedstawia obecnie działające w Polsce zakłady przetwarzające odpady komunalne. Jak widać, w okresie ostatnich czterech lat nie oddano do użytkowania żadnej nowej instalacji. Obecnie w trakcie prób odbiorowych znajduje się instalacja w „Orlim Stawie”, a w końcu 2023 r. uruchamiany będzie drugi fermenter w WCR Jarocin. Kadra większości obecnie eksploatowanych instalacji fermentacji pracuje nad koncepcją modernizacji posiadanej technologii w kierunku wprowadzania do procesu selektywnie zbieranych bioodpadów, w miejsce frakcji z odpadów komunalnych zmieszanych. Działania te prowadzone są dwiema zasadniczymi ścieżkami. W przypadku posiadania dwóch fermenterów – zmiana rodzaju surowca doprowadzanego do jednego z nich. W przypadku posiadania jednego fermentera – dobudowanie

drugiego fermentera lub zmiana wsadu posiadanego fermentera na bioodpady.

Docelową ścieżką takiej modernizacji, w dłuższej perspektywie, jest całkowita zamiana surowca wejściowego na selektywnie zbierane bioodpady. Pomimo pozornej prostoty wiąże się to z koniecznością znacznej przebudowy i rozbudowy instalacji zarówno po stronie przygotowania wsadu, jak i po stronie odwadniania i stabilizacji tlenowej pofermentu. Dodatkowym problemem, który należy wziąć pod uwagę, jest konieczność uzyskania decyzji Ministra Rolnictwa na wprowadzanie do obrotu środka nawozowego jakim może być poferment stały i ciekły. Wiąże się to z wdrożeniem i certyfikacją systemu HACCP oraz prowadzeniem procesu pod nadzorem weterynaryjnym. Niemal zawsze wymaga to także dostosowania instalacji, a więc i znacznych nakładów inwestycyjnych.

#### **KIERUNKI MODERNIZACJI I ZMIAN W AKTUALNIE EKSPLOATOWANYCH INSTALACJACH FERMENTACJI „ODPADOWYCH”**

Na potrzeby niniejszego raportu, autor przeprowadził ankietyzację działających w Polsce instalacji fermentacji mającą na celu wskazanie planowanych zamierzeń inwestycyjno-modernizacyjnych.

Wszystkie 9 instalacji działających obecnie na terenie Polski podzieliło się swoimi planami w tym zakresie, wyrażając zgodę na ich publikację. Instalacja w Orlim Stawie nie ma jeszcze doświadczeń eksploatacyjnych, ale posiada już plan rozbudowy i modernizacji, co wynika z wstępnych założeń, a także ze zmiennej sytuacji w otoczeniu gospodarczym i prawnym. W najbliższym czasie z instalacji fermentacji tylko w WCR Jarocin realizowana jest budowa drugiego fermentera, z planowanym zakończeniem budowy w 2023 roku. MZK Stalowa Wola planuje rozbudowę instalacji poprzez dobudowę drugiego fermentera, w celu zwiększenia przepustowości oraz przejścia na selektywnie zbierane bioodpady. Instalacja w Orlim Stawie od początku przygotowana na drugi etap rozbudowy poprzez dobudowanie drugiego fermentera, także na selektywnie zbierane bioodpady, dołączy w przyszłości do tej grupy. Ciekawy obraz daje analiza kodów odpadów, jakie mogą trafiać do procesu fermentacji zgodnie z wydanymi decyzjami administracyjnymi. Poza niemal standardowymi kodami 20 08 01 i 20 02 01 pozostałe są bardzo zróżnicowane. Możemy znaleźć tam odpady z grupy 02, 16, 19 i 20. Wynika to z mozolnego wypracowywania standardów postępowania w tym zakresie, poprzez organy wydające

TAB.1. INSTALACJE FERMENTACJI ODPADÓW KOMUNALNYCH W POLSCE

| Instalacja                            | Technologia          | Główny rodzaj odpadów | Przepustowość [Mg/rok] | Rok oddania | Ilość fermenterów |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-------------|-------------------|
| MZO Leszno – Trzebania                | OWS Dranco           | biofrakcja z OKZ      | 31 000                 | 2010        | 1                 |
| BWiK WOD-Kan Biała Podlaska           | Eisenmann            | biofrakcja z OKZ      | 20 000                 | 2013        | 2                 |
| Master Tychy                          | Strabag Laran        | biofrakcja z OKZ      | 18 000                 | 2015        | 2                 |
| ZGO Gać                               | Vinci Kompogas       | biofrakcja z OKZ      | 31 000                 | 2015        | 2                 |
| MZK Stalowa Wola                      | Strabag Laran        | biofrakcja z OKZ      | 15 000                 | 2015        | 1                 |
| WCR Jarocin                           | Vinci Kompogas       | biofrakcja z OKZ      | 16 000                 | 2015        | 1                 |
| PGO Kielce_ Promnik                   | Strabag Laran        | biofrakcja z OKZ      | 26 000                 | 2016        | 2                 |
| ZKGZL Lubartów – Wólka Rokicka        | WTT                  | biofrakcja z OKZ      | 18 000                 | 2017        | 5 reaktorów       |
| ZZO Poznań Suchy Las                  | Eggersmann Kompoferm | Biodopady             | 24 000                 | 2016        | 7 reaktorów       |
| ZUOK „Orli Staw” – w trakcie rozruchu | Strabag Laran        | Biodopady             | 15 000                 | 2023        | 1                 |

decyzje. Wskazane byłoby ogólnopolskie ujednoczenie i standaryzacja w tych ramach, oczywiście z uwzględnieniem lokalnej specyfiki dostępnych surowców mogących potencjalnie trafić do procesu. Zróżnicowane są także plany związane z modernizacją i rozbudową instalacji. Całkowitą zmianę strumienia wejściowego na selektywnie zbierane biodopady planują instalacje w ZKGZL w Wólce Rokickiej, ZGO Gać, WCR Jarocin i MZK w Stalowej Woli. Jest to kierunek, który dopasowuje pracę instalacji do obecnych wymogów jakimi są, poza produkcją energii, także produkcja środka nawozowego. Taki wysokiej jakości produkt można uzyskać jedynie z selektywnie zbieranych, pozbawionych zanieczyszczeń biodopadów na wejściu do instalacji. Niemal wszystkie instalacje w Polsce pracują w technologii suchej

poziomej ciągłej. Jedynie zakłady w ZZO w Suchym Lesie i w ZKGZL w Wólce Rokickiej są instalacjami perkolacyjnymi, pracującymi w technologii suchej wsadowej (okresowej). Każdy z obecnie działających obiektów pracuje już od 7 do 13 lat, a ich kadra posiada bogate doświadczenie w eksploatacji, jak i szeroką, zdobywaną latami znajomość szerokiej gamy technologii fermentacji. Pomimo pojawiających się informacji i koncepcji fermentacji mokrej możliwej do zastosowania dla biodopadów komunalnych, żadna z instalacji nie wspomina nawet o przejściu na nią w ramach rozbudowy. Brak jest także aplikacji przemysłowych tego typu rozwiązań na szerszą skalę na rynku europejskim. Wynika to z pewnością z doświadczenia branży oraz doskonałej znajomości właściwości specyficznego wsadu, jakim są biodopady komunalne.

Kilka instalacji reagując na aktualne trendy w gospodarowaniu energią zawartą w biogazie, planuje zwiększenie możliwości okresowego magazynowania biogazu oraz jego wykorzystywanie w określonych strefach czasowych, w zależności od energetycznych potrzeb własnych lub też od możliwości sprzedaży wytwarzanej energii w godzinach szczytu. Temu samemu celowi służą dodatkowo zainstalowane agregaty szczytowe umożliwiające większą elastyczność w produkcji energii. Tego typu działania zrealizowała instalacja w WCR Jarocin i w ZGO Gać, a planują je lub realizują instalacje w MZK Stalowa Wola, PGO w Promniku i w ZUOK „Orli Staw”. Wraz ze zmianą materiału wejściowego, niezbędnej przebudowy i modernizacji wymaga system przygotowania wsadu, jak i system zagospodarowania pofermentu.

## PLANY OCZYSZCZANIA BIOGAZU I PRODUKCJI BIOMETANU I/LUB BIOCO<sub>2</sub>, POSTRZEGANE W POLSCE JAKO PIONIERSKIE I NOWATORSKIE, SĄ W KRAJACH EUROPY ZACHODNIEJ CZĘSTO SPOTYKANYM STANDARDEM

Poferment ekstrahowany z fermentera, po jego rozdzieleniu na frakcję stałą i ciekłą wymaga magazynowania (frakcja ciekła), a frakcja stała stabilizacji w procesie tlenowym. Frakcja stała po procesie tlenowym wymaga następnie waloryzacji w celu wytworzenia środka nawozowego w postaci kompostu lub produktu poprawiającego właściwości gleby. Działania te wymagają dodatkowych inwestycji, a często także przebudowy istniejącego parku maszynowego i wyposażenia technologicznego. Działania takie realizowane są w WCR Jarocin, a planowane w instalacjach w: BPWiK Biała Podlaska, MZK Stalowa Wola, MZO Leszno w Trzebani, ZGO Gać, ZKGZL w Wólce Rokickiej, ZZO Suchy Las i ZUOK „Orli Staw”. Jak widać jest to większość z obecnie działających instalacji w Polsce.

### PROBLEMY I WYZWANIA NA DRODZE DO CELU

Każda z instalacji ma swoje specyficzne problemy, jednak jest jeden, który zgłasza niemal każda z nich. Chodzi o przewlekłość postępowań w zakresie zmiany decyzji administracyjnych. Nie jest odosobnionym przypadkiem, gdzie wniosek o zmianę pozwolenia zintegrowanego procedowany jest 2 lub 3 lata. Niechlubnym rekordzistą jest wniosek złożony w 2019 roku, który do dziś nie doczekał się finału, w postaci decyzji zmieniającej pozwolenie zintegrowane. Takie sytuacje, poza odwołaniem zmian dostosowujących pracę instalacji do aktualnych potrzeb i regulacji prawnych,

powodują także realne koszty po stronie instalacji, przekładające się pośrednio na opłaty ponoszone przez mieszkańców za gospodarowanie odpadami.

Kilka instalacji zgłasza swoje plany dotyczące głębokiego doczyszczania biogazu i produkcji z niego biometanu i/lub biodwutlenku węgla. Działania takie, na gruncie polskim postrzegane jako pionierskie i nowatorskie, są już często spotykanym standardem w krajach Europy Zachodniej. Tam niemal każda nowa biogazownia produkuje „zielony” biometan włączany do sieci gazowej lub stosowany do napędu pojazdów mechanicznych. W Polsce jeszcze nikomu nie udało się pokonać urzędniczych fortyfikacji i zasieków, pomimo pozytywnych deklaracji decydentów i podobno sprzyjającej atmosfery w tym zakresie. Podobnym problemem natury formalno-urzędniczej jest uzyskiwanie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi zezwalającej na wprowadzanie do obrotu środka nawozowego uzyskiwanego w procesie recyklingu organicznego R3 po procesach tlenowych i beztlenowych. Procedura w tym zakresie trwa standardowo powyżej roku, pomimo tego, że proces oraz skład surowcowy są w przypadku większości instalacji niemal identyczne. Opóźnia to działania tak potrzebne polskiej gospodarce oraz naszemu środowisku naturalnemu, które czeka na ekologiczne, bogate w humus środki nawozowe. Selektowne zbieranie bioodpadów wprowadzane w Polsce przez gminy sukcesywnie od 2017 roku, stało się integralnym elementem systemu selektywnego zbierania odpadów. Odnotowaliśmy w tej dziedzinie ogromny, niemal rewolucyjny postęp. Nadal jest jednak na tym polu wiele do zrobienia. Większość instalacji fermentacji zgłasza problem dużej ilości zanieczyszczeń w dostarczanych bioodpadach. Głównym problemem są wszelkiego rodzaju tworzywa sztuczne oraz szkło i zanieczyszczenia mineralne. Podstawowym elementem wymagającym szybkiej zmiany jest zastąpienie

worków pojemnikami, co pozwoli ograniczyć znacznie zanieczyszczenia z tworzyw sztucznych. Postulowana jest także potrzeba prowadzenia permanentnej, ogólnopolskiej kampanii edukacyjnej i informacyjnej w zakresie poprawnego, selektywnego zbierania bioodpadów. Tylko wysokiej jakości selektywna zbiórka jest nam w stanie zapewnić wysokiej jakości produkty nawozowe bez ponoszenia nadmiernych kosztów związanych z ich produkcją.

### PLANY I DZIAŁANIA W NAJBLIŻSZYM OKRESIE

Braki w dziedzinie infrastruktury zagospodarowania bioodpadów są znaczne, sięgające miliardów złotych. Naprzeciw tym potrzebom wychodzi nowy program dofinansowania uruchomiony przez Narodowy Fundusz Ochrony i Środowiska i Gospodarki Wodnej pt. „Rozwój kogeneracji w oparciu o biogaz komunalny”. Dysponuje on funduszem wysokości 1,5 mld zł na mechanizmy wsparcia zwrotne i bezzwrotne. Jest to kwota znaczna, jednak w odniesieniu do luki inwestycyjnej szacowanej w raporcie publikowanym przez Instytut Ochrony Środowiska PIB, to tylko nieznaczna część środków potrzebnych na działania inwestycyjne. Jak widać, podejmowanie realnych działań jest potrzebne, ale poza źródłami finansowania, niezbędny też jest czas na realizację inwestycji. Należy się także liczyć z wydłużeniem czasu realizacji spowodowanym często oporem społecznym. Tylko propagowane i powszechnie dostępne dobre praktyki oraz otwartość informacyjna jest w stanie odczarować te złe mity, którymi żyje część naszego społeczeństwa. Aż tyle i tylko tyle trzeba zrobić, aby z naszych, wytwarzanych codziennie bioodpadów komunalnych pozyskiwać odnawialną, czystą energię oraz wysokiej jakości naturalne środki nawozowe dostępne każdemu obywatelowi.

**Piotr Szewczyk**  
Rada RIPOK  
ZUOK „Orli Staw”

# BIOGAZ OCZYSZCZALNIANY – ENERGIA ZE ŚCIEKÓW

BRANŻA WODNO-KANALIZACYJNA OD 2022 ROKU ZMAGA SIĘ Z POWAŻNYMI TRUDNOŚCIAMI. WYBUCH WOJNY W UKRAINIE ORAZ WZROST INFLACJI PRZYCZYNIŁY SIĘ DO ZNACZNEGO WZROSTU CEN ENERGII, KTÓRA JEST NIEZBĘDNA DO ŚWIADCZENIA USŁUG ZWIĄZANYCH Z UZDATNIANIEM I DOSTARCZANIEM WODY PITNEJ ORAZ ODBIOREM I OCZYSZCZANIEM ŚCIEKÓW.

Przedsiębiorczość firm branży wodno-kanalizacyjnej i ich zdolność do produkcji własnej energii przyczyniły się do ograniczenia strat finansowych spowodowanych wysokimi cenami prądu oraz surowców do jego wytwarzania. Spółki wodociągowe produkują energię elektryczną najczęściej na terenie oczyszczalni ścieków, w biogazowniach zasilanych osadami ściekowymi. Warto prześledzić proces oczyszczania ścieków, aby przekonać się jak wygląda ten proces obecnie i jak może wyglądać w przyszłości.

## OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW W PIGUŁCE

Pierwszym etapem procesu oczyszczania ścieków jest oczyszczanie mechaniczne. Proces ten do tej pory był niedoceniany, jednak z uwagi na rosnące koszty zagospodarowania odpadów i wyższe koszty zużycia energii elektrycznej, staje się elementem kluczowym. Rozpoczyna się już od momentu wpływu ścieków do oczyszczalni. W budynku krat, na specjalnych sitach, odsiewane są tzw. skratki – duże zanieczyszczenia, takie jak opakowania z tworzyw sztucznych, resztki z jedzenia, gałęzie czy artykuły higieniczne. Następnie ścieki są oczyszczane z piasku w tzw. piaskownikach. W kontekście polityki gospodarki obiegu zamkniętego coraz więcej firm wodno-kanalizacyjnych dokłada starań, aby odseparowany piasek przestał być

## BIOGAZOWNIA ZASILANA OSADAMI ŚCIEKOWYMI ZLOKALIZOWANA NA OCZYSZCZALNI MOŻE POZYTYWNE WPŁYNAĆ NA EKONOMIKĘ FIRM Z BRANŻY WODNO-KANALIZACYJNEJ

odpadem, dzięki czemu koszty jego zagospodarowania znacznie by zmalały lub mógłby być on wykorzystany na własne potrzeby. Tak przygotowany ściek trafia kolejno do osadników wstępnych, gdzie dzięki sedymentacji oddzielana jest duża zawiesina organiczna. W wyniku tego procesu powstaje tzw. osad wstępny, który wykorzystywany jest do procesu fermentacji beztlenowej i produkcji energii elektrycznej oraz ciepłej. W tym miejscu kończy się oczyszczanie mechaniczne, a zaczyna oczyszczanie biologiczne prowadzone w bioreaktorach. Wyhodowane tam specjalne mikroorganizmy redukują zanieczyszczenia niewidoczne dla ludzkiego oka w procesie tlenowego oraz

beztlenowego rozkładu. Ścieki z bioreaktorów trafiają do ostatniego etapu oczyszczania, czyli osadników wtórnych. Podobnie jak w przypadku osadników wstępnych, w tym miejscu oddzielany jest tzw. osad nadmierny, który podobnie jak osad wstępny trafia do procesu fermentacji. Część tego osadu jest zwracana do reaktorów biologicznych w celu utrzymania procesu. Oczyszczone ścieki trafiają bezpośrednio do odbiorników takich jak rzeki.

## PRODUKCJA ENERGII NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

### • BIOGAZ

Główną formą wytwarzania energii w oczyszczalniach ścieków jest produkcja biogazu. Powstaje on w wyniku fermentacji metanowej osadów ściekowych: wstępnego i nadmiernego. Osady są fermentowane nie tylko w celu produkcji energii, ale również zmniejszenia ich masy oraz higienizacji ułatwiającej dalsze przetwarzanie i wykorzystanie. Przed fermentacją osady są zagęszczane do poziomu około 6% s.m.[1] (osad wstępny) 4% s.m. (osad nadmierny), a następnie mieszane i podawane do wydzielonych/zamkniętych komór fermentacyjnych. Proces ten jest przeprowadzany najczęściej w warunkach mezofilowych, co umożliwia dobry balans pomiędzy ciepłem wymaganym do

utrzymania stałej temperatury komór, a uzyskiem energii w formie biogazu. Coraz częściej zaczyna się mówić, że biogaz można pozyskiwać nie tylko poprzez fermentację osadów, ale również przez fermentację skratek powstających w pierwszym etapie procesu oczyszczania ścieków.

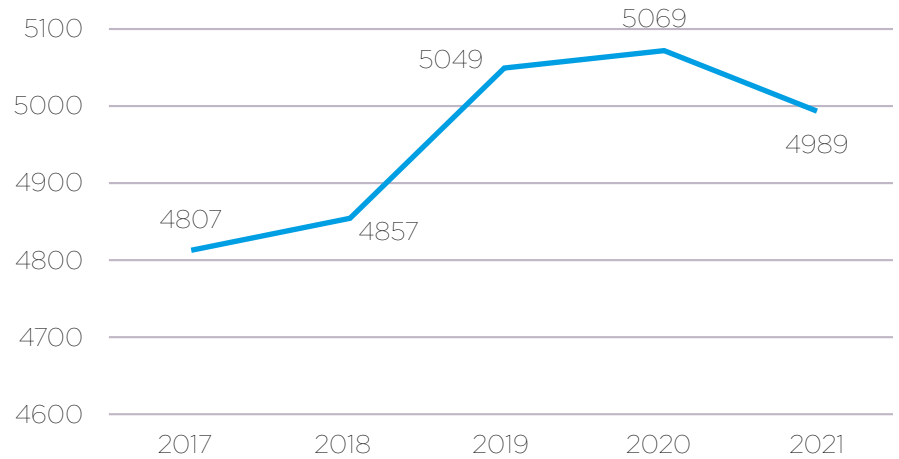
Biogaz produkowany w oczyszczalniach ścieków charakteryzuje się dobrymi parametrami (stosunkowo wysoka zawartość metanu), które pozwalają na wykorzystanie go w celach energetycznych. Dlatego też w oczyszczalniach preferuje się wykorzystywanie biogazu na potrzeby własne, takie jak zapewnienie ciepła komorom fermentacyjnym i innym obiektom technologicznym oraz dostarczenie energii elektrycznej na potrzeby technologiczne i socjalne. W tym celu biogaz spalany jest przede wszystkim w agregatach kogeneracyjnych, kotłach grzewczych oraz niekiedy w kotłach instalacji do suszenia przefermentowanych osadów ściekowych. Biogaz tylko w wyjątkowych sytuacjach (awarie pozostałych odbiorników) powinien być spalany na pochodni celem uniknięcia emisji metanu (silnego gazu cieplarnianego) bezpośrednio do atmosfery.

Zadaniem oczyszczalni powinna być maksymalizacja produkcji biogazu, jego magazynowanie w odpowiedniej wielkości zbiornikach oraz wykorzystanie w najdogodniejszych dla oczyszczalni momentach największego zapotrzebowania na energię. Jest ono stosunkowo łatwe do prognozowania i wynika w głównej mierze z ilości napływających na oczyszczalnię ścieków.

Niestety, w ostatnich latach obserwujemy stagnację w rozwoju rynku biogazu oczyszczalnianego. Pokazują to dane udostępnione przez Główny Urząd Statystyczny [2]. Na podstawie przedstawionych wykresów zauważyć można spowolnienie wzrostu przetwarzania biogazu na energię elektryczną. Prawdopodobnie wiąże się to z osiągnięciem przez obiekty parametrów granicznych/projektowych, a dalsze wzrosty wymagają

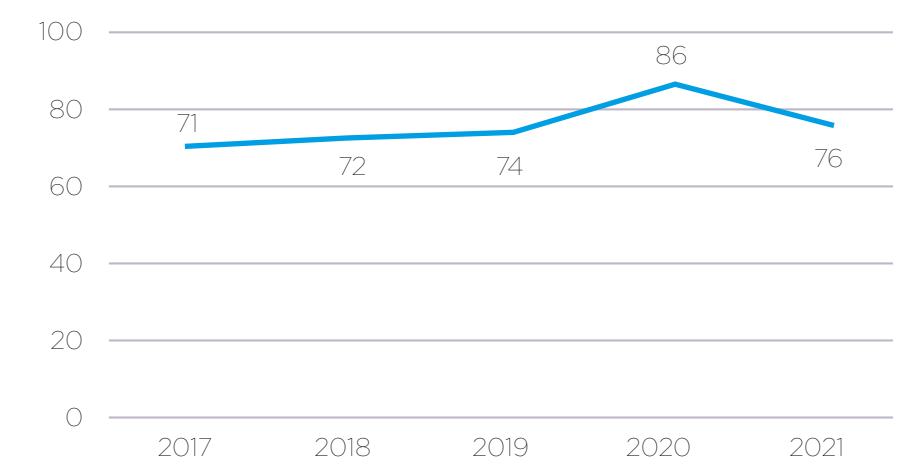
RYS. 1. UZYSK ENERGII Z BIOGAZU OCZYSZCZALNIANEGO W POLSCE W LATACH 2017-2021 [TJ]

ŹRÓDŁO: GUS



RYS. 2. MOCE OSIĄGALNE ELEKTROWNI WYKORZYSTUJĄCYCH BIOGAZ Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W POLSCE W LATACH 2017-2021 [MW]

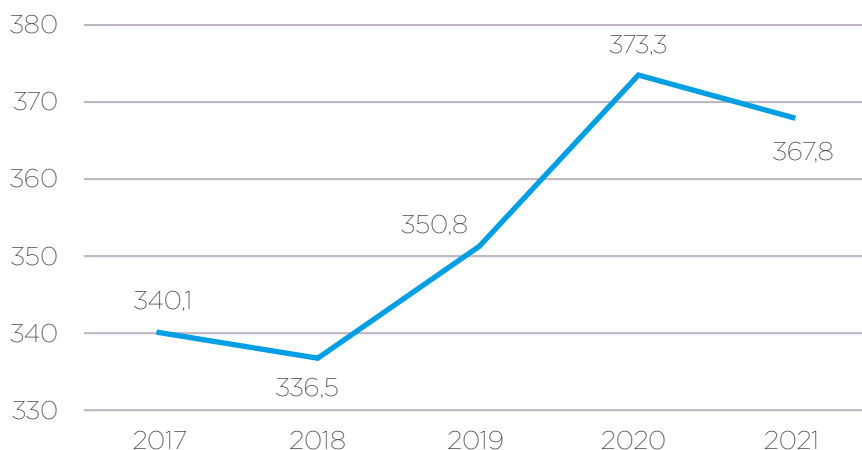
ŹRÓDŁO: GUS



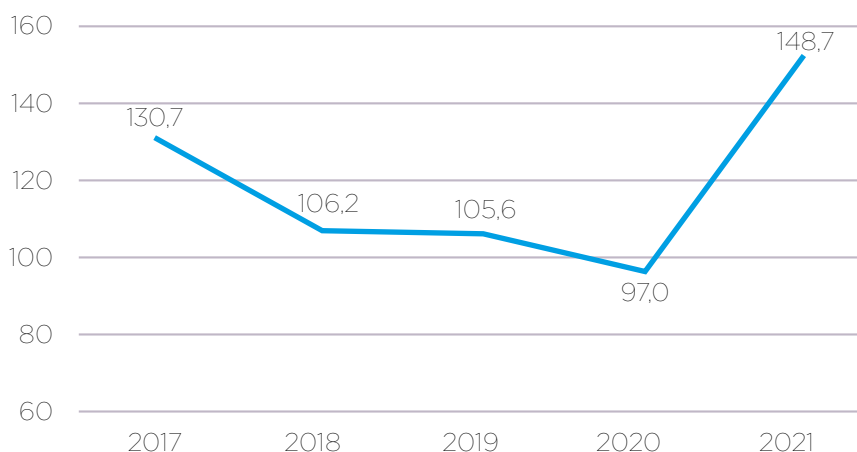
dużych nakładów inwestycyjnych, które w obecnych czasach są problematyczne bez uzyskania dofinansowania. Kolejną przyczyną obecnej sytuacji jest coraz trudniejszy dostęp [3] do wysokiej jakości kosubstratów, jak na przykład odpady tłuszczowe z produkcji zwierzęcej oraz odpady z przemysłu gorzelnianego. Tego rodzaju substraty są współfermentowane z osadami ściekowymi

w celu zwiększenia wydajności procesu. Ich brak może spowodować znaczące zmniejszenie możliwości produkcyjnych biogazu, co w kontekście rosnących kosztów prowadzenia działalności będzie bardzo niekorzystne dla budżetów spółek wodno-kanalizacyjnych. Firmy szukają alternatywnych rozwiązań umożliwiających produkcję energii elektrycznej, aby osiągnąć status tzw. instalacji

RYS. 3  
PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ Z BIOGAZU  
W OCZYSZCZALNIACH ŚCIEKÓW W POLSCE W LATACH 2017-2021 [GWH]  
ŹRÓDŁO: GUS



RYS. 4  
PRODUKCJA CIEPŁA Z BIOGAZU W OCZYSZCZALNIACH ŚCIEKÓW  
W POLSCE W LATACH 2017-2021 [TJ]  
ŹRÓDŁO: GUS



zeroenergetycznych w celu osiągnięcia niezależności energetycznej i obniżeniu śladu węglowego.

#### INNE SPOSOBY PRODUKCJI ENERGII NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

##### • POMPY CIEPŁA

Nie tylko osady oczyszczalni, ale także same ścieki mogą stanowić podstawę produkcji energii.

W Polsce ścieki charakteryzują się temperaturą w przedziale od ok. 20°C latem do ok. 10°C zimą, co jest wystarczającym dolnym źródłem energii dla nowoczesnych pomp ciepła. Pierwszą instalacją w Polsce wykorzystującą oczyszczony ściek jako dolne źródło była uruchomiona w 2020 roku instalacja w Szlachęcinie koło Poznania, wykonana przez spółkę Veolia Energia Poznań na terenie

**ZADANIEM OCZYSZCZALNI POWINNA BYĆ MAKSYMALIZACJA PRODUKCJI BIOGAZU, JEGO MAGAZYNOWANIE W ODPOWIEDNIEJ WIELKOŚCI ZBIORNIKACH ORAZ WYKORZYSTANIE W NAJDOGODNIEJSZYCH DLA OCZYSZCZALNI MOMENTACH NAJWIĘKSZEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**

oczyszczalni należącej do poznańskiego Aquanetu. We Wrocławiu na terenie przepompowni ścieków Port Południe rozpoczęto inwestycję, polegającą na zainstalowaniu pompy ciepła o mocy 12,5 MW. Dolnym źródłem będzie nieoczyszczony ściek, a instalacja będzie największą tego typu w Polsce i będzie stanowić początek drogi do odejścia od nieodnawialnych źródeł energii w systemie ciepłowniczym Wrocławia [4]. Podobna inwestycja niebawem rozpocznie się również w Poznaniu, gdzie miasto wraz z firmami Veolia i Aquanet będą współpracować nad projektami poprawiającymi jego efektywność energetyczną. Strony podpisały porozumienie o współpracy w zakresie oceny możliwości wykorzystania potencjału ciepła odpadowego, ze szczególnym uwzględnieniem potencjału odzysku ciepła ze ścieków komunalnych z Centralnej i Lewobrzeżnej Oczyszczalni Ścieków na potrzeby miejskiej sieci ciepłowniczej [5].

##### • TURBINY WODNE

Ciekawym rozwiązaniem jest zastosowanie małych turbin wodnych na odpływach z oczyszczalni ścieków. Oczyszczony ściek jest wystarczająco czysty, aby urządzenia mogły sprawnie funkcjonować. Regularny przepływ ścieków przez oczyszczalnię i jego korelacja z bieżącym zużyciem



fot. shutterstock

energii mogą zwiększyć samowystarczalność energetyczną obiektów. Takie rozwiązania stosowane są m.in. na oczyszczalni ścieków w Toruniu [6] oraz na oczyszczalni Płaszów, należącej do MPWiK Kraków [7].

### CO PRZYNIESIE PRZYSZŁOŚĆ?

Zgodnie z przedstawionym w październiku 2022 roku projektem nowej Dyrektywy Parlamentu Europejskiego dotyczącej oczyszczania ścieków, od końca 2040 roku wszystkie oczyszczalnie ścieków powyżej 10 000 RLM (równoważna liczba mieszkańców) muszą być neutralne klimatycznie [8]. Aby osiągnąć ten cel, konieczne będzie nie tylko zwiększenie produkcji energii, ale również optymalizacja jej zużycia. W tym kontekście, coraz popularniejsza staje się sztuczna inteligencja, która może okazać się pomocna w sterowaniu procesami na oczyszczalni w sposób najbardziej energooszczędny i zapewniający jednocześnie stałą jakość oczyszczonych ścieków. Dzięki temu zostaną dodatkowo odciążone osoby nadzorujące procesy i operatorzy, minimalizując

ryzyko związane z czynnikiem ludzkim, jakim jest krótki czas na podjęcie właściwej decyzji w kryzysowej sytuacji.

Jednocześnie należy zauważyć, że proponowane przez UE wymagania stawiane polskim spółkom wodociągowym będą stanowić duże wyzwanie, zarówno pod względem organizacyjnym, jak i finansowym.

Oczyszczalnie ścieków mając potencjał w postaci produkcji energii elektrycznej, z czasem mogą stać się przedsiębiorstwami produkującymi energię nie tylko do własnych potrzeb oraz utylizujących nie tylko osady ściekowe, ale i inne odpady komunalne i z przetwórstwa rolno-spożywczego. W najbliższych latach proces oczyszczania ścieków będzie więc jedynie częścią ich działalności. Nowoczesne technologie staną się zatem niezbędne do osiągnięcia zamierzonych celów związanych z neutralnością klimatyczną.

**Monika Troszczyńska**  
**Monika Pielach**  
**Tomasz Kurant**  
**Dział Technologii Ścieków**  
**Aquanet S.A.**

### ŹRÓDŁA:

1. <https://stat.gov.pl>
2. <https://wroclaw.pl>
3. <https://poznan.pl>
4. <https://wodociagi.torun.com.pl>
5. <https://wodociagi.krakow.pl>
6. <https://eur-lex.europa.eu>

### PRZYPISY:

1. Sucha masa - odsetek procentowy fazy stałej w substancji
2. <https://stat.gov.pl>
3. W ostatnim okresie powstaje coraz więcej mniejszych biogazowni, nawet przy niewielkich zakładach produkcyjnych w celu wykorzystania potencjału produkcji energii z odpadów, co idealnie wpisuje się w gospodarkę o obiegu zamkniętym i redukcję śladu węglowego.
4. <https://wroclaw.pl>
5. <https://poznan.pl>
6. <https://wodociagi.torun.com.pl>
7. <https://wodociagi.krakow.pl>

# MAŁA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH Z WŁASNĄ BIOGAZOWNIĄ

KAŻDEGO ROKU W POLSKICH OCZYSZCZALNIACH POWSTAJE ŚREDNIO PONAD 585 TYS. TON SAMEJ TYLKO SUCHEJ MASY OSADÓW, KTÓRE JESZCZE W SWOJEJ PŁYNNIEJ POSTACI WYMAGAJĄ ODPOWIEDNIEGO ZAGOSPODAROWANIA. OSADY TE WYTWARZA OK. 3 280 OCZYSZCZALNI. 2 450 Z NICH WYKORZYSTUJE UKŁADY MECHANICZNO-BIOLOGICZNE I GENERUJE POZOSTAŁOŚCI ODPADOWE, NADAJĄCE SIĘ DO DALSZEJ BIOLOGICZNEJ OBRÓBKI. LICZBY TE ZMIENIAJĄ SIĘ DYNAMICZNIE, ALE PEWNE JEST TO, ŻE WRAZ Z ROZWOJEM SIECI KANALIZACYJNEJ, ROŚNIE W POLSCE WIELKOŚĆ I SKALA OCZYSZCZALNI, A CO ZA TYM IDZIE - TAKŻE ILOŚĆ OSADÓW.

40

Zagospodarowanie osadów jest uregulowane w przepisach prawnych, które obligują oczyszczalnie do ograniczenia ich ilości oraz negatywnego oddziaływania na środowisko poprzez: dezintegrację, głęboką stabilizację, higienizację oraz odwodnienie. Sposobów spełnienia tego obowiązku jest wiele, aczkolwiek technologie wykorzystujące beztlenową fermentację wykazują na tym polu bardzo wysoką skuteczność. Takie też podejście, ale skojarzone z wytwarzaniem energii, jest od lutego 2023 roku wspierane finansowo przez NFOŚiGW w ramach programu „Rozwój kogeneracji w oparciu o biogaz komunalny”.

Wykorzystanie węzłów fermentacji metanowej osadów w Polsce jest aktualnie na relatywnie niskim poziomie. Powodów jest kilka, natomiast z pewnością negatywny wpływ wywarło powszechnie przyjęte założenie, że opłacalność inwestycji biogazowej może być zachowana tylko w przypadku dużych oczyszczalni, o przepustowości przekraczającej 5 tys. m<sup>3</sup> ścieków na dobę. Takich zakładów mamy w Polsce ok. 290

**NA PONAD 3000 TYS. OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W POLSCE ZALEDWIE 117 OBIEKTÓW WYKORZYSTUJE WĘZŁY FERMENTACJI METANOWEJ CHOĆ MOŻLIWOŚCI SĄ DUŻO WIĘKSZE**

i funkcjonuje na nich tylko 117 biogazowni. Pozostaje więc jeszcze prawie 3 000 innych oczyszczalni. Zdecydowana większość to bardzo małe obiekty, lecz już teraz 20% z nich może zagospodarować swoje osady przy użyciu własnych, małych, zlokalizowanych u siebie biogazowni. Są to oczyszczalnie o przepustowości od 1 do 5 tys. m<sup>3</sup> ścieków na dobę, wytwarzające wystarczającą ilość osadów, aby zasilić biogazownię o mocach od 20 do 75 kW<sub>e</sub>.

**ROZWIĄZANIE DLA MAŁYCH OCZYSZCZALNI**

Rozwiązanie opracowane dla małych oczyszczalni ścieków

komunalnych zakłada wykorzystanie osadów nadmiernych albo osadów zmieszanych: świeżych i nadmiernych. Drugi wariant pozwala na osiągnięcie wyższych wydajności energetycznych, jednak stosowany on będzie rzadko, bowiem niewiele jest tego typu obiektów w Polsce. W każdym z wariantów zakłada się jednak maksymalne wykorzystanie istniejącej infrastruktury oraz jej adaptację do nowych celów. Przygotowanie substratu, jego fermentacja i wytwarzanie energii wymaga budowy nowych, powiązanych technologicznie obiektów. Każdą koncepcję najlepiej zilustrować konkretną, zrealizowaną inwestycją. Obiekt taki oddano do eksploatacji w styczniu 2023 roku w Spółce Wodnej „Łeba”. Jest to oczyszczalnia ścieków komunalnych typu mechaniczno-biologicznego, o średniej przepustowości ścieków od 2,2 do 5,7 tys. m<sup>3</sup>/dobę, obsługująca region o zdecydowanie sezonowym charakterze. Do dyspozycji biogazowni generowane jest od 20 do 38 ton osadu nadmiernego na dobę, zagęszczonego do poziomu 5% s.m. Ta ilość substratu





Mikrobiogazownia rolnicza w Spółce Wodnej „Łeba” działa od stycznia 2023 roku

umożliwia pracę węzła fermentacji metanowej o czynnej pojemności fermentatora 868 m<sup>3</sup> i układu kogeneracyjnego o mocy 44 kW<sub>e</sub>/88 kW<sub>th</sub>. Koncepcję rozwiązania opracowała firma JV Technology, a wykonawcą inwestycji była firma NATURALNA ENERGIA.plus. Inwestycja obejmowała:

- ✓ montaż mieszadeł w istniejącym zbiorniku osadu nadmiernego,
- ✓ budowę węzła zagęszczania osadów (z poziomu 1% do 5% s.m.),
- ✓ budowę zbiornika buforowego osadu zagęszczonego, umieszczonego w jednym z istniejących zbiorników osadu,
- ✓ montaż kompletnego węzła fermentacji metanowej firmy BIOELECTRIC,
- ✓ budowę przyłączy energetycznych, komunikacyjnych i kompletu rurociągów technologicznych,
- ✓ adaptację jednego z istniejących zbiorników do funkcji gromadzenia masy pofermentacyjnej,

- ✓ adaptację i modernizację stacji odwadniania osadów do zadań zagospodarowania pofermentu,
- ✓ instalację układu sterowania i wpięcie go do nadrzędnego systemu nadzoru oczyszczalni.

Ze względu na sezonowy napływ ścieków komunalnych, instalacja w Łebie przygotowywana jest także na ewentualne przyjęcie dodatkowych, lokalnych materiałów z miejscowej gastronomii. SW „Łeba” skorzystała ze wsparcia finansowego „NORWAY grants”. Kolejne oczyszczalnie mają już do dyspozycji program z NFOŚiGW. Aktualny nakład inwestycyjny na realizację podobnego przedsięwzięcia waha się od 6 do 8 mln zł netto. Zależy to od możliwości zaadaptowania istniejącej infrastruktury i wyboru skali węzła fermentacji. Okres zwrotu inwestycji jest zatem różny, podobnie jak odmienne są koszty

#### UPROSZCZENIE PROCEDUR ADMINISTRACYJNYCH UWOLNIŁOBY POTENCJAŁ BIOGAZU W MAŁYCH, GMINNYCH OCZYSZCZALNIACH ŚCIEKÓW

zakupu i ilość energii elektrycznej niezbędnej na oczyszczenie 1 m<sup>3</sup> ścieku (od 0,5 nawet do 2,3 kWh/m<sup>3</sup>).

W przypadku małych, gminnych oczyszczalni ścieków, wykorzystujących też małe biogazownie, procedury formalne są zbliżone do tych obowiązujących dla dużych inwestycji. Są one długotrwałe i niepotrzebnie rodzą emocje społeczne. Uproszczenie procedur dla tej kategorii oczyszczalni i biogazowni byłoby pożądanym impulsem.

**Adam Orzech**

# WYKORZYSTANIE CIEPŁA Z BIOGAZOWNI

FUNKCJONOWANIE BIOGAZOWNI PRZYNOŚI SZEREG KORZYŚCI ZARÓWNO DLA ŚRODOWISKA, JAK I LOKALNEJ SPOŁECZNOŚCI. PEŁNI ONA FUNKCJĘ RECYKLINGOWĄ DZIĘKI UMOŻLIWIENIU ZAGOSPODAROWANIA BIOODPADÓW KOMUNALNYCH ORAZ ODPADÓW I POZOSTAŁOŚCI Z SEKTORA ROLNICTWA. WYTWORZONY BIOGAZ UMOŻLIWIA PRODUKCJĘ ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPLNEJ PRZYJAZNEJ DLA ŚRODOWISKA CZŁOWIEKA. DODATKOWO BIOGAZOWNIE ROLNICZE UMOŻLIWIĄJĄ REALIZACJĘ MODELU GOSPODARKI W OBIEGU ZAMKNIĘTYM.<sup>1</sup>



Typowa biogazownia rolnicza o mocy 1 MW<sub>ee</sub> wytwarza w ciągu roku ok. 4 mln Nm<sup>3</sup> biogazu, który najczęściej wykorzystywany jest w instalacjach kogeneracyjnych. W ten sposób dokonywana jest konwersja energii na ok. 8 300 MWh energii elektrycznej oraz 8 600 MWh ciepła. Energia elektryczna wykorzystywana jest na potrzeby własne (średnio 8-15%), oraz przede wszystkim sprzedawana do lokalnego operatora i dystrybuowana do sieci elektroenergetycznych. Energia cieplna powstaje na skutek pracy silnika spalinowego lub turbiny, dzięki technologii

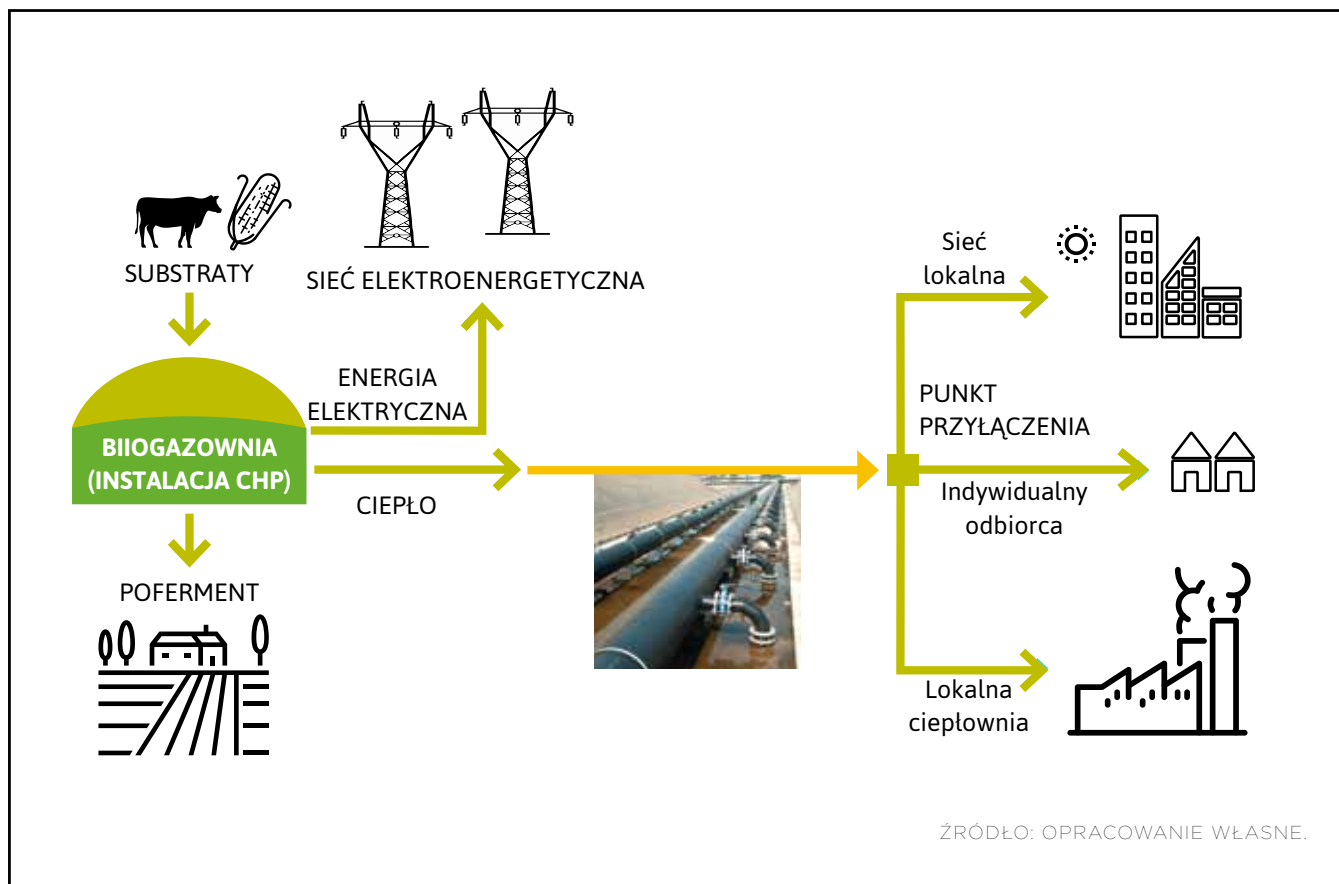
skojarzonej produkcji cieplnej i elektrycznej (*ang. CHP – combined heat and power*), pewna jej część jest wykorzystywana na potrzeby funkcjonowania biogazowni (zazwyczaj 15-30%). Ciepło uzyskiwane jest poprzez odzysk w różnych formach, tzw. niskotemperaturowe (90-93°C) z chłodzenia korpusu silnika i wysokotemperaturowe (260-340°C) z chłodzenia spalin.<sup>2</sup> Instalacje wytwarzające biogaz zazwyczaj są oddalone od skupisk ludzkich, tj. lokalizacji, do których można przesyłać ciepło powstające przy produkcji energii elektrycznej. Przeciętne odległości

między elektrociepłownią a potencjalnymi odbiorcami ciepła wynoszą pomiędzy 1-4 km, nierzadko więcej. Z tego powodu wykorzystanie ciepła przez biogazownie stanowi istotne wyzwanie, ponieważ jego przesyłanie na dalsze odległości wymaga budowy ciepłociągu. W efekcie ciepło pochodzące z biogazowni trudno jest zagospodarować komercyjnie – chyba że biogazownia stanowi integralną część zakładu produkującego bioodpady – przez co zużywane jest w zasadzie jedynie na potrzeby własne biogazowni. W takim przypadku, jeżeli nie udało się pozyskać źródła odbioru ciepła, energia jest



fot. shutterstock

RYŚ. 1. SCHEMAT DOPROWADZENIA CIEPŁA Z BIOGAZOWNI DO SIECI LOKALNEJ.



bezwrotnie tracona trafiając do atmosfery.

### ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W ZAKRESIE PRZESYŁU CIEPŁA Z BIOGAZOWNI

#### • LOKALNE CIEPŁOCIĄGI

Dostarczenie ciepła do lokalnej społeczności może zostać zrealizowane na kilka sposobów. Jednym z nich jest możliwość wybudowania ciepłociągu, czyli systemu rurociągów wraz z infrastrukturą zapewniającą skuteczny przesył nośnika energii cieplnej do miejsca odbioru. Umożliwia transport ciepła w kilku wariantach, w zależności od potrzeb lokalnej społeczności oraz funkcjonującej na danym terenie infrastruktury. Ciepłociąg może prowadzić z biogazowni do konkretnego obszaru, na terenie którego funkcjonuje aktualnie ogrzewanie indywidualne lub

doprowadzać ciepło z biogazowni do punktu przyłączenia z funkcjonującą na danym terenie siecią ciepłowniczą.

Kolejnym sposobem doprowadzenia ciepła z biogazowni jest dostarczenie uzyskanej energii bezpośrednio do lokalnej ciepłowni. W ten sposób ograniczamy wykorzystanie paliw kopalnych przez funkcjonujący na danym terenie zakład ciepłowniczy, ponieważ część ciepła trafiająca do odbiorców pochodzi z biogazowni.

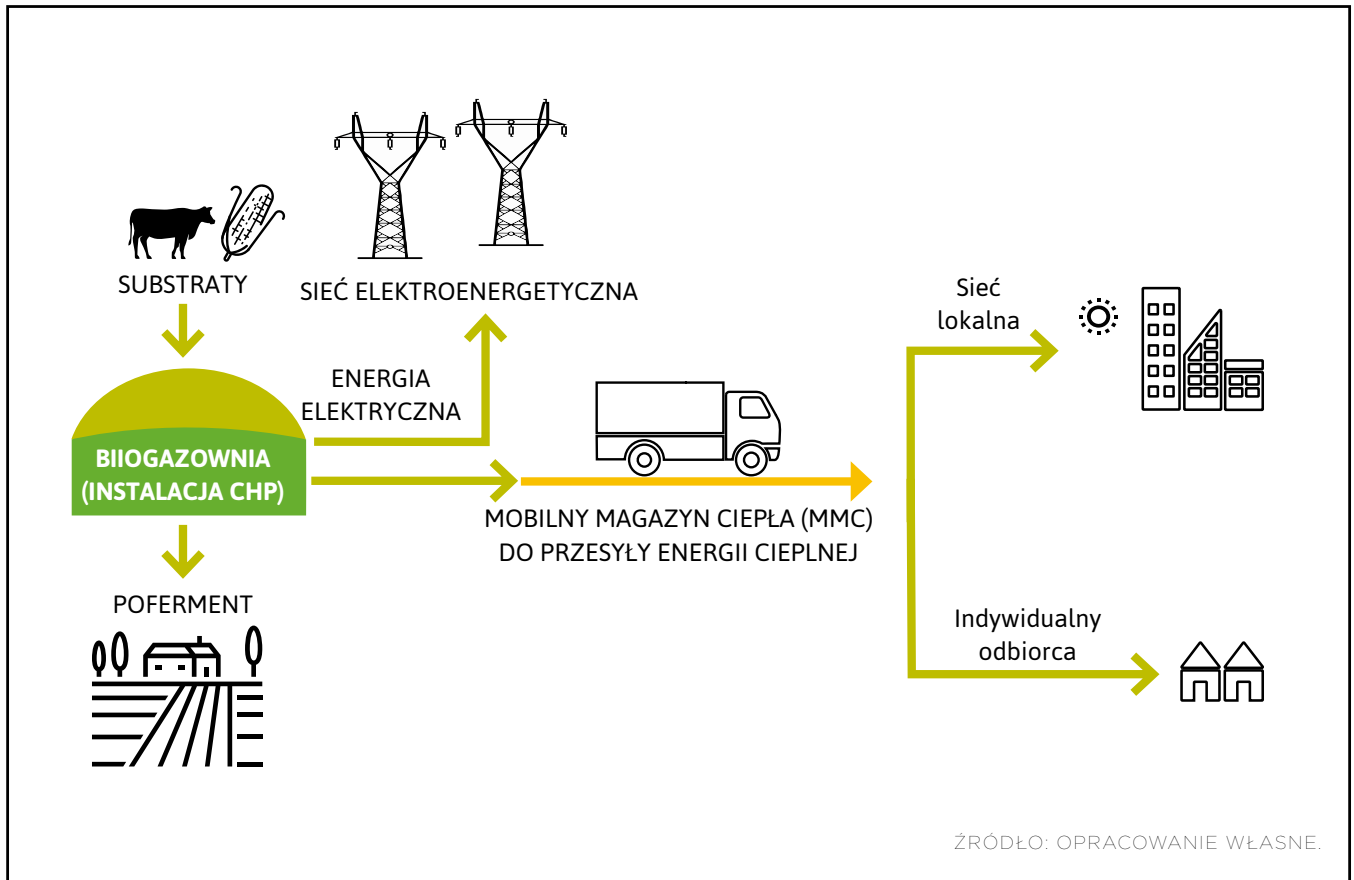
Opisane modele doprowadzenia ciepła z biogazowni zostały zaprezentowane na powyższym rysunku.

#### • MOBILNE MAGAZYNY CIEPŁA

Alternatywnym rozwiązaniem do dostarczania ciepła za pomocą ciepłociągu są Mobilne Magazyny Ciepła (MMC). Technologia ta wykorzystuje zbiorniki

wypełnione materiałem zmienno-fazowym PCM (*ang. PCM – Phase Change Material*). Umożliwia on magazynowanie energii w formie ciepła utajonego związanego z procesem przemiany fazowej. MMC wykorzystywane są w przypadkach, w których budowanie sieci ciepłowniczej jest nieoptymalne, występują problemy własnościowe gruntów, na terenie których planowany jest ciepłociąg lub naturalne przeszkody terenowe uniemożliwiają realizację inwestycji. Zastosowanie zbiorników do transportu ciepła oznacza najczęściej oszczędność finansową w stosunku do wykorzystania paliw kopalnych oraz pozwala efektywniej wykorzystać biogaz. Schematyczny rysunek został przedstawiony na rysunku 2. Mobilny Magazyn Ciepła to urządzenie pozwalające na magazynowanie energii cieplnej i jej transport

RYS. 2. SCHEMAT DOPROWADZENIA CIEPŁA Z BIOGAZOWNI DO LOKALNEJ CIEPŁOWNI.



z wykorzystaniem infrastruktury drogowej. System MMC składa się z dwóch zbiorników (naczep-cystern), mogących zmagazynować energię cieplną. Dwa zbiorniki działają równolegle – w tym samym czasie jeden z nich jest ładowany, zaś drugi rozładowywany. Tak skonstruowany system pozwala na nieprzerwaną dostawę ciepła do punktu odbioru.

Przykładami materiałów PCM są cukry, parafiny, wodorotlenki. Zbiornik wypełniony materiałem zmienno-fazowym może przechowywać sześć razy więcej ciepła, niż gdyby wypełniono go wodą.<sup>3</sup> Zmagazynowana energia cieplna może być transportowana do obiektów, które są umiejscowione w niewielkiej odległości od miejsca wytworzenia – w zależności od warunków, jako granicę opłacalności przyjmuje się 30 km. Dzięki doborowi

**Z CIEPŁA WYPRODUKOWANEGO W BIOGAZOWNI KORZYSTAJĄ M.IN. MIESZKAŃCY POTĘGOWA, MIEJSKIEGO PARKU WODNEGO „TRZY FALE” W SŁUPSKU, BOLESZYNA, MROCZNA, SIEŃSKA I SOKOŁOWA PODLASKIEGO**

właściwego materiału zmienno-fazowego do konkretnego zastosowania, ciepło magazynowane może być w dowolnej temperaturze, nawet do ok. 120°C, nadaje się więc do potrzeb grzewczych w budynkach, gdzie zapotrzebowanie na temperaturę czynnika grzewczego wynosi zwykle

ok. 60-70°C. Energia może być przechowywana przez okres ok. 2 tygodni. Własne straty ciepłe nie przekraczają 2% na dobę. Podsumowując, dzięki wykorzystaniu ciepłociągów lub MMC energia cieplna wytworzona w biogazowni może służyć lokalnej społeczności, jak również być wykorzystana do celów technicznych lub przemysłowych. Możliwe jest to w przypadku lokalizacji instalacji biogazowej w pobliżu zakładu przemysłowego będącego odbiorcą ciepła. Najczęściej są to młeczarnie, gorzelnie, hodowle trzody lub bydła.

Kluczowa jest odległość potencjalnych odbiorców ciepła od biogazowni. W przypadku dłuższych dystansów prowadzenie ciepłociągów może okazać się nieopłacalne z uwagi na straty ciepła i wysokie koszty budowy. Każda lokalizacja musi zostać rozpatrzona

indywidualnie, ponieważ dokładne obliczenia mogą powstać na bazie konkretnego projektu po szczegółowej ustalonej trasie ciepłociągu.

### **KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z WYKORZYSTANIA ENERGII CIEPLNEJ Z BIOGAZOWNI**

Biogazownie rolnicze dzięki instalacji kogeneracyjnej dokonują konwersji energii z biogazu na energię elektryczną i ciepłą. Jest ona stabilnym źródłem ciepła o preferencyjnych i przewidywalnych opłatach dla potencjalnego odbiorcy ciepła z biogazowni.

Dzięki wykorzystywaniu ciepła wytwarzanego w biogazowniach możliwe jest odejście od surowców energetycznych w postaci paliw kopalnych. Zmniejszenie śladu węglowego, redukcja ilości gazów cieplarnianych emitowanych do atmosfery poprawia standard życia lokalnej społeczności. W okolicach instalacji biogazowych, w których wykorzystywana jest energia ciepła następuje poprawa jakości powietrza, w szczególności w okresie jesienno-zimowym.

W 2021 r. emisja dwutlenku węgla w Polsce wynosiła 192 mln ton. Istotny wpływ na zanieczyszczenie środowiska mają gospodarstwa domowe. W Polsce, zgodnie z danymi statystycznymi, odpowiadają one aż za 38% emisji CO<sub>2</sub>.

Za większość przypadków, w których przekroczono dopuszczalne normy zanieczyszczenia powietrza odpowiedzialne jest indywidualne ogrzewanie gospodarstw domowych. W zanieczyszczonym powietrzu najbardziej niebezpieczne dla ludzi są m.in.: dwutlenek azotu oraz rakotwórczy benzo(a)piren (pochodzący m.in. ze spalania śmieci i plastików), który kumuluje się w organizmie człowieka. Indywidualne ogrzewanie gospodarstw domowych przyczynia się do globalnego ocieplenia, zmian klimatycznych, dziury ozonowej, smogu, kwaśnych deszczy, a także chorób cywilizacyjnych.<sup>4</sup>

Wykorzystanie ciepła z biogazowni stanowi zatem alternatywę

### **WYKORZYSTANIE CIEPŁA Z BIOGAZOWNI STANOWI ALTERNATYWĘ DO OGRZEWANIA PRZY WYKORZYSTANIU WĘGLA LUB DREWNA POWSZECHNIE STOSOWANYCH W DOMACH JEDNORODZINNYCH**

do ogrzewania przy wykorzystaniu węgla lub drewna powszechnie stosowanego w domach jednorodzinnych. Konwersja energii z biogazu może stanowić skuteczny sposób ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> i innych gazów cieplarnianych w gospodarstwach domowych.

Upowszechnienie wykorzystania uzyskanej energii cieplnej generowanej przez biogazownie do ogrzewania pobliskich domostw i budynków użyteczności publicznej niewątpliwie wpłynie na poprawę postrzegania biogazowni przez lokalne społeczności. Jest to o tyle istotne, że zazwyczaj mieszkańcy są negatywnie nastawieni do powstawania instalacji biogazowych w okolicy ich zamieszkania.

Możliwość wykorzystania uzyskanej energii cieplnej wpływa również na wzrost rentowności instalacji biogazowych zwiększając zainteresowanie takimi przedsięwzięciami wśród potencjalnych inwestorów – co ma znaczenie w kontekście stosunkowo niewielkiej ilości

biogazowni działających aktualnie na terenie kraju.

Ponadto, analizując ceny surowców energetycznych, ciepło uzyskiwane w biogazowniach jest jedną z najtańszych alternatyw występujących na rynku. Tanie źródło ciepła oznacza zmniejszenie kosztów ogrzewania dla potencjalnego klienta. Jest to niewątpliwie duży atut opisywanej „zielonej” energii. Z informacji pozyskanych od organizacji branżowych, w 2021 r. średnia cena sprzedaży ciepła z węgla to koszt około 52 zł/GJ, z oleju opałowego to 76 zł/GJ, z paliw gazowych 72 zł/GJ; natomiast średnia cena sprzedaży ciepła z biogazowni była bardzo zbliżona do kosztów wytworzenia energii cieplnej z węgla.<sup>5</sup> Obecny dynamiczny wzrost cen wszystkich nośników może być obniżony poprzez wykorzystanie ciepła z biogazowni.<sup>6</sup>

Energia uzyskana w biogazowni jest również najmniej wrażliwa na skoki cenowe, co w dużej mierze wynika z niezależności od rynku importu surowców energetycznych z zagranicy. Dzięki wykorzystywaniu ciepła wytwarzanego w biogazowniach zwiększana jest niezależność energetyczna lokalnych społeczności. Biogazownie dają możliwość uniezależnienia się wzrostu cen energii na rynkach globalnych.<sup>7</sup>

**Konrad Zdun**  
**Enetech Sp. z o.o.**  
**prof. dr hab. inż. Tadeusz Uhl**  
**Akademia Górniczo-Hutnicza**  
**w Krakowie**

### **PRZYPISY:**

1. Biogazownie szansą dla rolnictwa i środowiska, A. Grzybek, Z. Ginalski, A. Kowalczyk-Juśko, P. Gradziuk, R. Targosz, 2016.
2. <https://poprostuenergia.pl/blog/kogeneracja-na-czym-polega-i-dlaczego-sie-oplaca/>
3. <https://trans.info/pl/chca-rozwozic-cieplo-ciezarowkami-mozliwe-80536>
4. <https://biznes.newseria.pl/news/ogrzewanie-domow,p1696553916>
5. <https://www.ure.gov.pl/pl/cieplo/ceny-wskazniki/7904,Srednie-ceny-sprzedazy-ciepla-wytworzonego-w-nalezacych-do-przedsiębiorstw-posia.html>
6. <https://www.farmer.pl/energia/oze/wojna-na-ukrainie-a-rynek-biogazu,118008.html>
7. <https://www.gramzielone.pl/bioenergia/108880/biogaz-i-biometan-sposobem-na-niezalezność-energetyczna>

# POFERMENT – POZYTYWNE ZMIANY NA RYNKU

O TYM, ŻE POFERMENT MA DOSKONAŁE WŁAŚCIWOŚCI NAWOZOWE, CHYBA NIKOGO JUŻ NIE TRZEBA PRZEKONYWAĆ. PRZEZ PIERWSZE LATA FUNKCJONOWANIA BIOGAZOWNI ROLNICZYCH BYŁ ON TRAKTOWANY PRZEZ ROLNIKÓW NIEUFNIE, JEDNAK DZIŚ ZAINTERESOWANIE POFERMENTEM ROŚNIE, NA CO NIEWĄTPLIWIE MA WPŁYW WZROST CEN NAWOZÓW SZTUCZNYCH. KAŻDY, KTO ZACZAŁ STOSOWAĆ NAWOŻENIE POFERMENTEM, JUŻ Z NIEGO NIE REZYGNUJE, A DO BIOGAZOWNI ZGŁASZAJĄ SIĘ KOLEJNI ROLNICY, ZAINTERESOWANI TYM NAWOZEM.

O wpływie pofermentu na środowisko pisaliśmy w ubiegłorocznym Raporcie (*zob. Biogaz w Polsce 2022 – przyp. red.*) w kontekście ograniczania dzięki biogazowniom emisji zanieczyszczeń z rolnictwa. Zastąpienie nawozów sztucznych masą pofermentacyjną to jeden z istotnych elementów zmniejszania obciążenia środowiska przez produkcję rolną, zwłaszcza zwierzęcą. Zalety pofermentu dostrzegają też ustawodawcy, tworząc nowe przepisy i ułatwiając procedury, regulujące nawozowe wykorzystanie pofermentu.

## ZMIANY W USTAWIE O NAWOZACH I NAWOŻENIU

Aktualnie procedowana jest ustawa o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie biogazowni rolniczych, a także ich funkcjonowaniu. Duża część zapisów zawartych w projekcie wprowadza zmiany w ustawie z 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. z 2023 r. poz. 569). Pojawia się tam definicja produktu pofermentacyjnego w następującym brzmieniu:

„produkty pofermentacyjne” – przeznaczone do rolniczego wykorzystania płynne lub stałe substancje organiczne powstające w wyniku procesu produkcji biogazu rolniczego w rozumieniu art. 2 pkt 2 ustawy z dnia 20 lutego

## ZASTĄPIENIE NAWOZÓW SZTUCZNYCH MASĄ POFERMENTACYJNĄ TO JEDEN Z ISTOTNYCH ELEMENTÓW ZMNIEJSZANIA OBCIĄŻENIA ŚRODOWISKA PRZEZ PRODUKCJĘ ROLNĄ, ZWŁASZCZA ZWIERZĘCĄ

2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2022 r. poz. 1378, 1383, 2370 i 2687 oraz z 2023 r. poz. ...) wytworzonego z:

- 1) biomasy w postaci odchodów zwierzęcych, słomy i innych, niebędących niebezpiecznymi, naturalnych substancji pochodzących z produkcji rolniczej lub leśnej lub
- 2) innych substratów służących do produkcji biogazu niezagrażających zdrowiu ludzi, zwierząt lub środowisku określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 4 ust. 3 ustawy z dnia ... o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie biogazowni rolniczych, a także ich funkcjonowaniu (Dz. U. poz. ...).”

Następnie w tekście ustawy wprowadzane są zmiany, dzięki którym

produkty pofermentacyjne dodane są w każdym zapisie regulującym wytwarzanie, wprowadzanie do obrotu i stosowanie nawozów i środków wspomagających uprawę roślin. W ten sposób produkty pofermentacyjne stają się trzecią grupą preparatów nawozowych (obok nawozów i środków wspomagających uprawę roślin) o równorzędnym statusie prawnym. Proponowane zmiany wykluczą też obowiązek przeprowadzania procedury uzyskiwania pozwolenia na wprowadzenie do obrotu produktu pofermentacyjnego, która jest kosztowna i długotrwała. W jej miejsce wprowadza się następujący obowiązek: „Podmiot uprawniony do prowadzenia działalności w biogazowniach rolniczych, który po raz pierwszy przeznacza na potrzeby własne lub wprowadza do obrotu produkt pofermentacyjny, informuje na piśmie wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa, właściwego ze względu na miejsce zamieszkania albo siedzibę tego podmiotu, o zamiarze przeznaczenia na potrzeby własne lub wprowadzania do obrotu tego produktu wraz z podaniem:

- 1) nazwy produktu pofermentacyjnego;
- 2) imienia i nazwiska oraz miejsca zamieszkania i adresu albo nazwy oraz siedziby i adresu



48

- podmiotu uprawnionego do prowadzenia działalności w biogazowniach rolniczych, który wprowadza do obrotu produkt pofermentacyjny;
- 3) daty rozpoczęcia przeznaczenia na potrzeby własne lub wprowadzenia do obrotu produktu pofermentacyjnego;
  - 4) adresu miejsca, w którym produkt pofermentacyjny został wytworzony;
  - 5) postaci produktu pofermentacyjnego;
  - 6) informacji, że produkt pofermentacyjny został wytworzony z produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego lub produktów pochodnych lub zawiera w swoim składzie produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego lub produkty uboczne;
  - 7) informacji o substratach, z których produkt pofermentacyjny został wytworzony;
  - 8) informacji o szacowanej ilości średniorocznie produktu pofermentacyjnego, jaką zamierza przeznaczyć na potrzeby własne lub wprowadzić do obrotu.

Informacje powyższe przekazuje się wojewódzkiemu inspektorowi nie później, niż w terminie 14 dni przed pierwszym przeznaczeniem na potrzeby własne lub wprowadzeniem do obrotu produktu pofermentacyjnego. W przypadku

zmiany substratów, z których produkt pofermentacyjny został wytworzony, podmiot uprawniony do prowadzenia działalności w biogazowniach rolniczych przekazuje taką informację wojewódzkiemu inspektorowi nie później, niż w terminie 7 dni przed przeznaczeniem na potrzeby własne lub wprowadzeniem do obrotu produktu pofermentacyjnego.” Ustawodawca tak skonstruował przepisy, aby zapobiec ewentualnym nadużyciom i nie doprowadzić do potencjalnego zanieczyszczenia gleb – a taka obawa często jest podnoszona w dyskusjach nad upraszczaniem procedury stosowania pofermentu w celach nawozowych. Dlatego zapisy w ustawie przewidują stosowne kontrole jakości produktu pofermentacyjnego i zgodność jego stosowania z przepisami. Produkt pofermentacyjny musi spełniać wymogi dotyczące minimalnej zawartości składników nawozowych i masy organicznej, a także nie może przekraczać zawartości zanieczyszczeń (metali ciężkich i organizmów chorobotwórczych oraz jaj pasożytów), podobnie jak miało to miejsce dotychczas. Spełnienie przez produkty pofermentacyjne wymagań w tym zakresie, musi być udowodnione na podstawie badań parametrów chemicznych i biologicznych, wykonywanych w okręgowych stacjach chemiczno-rolniczych lub

**WYTWÓRCY BIOGAZU, KTÓRZY UPATRUJĄ W POFERMENCIE SZANSE NA WIĘKSZY DOCHÓD, MOGĄ ROZWAŻAĆ WEJŚCIE NA RYNEK UE Z CERTYFIKOWANYM PRODUKTEM NAWOZOWYM**

w innych akredytowanych laboratoriach. Zatem poferment (jak dotychczas) będzie poddawany badaniom, co zapewni bezpieczeństwo środowiska, jednak bez konieczności przeprowadzania złożonej procedury przed wprowadzeniem do obrotu. Utrzymany zostaje zakaz stosowania nawozów, w tym produktów pofermentacyjnych, na glebach zamrzniętych, zalanych wodą, nasyconych wodą lub pokrytych śniegiem. Z kolei podczas wegetacji roślin przeznaczonych do bezpośredniego spożycia przez ludzi niedozwolone jest stosowanie produktów pofermentacyjnych w postaci płynnej, podobnie jak nawozów naturalnych. Wejście w życie ustawy o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie biogazowni rolniczych, a także ich funkcjonowaniu w kształcie, w jakim obecnie





fot. shutterstock

jest procedowana, ułatwi nawozowe wykorzystanie pofermentu, równocześnie gwarantując bezpieczeństwo środowiskowe.

### **POFERMENT JAKO PRODUKT NAWOZOWY UE**

Nowe szanse na większy dochód z funkcjonowania biogazowni dają przepisy regulujące wprowadzanie pofermentu do obrotu na rynki Unii Europejskiej. Poferment może stać się produktem nawozowym, co definiowane jest jako: „substancję, mieszaninę, mikroorganizm lub każdy inny materiał, stosowane lub przeznaczone do stosowania na rośliny lub ich ryzosferę (...), albo samodzielnie, albo po zmieszaniu z innym materiałem, w celu dostarczenia roślinom lub grzybom składników pokarmowych lub w celu poprawy efektywności wykorzystania składników pokarmowych”. Aby tak rozumiany produkt nawozowy był udostępniony na rynku UE musi mieć stosowne oznakowanie, przyznane na podstawie oceny zgodności, czyli wykazania, że zostały spełnione wymogi Rozporządzenia (UE) 2019/1009 dotyczące produktu nawozowego UE. Zgodność taką oceniają wyspecjalizowane jednostki, działające w różnych krajach UE. Pierwszą polską jednostką notyfikowaną przez KE w tym zakresie jest od 2021 r. Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A. Certyfikację

produktu nawozowego można przeprowadzić także w innych krajach, przy czym należy zwrócić uwagę, czy dana jednostka jest notyfikowana do odpowiedniego modułu, czyli badań poszczególnych materiałów, wchodzących w skład produktu nawozowego. Wśród materiałów, oznaczanych jako CMC i liczbą od 1 do 15, znajdujemy dwa odniesienia do pofermentu:

- CMC 4 – produkty pofermentacyjne ze świeżych roślin,
- CMC 5 – produkt pofermentacyjny inny niż CMC 4.

W Polsce raczej trudno znaleźć biogazownię, która fermentuje wyłącznie materiał roślinny, w dodatku świeży, zatem poferment będzie się mieścił pod oznaczeniem CMC 5. Moduł obejmujący badania materiału CMC 5 przed wprowadzeniem do obrotu na rynki UE, to moduł D1. W ramach procedury oceny zgodności przeprowadza się szereg czynności i badań. Jednostka notyfikowana bazuje na informacjach dostarczonych przez producenta materiału (w naszym wypadku – wytwórcę pofermentu). Producent sporządza dokumentację techniczną, zapewnia kontrolę procesu produkcji, a po uzyskaniu certyfikacji odpowiednio oznakowuje produkt nawozowy i sporządza deklarację zgodności UE. Z kolei jednostka notyfikowana, wybrana przez producenta, ocenia

system jakości procesu produkcji, jego zgodność z wymaganiami rozporządzenia i przeprowadza audyt, obejmujący zarówno proces produkcji, jak też skład pofermentu i/lub ewentualnych dodatków, które mogą stanowić mieszaninę z pofermentem. Procedura certyfikacji produktów nawozowych CE wydaje się dość skomplikowana, jednak umożliwia dostęp do międzynarodowych rynków, co może przynieść znaczący dochód. Koszt certyfikacji produktu nawozowego UE jest ustalany indywidualnie dla każdego wytwórcy, jak wynika z rozmów z Polskim Centrum Badań i Certyfikacji. Informacje o szczegółach procedury certyfikacji można uzyskać w tejże instytucji, a także uczestnicząc w szkoleniach i spotkaniach, na których pracownicy Centrum wyjaśniają te – na pierwszy rzut oka – bardzo złożone zagadnienia. Po zakończeniu szkolenia można jednak dojść do wniosku, że proces certyfikacji nieco przypomina procedurę uzyskania pozwolenia na wprowadzenie do obrotu pofermentu jako nawozu, którą przechodzimy obecnie w MRiRW. Najbliższe miesiące pokażą, czy ustawa o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie biogazowni rolniczych, a także ich funkcjonowaniu wejdzie w życie – a jeśli tak, to w jakim kształcie. Czy uda się faktycznie uzyskać ułatwienia, wskazane już w nazwie ustawy? Dla pofermentu byłoby to bardzo korzystne rozwiązanie i – co ważne – bezpieczne także dla środowiska. Z kolei wytwórcy biogazu, którzy upatrują w pofermencie szansę na większy dochód, mogą rozważać wejście na rynek UE z certyfikowanym produktem nawozowym. Także krajowy rynek sprzyja wprowadzaniu do obrotu pofermentu, który jest naturalnym, wartościowym, przyjaznym dla środowiska materiałem, wzbogacającym glebę w składniki pokarmowe i materię organiczną.

**dr hab. inż.  
Alina Kowalczyk-Juśko,  
Uniwersytet Przyrodniczy  
w Lublinie**

# BIOGAZ, BIOMETAN, BIOLNG CZY BIOGNG – CO OPŁACA SIĘ BARDZIEJ?

ODPOWIEDŹ NA TAK POSTAWIONE PYTANIE, NAWET POWIERZCHOWNA, WYMAGAŁABY ZNACZNIE OBSZERNIEJSZEGO OPRACOWANIA, DLATEGO TEŻ W NINIEJSZYM MATERIALE OGRANICZYMY SIĘ DO PORÓWNIANIA PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPLNEJ W KOGENERACJI Z PRODUKCJĄ BIOGAZU „DO SIECI”.

Analiza dotyczy opłacalności z punktu widzenia inwestora, wyboru jednego z poniższych scenariuszy inwestycyjnych, z uwzględnieniem istniejącego systemu wsparcia operacyjnego dla produkcji energii elektrycznej w kogeneracji z biogazu rolniczego oraz hipotetycznego systemu wsparcia dla produkcji biometanu (cena referencyjna równa cenie gwarantowanej).

Świadomie pomijamy inne warianty, w szczególności dalszego procesowania biometanu do formy skroplonej (bioLNG) lub wysoko sprężonej (bioCNG), ponieważ nawet dla samego „zwykłego” biometanu analiza wskazuje, że z decyzjami należy wstrzymać się do ukształtowania systemu wsparcia operacyjnego z wyższą ceną gwarantowaną lub określenie przez regulatora wysokości opłaty zastępczej za niespełnienie obowiązku posiadania określonej ilości biometanu do produkcji biowodoru<sup>1</sup> w celu realizacji Narodowego Celu Wskaźnikowego.

W pierwszej połowie 2023 roku energia elektryczna wytworzona w danej instalacji odnawialnego źródła energii może korzystać z:

- 1) systemu wsparcia świadectw pochodzenia (zielone<sup>2</sup> certyfikaty);
- 2) systemu wsparcia świadectw pochodzenia biogazu rolniczego (błękitne<sup>3</sup> certyfikaty);

- 3) systemu wsparcia w postaci ceny gwarantowanej (pokrycia salda ujemnego);
- 4) aukcyjnego<sup>4</sup> systemu wsparcia;
- 5) rozliczeń prosumentów<sup>5</sup>;
- 6) rozliczeń ze spółdzielniami<sup>6</sup> energetycznymi.

Z powyższych możliwości wybieramy system wsparcia z pkt. 3, jako z jednej strony jedyny dostępny dla nowych instalacji, a z drugiej jedyny tak naprawdę dobry i atrakcyjny operacyjnie.

Tabela 1 przedstawia aktualne dla 2023 ceny referencyjne dla różnych nośników energii z OZE i różnych wielkości tych instalacji. System wsparcia działa dla tych instalacji w przedziale od praktycznie 0 do 2,5 MW mocy zainstalowanej elektrycznej.

Przedstawione ceny referencyjne są cenami maksymalnymi<sup>7</sup> dla ofert składanych na aukcjach ogłaszanych przez Prezesa URE co najmniej raz w roku, oddzielnie dla poszczególnych nośników energii. Dla wytwórców energii elektrycznej z biogazu, biomasy oraz hydroenergetyki powyższe ceny mają dodatkowe znaczenie – są one odniesieniem do ustalenia wysokości cen sprzedaży w systemie wsparcia FiT/FiP.

## SYSTEMY WSPARCIA DLA BIOGAZU

System FiT<sup>8</sup> polega na uzyskaniu przez wytwórcę uprawnienia do

zawarcia ze sprzedawcą zobowiązanym<sup>9</sup> umowy sprzedaży energii elektrycznej po stałej cenie, która stanowi 95% ceny referencyjnej. System ten jest przeznaczony dla instalacji o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej mniejszej niż 500 kW.

System FiP<sup>10</sup> polega na dopłacie do ceny rynkowej, czyli pokryciu 90% wartości tzw. ujemnego salda, które stanowi różnicę między ogłoszoną dla danej instalacji ceną referencyjną i rynkową średnią wartością sprzedaży energii elektrycznej<sup>11</sup>. System ten jest przeznaczony dla instalacji o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie mniejszej niż 500 kW i nie większej niż 2,5 MW w przypadku instalacji biogazowych oraz hydroenergetycznych, lub nie więcej niż 1 MW w przypadku instalacji wykorzystującej do wytwarzania energii elektrycznej w tej instalacji OZE wyłącznie biomasę. Stała cena zakupu podlega corocznej waloryzacji średniorocznym wskaźnikiem cen towarów i usług konsumpcyjnych ogółem z poprzedniego roku kalendarzowego, określonym w komunikacie Prezesa GUS, ogłoszonym w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski”. W obu przypadkach różnice pomiędzy wartościami rynkowymi a cenami FiT/FiP pokrywa Spółka Zarządca Rozliczeń. W kwietniu 2023 r. instalacja o mocy np. 1 MW produkowała stabilnie energię i wytworzyła 720

TAB. 1. CENY REFERENCYJNE DLA INSTALACJI OZE W ZALEŻNOŚCI OD TYPU I WIELKOŚCI

| 2022 | Pierwotny nośnik energii/moc zainstalowana w kW       | <500       | 500-1000   | >1000       |
|------|---|------------|------------|-------------|
| BR   | Biogaz rolniczy                                       | 785 zł/MWh | 715 zł/MWh | 700 zł/MWh  |
| BRK  | Biogaz rolniczy w kogeneracji                         | 920 zł/MWh | 840 zł/MWh | 800 zł/MWh* |
| BS   | Biogaz ze składowisk odpadów                          | 730 zł/MWh | 705 zł/MWh |             |
| BSK  | Biogaz ze składowisk odpadów w kogeneracji            | 820 zł/MWh | 800 zł/MWh |             |
| BO   | Biogaz pozyskany z oczyszczalni ścieków               | 515 zł/MWh | 470 zł/MWh |             |
| BOK  | Biogaz pozyskany z oczyszczalni ścieków w kogeneracji | 640 zł/MWh | 590 zł/MWh |             |
| BI   | Biogaz inny   | 570 zł/MWh | 525 zł/MWh |             |
| BIK  | Biogaz inny w kogeneracji                             | 645 zł/MWh | 605 zł/MWh |             |
| H    | Hydroenergia  | 770 zł/MWh | 705 zł/MWh | 675 zł/MWh  |
| B    | Spalanie biomasy                                      | 525 zł/MWh |            |             |
| TO   | Termiczne przekształcanie odpadów                     | 420 zł/MWh |            |             |
| TOK  | Termiczne przekształcanie odpadów w kogeneracji       | 580 zł/MWh | 550 zł/MWh |             |
| BP   | Biopłyny  | 520 zł/MWh |            |             |
| WL   | Wiatr na lądzie                                       | 340 zł/MWh | 340 zł/MWh | 295 zł/MWh  |
| WG   | Energia geotermalna                                   | 515 zł/MWh | 515 zł/MWh | 515 zł/MWh  |
| PV   | Energia promieniowania słonecznego                    | 375 zł/MWh | 375 zł/MWh | 355 zł/MWh  |

\*CENA 800 ZŁ/MWH Z UWZGLĘDNIENIEM 90% POKRYCIA WARTOŚCI (CZYLI 720 ZŁ/MWH) ZOSTAŁA WYKORZYSTANA DO OBLICZEŃ W TABELI 2.

MWh w ciągu miesiąca (jest to produkcja maksymalna – przy założeniu pracy agregatu kogeneracyjnego na pełnym obciążeniu, bez przerw serwisowych i nieplanowanych wyłączeń przez operatora sieci). W systemie pokrycia salda ujemnego (faktycznie ceny gwarantowanej), powinna uzyskać wartość sprzedaży 720 MWh x 720 zł = 518 400 zł. Sprzedając na Towarowej Giełdzie Energii w cenie BASE po kursie dnia uzyskałaby wartość

sprzedaży 412 179 zł, czyli tzw. saldo ujemne 518 400 zł - 412 179 zł = 104 700 zł będzie przekazane na rachunek producenta przez Zarządcę Rozliczeń, tak aby producent uzyskał przychód w gwarantowanej wysokości.

W powyższym przykładzie cena 720 zł jest to 90% ceny referencyjnej dla instalacji o mocy zainstalowanej powyżej 1 MW. W przypadku instalacji o mocy mniejszej niż 1 MW (np. 0,999 MW), powyższa

kalkulacja wyglądałaby następująco: 756 zł (90% ceny referencyjnej dla instalacji większych od 500 kW i mniejszych od 1 MW, czyli 90% x 840 zł/MWh) x 719 MWh = 543 564 zł, czyli saldo ujemne wynosiłoby ponad 132 tys. zł. Nie jest przy tym istotne, po jakiej cenie została faktycznie sprzedana, mechanizm opiera się na gwarancji uzyskania określonego przychodu z określonej ilości wyprodukowanej energii.



52

### PRZYKŁADOWY SYSTEM WSPARCIA DLA BIOMETANU

Wyobraźmy sobie podobny system wsparcia dla energii biometanu np. do sieci dystrybucyjnej gazowej. Przyjmujemy realistyczny współczynnik konwersji energii gazowej na energię elektryczną, odpowiadający sprawności elektrycznej 40% (przyjmujemy taki sam współczynnik dla dostępnej energii cieplnej z kogeneracji, uwzględniając dodatkowe 12-15% ciepła zużytego na potrzeby grzewcze fermentorów). Dla wyprodukowania 720<sup>12</sup> MWh energii elektrycznej producent biogazu musi użytkować  $720/40\% = 1\,800$  MWh energii gazowej.

Dla porównania opłacalności przyjmijmy jednak inną moc

zainstalowaną elektryczną – w maksymalnej wielkości dopuszczanej przez ten system wsparcia, czyli 2,5 MW (chodzi o fakt nieopłacalności budowy i eksploatacji małych biometanowni – w odróżnieniu od biogazowni produkujących energię elektryczną). W przykładowym miesiącu instalacja wyprodukowałaby:  $30 \text{ dni} \times 24 \text{ h} \times 2,5 \text{ MW} = 1\,800$  MWh energii elektrycznej, zużywając do tego 4 500 MWh energii gazowej. Przychody producenta energii elektrycznej wyniosłyby w przykładowym miesiącu  $1\,800 \text{ MWh} \times 720 \text{ zł} = 1\,296\,000 \text{ zł}$ . Jeżeli uda mu się racjonalnie zagospodarować ciepło z kogeneracji, można przyjąć cenę sprzedaży „zielonego” ciepła (bez

dystrybucji) jako 100 zł/GJ (choć należy stwierdzić, że zagospodarowanie ciepła z kogeneracji biogazowej jest dość często jest problematyczne). W przykładowym miesiącu można byłoby uzyskać dodatkowy przychód z wykorzystania 1 800 MWh energii cieplnej, czyli 6 480 GJ, tak więc dodatkowy przychód wyniosłby przy tej cenie 648 000 zł.

Łączny przychód ze sprzedaży energii elektrycznej w cenie gwarantowanej oraz ciepła z kogeneracji (w cenie 2/3 ceny maksymalnej, znacznie poniżej rynkowej) wyniosłby 1 944 000 zł. Pozostałe przychody, przede wszystkim ze sprzedaży pofermentu, będą takie same w obu rozważanych wariantach, podobnie



fot. shutterstock

Różnica wyniosłaby więc tylko 193 500 zł „na korzyść” biometanu. Biorąc pod uwagę, że obie instalacje w części „biogazowej” zużywają tyle samo energii elektrycznej, różnice w jej zużyciu w „dalszej części” są bardzo istotne. Kogenerator CHP o dużej mocy zużywa na potrzeby własne nie więcej, niż 5% produkowanej energii (w przypadku wykorzystania ciepła na zewnątrz jeszcze mniej, bo nie pracuje system chłodniczy), tymczasem nakłady energetyczne na uszlachetnianie<sup>13</sup> biogazu do biometanu wynoszą 2-3 razy więcej, czyli do kosztów w przypadku produkcji biometanu musimy dołączyć kolejną kwotę ok. 100 tys. zł w tym przykładowym miesiącu. Jeżeli przyjmiemy (bardzo ostrożnie), że koszt takiej instalacji biometanowej (chodzi o porównanie kosztów inwestycyjnych pomiędzy CHP a instalacją uzdatniania i konfekcjonowania biometanu) jest większy dla wielkości podanych wyżej o ok. 8-10 mln zł, to same koszty finansowe zwiększają się (przy obecnych kosztach kapitału) o co najmniej 100 tys. zł w miesiącu. Po dodaniu amortyzacji oraz zwiększonych kosztów obsługi i serwisu zewnętrznego, otrzymujemy marżę na biometanie ok. 200 tys. zł niższą, niż dla produkcji energii elektrycznej i ciepła w przytoczonym na początku systemie wsparcia. W tej sytuacji inwestor podejmie prawdopodobnie decyzję o inwestycji w biogazownię produkującą energię elektryczną i ciepłą w kogeneracji, jako technologii znanej, sprawdzonej i prostszej, ze stabilnym systemem wsparcia.

#### REKOMENDACJE BRANŻY

Polskie Stowarzyszenie Biometanu zgłaszało do Ministerstwa Klimatu i Środowiska konieczność ustalenia pierwszej ceny referencyjnej na 2023 dla biometanu w wysokości 600 zł/MWh, opierając się na doświadczeniach francuskich (pierwsza cena wsparcia we Francji wynosiła 120 EUR/MWh). Uważamy, że stosunkowo wysokie ceny referencyjne dla instalacji biogazowni „elektrycznych”, przy

#### **BARDZO KORZYSTNIE EKONOMICZNIE WYPADAJĄ ANALIZY DLA DUŻYCH BIOMETANOWNI NAKIEROWANYCH NA PRODUKCJĘ BIOLNG. SĄ BOWIEM W POLSCE MIEJSCA, GDZIE Z UWAGI NA DUŻĄ DOSTĘPNOŚĆ SUBSTRATÓW MOŻLIWE SĄ INSTALACJE O DUŻEJ MOCY**

nieproporcjonalnie niskich cenach gwarantowanych dla biometanu będą skutkować małym zainteresowaniem inwestycjami w biometan. Sądzymy, że najlepszym rozwiązaniem byłoby „poluzowanie” gorsetu określającego nieodwracalnie produkowany nośnik energii. W praktyce biogazowni rolniczych są już precedensy, występują bowiem kategorie:

- wytwarzanie energii elektrycznej z biogazu rolniczego w układzie kogeneracyjnym;
- wytwarzanie biogazu rolniczego w celu wykorzystania w inny sposób: spalanie w celu uzyskania energii cieplnej w palniku gazowym (kocioł) oraz w suszarni materiałów paszowych;
- wytwarzanie biogazu rolniczego w celu wykorzystania go w inny sposób - sprzedaż biogazu rolniczego do innego wytwórcy;

przy czym występują też mieszane zakresy i rodzaje wykonywanej działalności.

Wydaje się, że w dłuższym czasie produkcja energii elektrycznej z biogazu rolniczego oraz produkcja biometanu w co najmniej jednej formie - jednej instalacji odnawialnego źródła energii - jest najlepszym i przyszłościowym rozwiązaniem<sup>14</sup>.

Kończąc porównanie różnych scenariuszy wykorzystania biogazu warto wspomnieć także o dwóch obiecujących koncepcjach rozwoju rynku, które w sposób skrajny różnią się od siebie

jak koszty surowcowe i część kosztów operacyjnych. Różnić się będą koszty finansowe oraz amortyzacja (co wynika ze znacznie większych kosztów inwestycyjnych - koszt instalacji biometanowej szacujemy na ok. 150% kosztów instalacji elektrycznej o ekwiwalentnych mocach).

Według informacji docierających z różnych źródeł, rząd zakłada system wsparcia dla produkcji biometanu w wysokości 475 zł za 1 MWh (w cenach 2023 r.). Inwestor w pierwszej kolejności porówna przychody: w przykładowym miesiącu z produkcji biometanu uzyskałby przychód 2 137 500 zł (4 500 MWh x 475 zł), a z produkcji energii elektrycznej i ciepłej przychód wyniósłby 1 944 000 zł.

TAB. 2. PRZYCHODY ZE SPRZEDAŻY ENERGII Z BIOGAZOWNI O MOCY 1 MW WG DZIENNEJ CENY NA TGE (PRZY ZAŁOŻENIU CENY GWARANTOWANEJ W WYSOKOŚCI 720 ZŁ - PRZYKŁADOWY MIESIĄC.

| Dzień okresu rozliczeniowego             | Cena, o której mowa w art. 93 ust. 2 pkt 1 [zł/MWh] | Dzienna cena TGeBase, o której mowa w art. 93 ust. 2 pkt 2 [zł/MWh] | Ilość energii sprzedanej, o której mowa w art. 93 ust. 2 pkt 1 [MWh] | Wartość energii sprzedanej w danym miesiącu [zł] |
|--|---|---|--|--|
| 1  | 720   | 548,05  | 24   | 13 153 zł  |
| 2  | 720   | 376,22  | 24   | 9 029 zł   |
| 3  | 720   | 573,84  | 24   | 13 772 zł  |
| 4  | 720   | 663,03  | 24   | 15 913 zł  |
| 5  | 720   | 691,55  | 24   | 16 597 zł  |
| 6  | 720   | 641,16  | 24   | 15 388 zł  |
| 7  | 720   | 633,70  | 24   | 15 209 zł  |
| 8  | 720   | 585,15  | 24   | 14 044 zł  |
| 9  | 720   | 527,11  | 24   | 12 651 zł  |
| 10                                       | 720   | 475,55  | 24   | 11 413 zł  |
| 11                                       | 720   | 592,57  | 24   | 14 222 zł  |
| 12                                       | 720   | 660,47  | 24   | 15 851 zł  |
| 13                                       | 720   | 687,17  | 24   | 16 492 zł  |
| 14                                       | 720   | 642,67  | 24   | 15 424 zł  |
| 15                                       | 720   | 558,39  | 24   | 13 401 zł  |
| 16                                       | 720   | 555,54  | 24   | 13 333 zł  |
| 17                                       | 720   | 647,18  | 24   | 15 532 zł  |
| 18                                       | 720   | 604,55  | 24   | 14 509 zł  |
| 19                                       | 720   | 592,20  | 24   | 14 213 zł  |
| 20                                       | 720   | 587,85  | 24   | 14 108 zł  |
| 21                                       | 720   | 580,28  | 24   | 13 927 zł  |
| 22                                       | 720   | 548,38  | 24   | 13 161 zł  |
| 23                                       | 720   | 399,77  | 24   | 9 594 zł   |
| 24                                       | 720   | 598,73  | 24   | 14 370 zł  |
| 25                                       | 720   | 591,88  | 24   | 14 205 zł  |
| 26                                       | 720   | 528,63  | 24   | 12 687 zł  |
| 27                                       | 720   | 561,00  | 24   | 13 464 zł  |
| 28                                       | 720   | 575,17  | 24   | 13 804 zł  |
| 29                                       | 720   | 566,30  | 24   | 13 591 zł  |
| 30                                       | 720   | 380,03  | 24   | 9 121 zł   |
| <b>Razem za cały okres rozliczeniowy</b> |   |   | <b>720 MWh</b>   | <b>412 179 zł</b>                                |

wielkością instalacji, końcowym produktem i sposobem działania. Chodzi tu o biogazownie szczytowe działające w zakresie małych instalacji (np. biogazownie o liniowej mocy w biogazie 250 kW, ale z zainstalowanym silnikiem 499 kW) oraz duże instalacje biometanowe (o mocy kilku, a nawet kilkunastu MW) z produkcją bioLNG. Pierwsza grupa biogazowni ma ogromne perspektywy rozwoju, ale niezbędne jest do tego prawne umożliwienie przyłączenia takich instalacji do sieci elektroenergetycznej średniego napięcia – zwłaszcza tam, gdzie teoretycznie nie ma już wolnych mocy przyłączeniowych, co często się zdarza z uwagi na działające lub planowane farmy fotowoltaiczne, choć w praktyce wykorzystują one średniorocznie maksymalnie kilkanaście procent przepustowości sieci. Tymczasem biogazownia szczytowa jako instalacja mogąca gromadzić wyprodukowany biogaz w kopolach nad zbiornikami na poferment lub/i fermentacyjnymi przez okres kilkunastu godzin, jest wręcz predysponowana do pracy w trybie szczytowym (np. 12 h/dobę), w okresie wczesnoporanym (gdy PV jeszcze nie pracuje) i popołudniowo-wieczornym (gdy PV przestaje produkować energię elektryczną). Aktualnie (maj 2023), brak jeszcze możliwości prawnych takich przyłączeń, jednak umożliwienie przyłączenia do sieci biogazowni szczytowych (z magazynem energii w formie chemicznej – biogazu), uwolniłoby w sposób praktycznie bezkosztowy dla operatorów dodatkowe tysiące MW mocy dla instalacji produkujących zieloną energię w sposób w pełni kontrolowalny i niezależny od warunków pogodowych czy pory roku.

Wstępne analizy ekonomiczne prowadzone na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu wykazują dużą opłacalność dla takich inwestycji.

Bardzo korzystnie ekonomicznie wypadają też analizy dla dużych biometanowni nakierowanych na produkcję bioLNG. Są bowiem

w Polsce miejsca, gdzie z uwagi na dużą dostępność substratów możliwe są instalacje o dużej mocy (największy znany nam projekt ma mieć aż 26 MW mocy w gazie). Należy jednak podkreślić, że choć wielkie instalacje są wręcz dedykowane do produkcji bioLNG, to jednak ich powstanie (jak zresztą większości planowanych biogazowni o mocy powyżej 0,5 MW), może się wiązać z mniej lub bardziej intensywnymi protestami

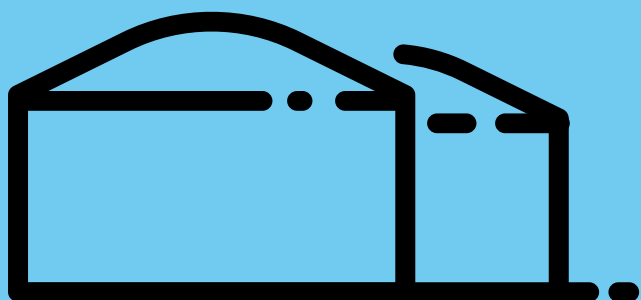
społecznymi. W perspektywie najbliższej dekady, w związku z ograniczeniami w zakresie stosowania paliw kopalnych w transporcie planowanymi przez KE, należy się spodziewać wzrostu zainteresowania oraz opłacalności produkcji zarówno bioCNG jak i bioLNG.

**Marek Pituła**  
**Polskie Stowarzyszenie Biometanu**  
**prof. dr hab. inż. Jacek Dach**  
**Uniwersytet Przyrodniczy**  
**w Poznaniu**

#### PRZYPISY:

1. Biowodór powstaje w wytwórni wodoru stosującej jako surowiec biometan, uzyskany z biogazu. Według aktualnych szacunków, kreuje to rynek na ok. 500 mln Nm<sup>3</sup> biometanu w 2030 r.
2. Aktualna cena rynkowa to ok. 200 zł/MWh.
3. Ta forma wsparcia, ograniczona wyłącznie dla instalacji biogazowych produkujących energię elektryczną przed 30 czerwca 2016, obecnie dotyczy ok. 70 instalacji, aktualna cena rynkowa (niezmienna od 7 lat) wynosi ok. 300 zł/MWh.
4. System aukcyjny jako niebezpieczny dla źródeł, które muszą kupować substraty nie sprawdził się dla biogazowni – uczestniczą w nim pojedyncze instalacje.
5. Raczej tylko dla najmniejszych producentów, system śladowy w branży biogazowej.
6. W rejestrze prowadzonym przez DG KOWR jest obecnie (koniec kwietnia 2023) siedem spółdzielni energetycznych posiadających wyłącznie instalacje PV o łącznej mocy 1,387 MW, czyli zdolnych do produkcji ok. 1200-1300 MWh rocznie.
7. Oferty sprzedaży energii z cenami wyższymi nie są rozpatrywane.
8. Feed-in-tariff jest to system ceny gwarantowanej, przeznaczony jest dla wytwórców energii elektrycznej w instalacjach o mocy zainstalowanej mniejszej niż 500 kW.
9. Sprzedawca zobowiązany to wyznaczony corocznie przez Prezesa URE sprzedawca energii elektrycznej o największym wolumenie jej sprzedaży odbiorcom końcowym przyłączonym do sieci dystrybucyjnej danego operatora na obszarze działania tego operatora. Na 2023 r. wyznaczono 183 sprzedawców zobowiązanych dla 189 operatorów systemów dystrybucyjnych oraz jednego operatora sieci przesyłowej (Polskie Sieci Elektroenergetyczne).
10. Feed-in-premium jest to system dopłaty do ceny rynkowej, przeznaczony jest dla wytwórców energii elektrycznej w instalacjach o mocy zainstalowanej większej niż 500 kW i mniejszej niż 2,5 MW (także o mocy mniejszej niż 500 kW w przypadku zadeklarowania sprzedaży niewykorzystanej energii podmiotowi innemu niż sprzedawca zobowiązany).
11. Na podstawie codziennych notowań Towarowej Giełdy Energii.
12. Przyjmowane wielkości służą jedynie ilustracji zagadnienia opłacalności, rzeczywiste liczby byłyby inne, chociaż autorzy artykułu znają instalacje biogazowe, które produkują energię elektryczną z 97% wykorzystaniem mocy zainstalowanych w ciągu całego roku.
13. Zakładamy, że uzdatnianie, czyli eliminacja wody i siarkowodoru, jest takie samo w obu scenariuszach wykorzystania biogazu.
14. Już w 2011 roku oglądaliśmy instalację w Niemczech, która produkowała zarówno energię elektryczną do sieci (ok. 2 MW w godzinach szczytu), energię elektryczną na potrzeby własne oraz biometan do sieci

# BIOMETAN W POLSCE





# BIOMETAN W POLSCE - W KTÓRYM KIERUNKU ZMIERZA RYNEK?

W EUROPEJSKIM ZIELONYM ŁADZIE WYZNACZONO CEL ZAKŁADAJĄCY OSIĄGNIĘCIE NEUTRALNOŚCI KLIMATYCZNEJ PRZEZ UE W 2050 ROKU W SPOSÓB, KTÓRY PRZYCZYNI SIĘ DO OŻYWIENIA EUROPEJSKIEJ GOSPODARKI, WZROSTU GOSPODARCZEGO I ZATRUDNIENIA. WOJNA W UKRAINIE, KRYZYS ENERGETYCZNY Z NIĄ ZWIĄZANY I OGÓLNE POCZUCIE ZAGROŻENIA GOSPODARCZEGO SPRZYJAŁY TENDENCJOM „ODKŁADANIA” TEMATU NEUTRALNOŚCI KLIMATYCZNEJ „NA PÓŹNIEJ”. TEN CZAS JEDNAK SIĘ SKOŃCZYŁ.

Kryzys dobitnie pokazał nam wszystkim, jak groźne może być uzależnienie od paliw kopalnych i jak względnie dobrze, przez te trudne miesiące 2022 i 2023 roku, przeszły przez niego kraje o wysokim udziale energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii ogółem. Unia Europejska jako całość przekroczyła w 2020 roku plany zużycia energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto (22% zamiast zakładanych 20%) i wydaje się, że cel dotyczący osiągnięcia 45% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto na poziomie Unii do 2030 roku jest realny, co umożliwi również osiągnięcie unijnego celu dotyczącego redukcji emisji gazów cieplarnianych.

W obszarze naszych (biometanowych) zainteresowań znajduje się (zgodnie z komunikatem Komisji z 18 maja 2022 roku zatytułowanym „Plan REPowerEU”) zwiększenie produkcji zrównoważonego biometanu do co najmniej 35 mld Nm<sup>3</sup> do roku 2030.

Polska jest szczególnie predestynowana do odegrania istotnej roli w realizacji tego celu. Mamy ciągle jeszcze silne rolnictwo, zdolne (przynajmniej na razie<sup>1</sup>) do uzyskiwania dobrych rezultatów w produkcji eksportowej.

Nasz sektor biogazowy (biometanowy nie istnieje w ogóle) jest jednym z najmniej rozwiniętych w Europie, co powoduje, że mamy bardzo dużo niewykorzystanych substratów, w tym tych najbardziej interesujących, czyli odchodów zwierzęcych i surowców lignocelulozowych.

Według informacji Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa z roku 2022, biogazownie rolnicze przetwarzały 35 substratów (lub grup substratów), przy czym zarówno wagowo, jak i energetycznie, kilka z nich zabezpieczało 85% produkcji energii, a ponad 20 miało udział w wytwarzaniu energii biogazowej poniżej 1% ogółem wytworzonej energii.

Stopień wykorzystania substratów najlepiej pokazuje gnojowica, będąca drugim pod względem wykorzystania masowym substratem w Polsce, zaraz po wywarze gorzelnianym. Jej zużycie w biogazowniach rolniczych w 2022 wyniosło 935 tysięcy ton, co stanowi tylko ok. 2% produkcji gnojowicy krów mlecznych, których mamy blisko 2 mln sztuk (z łącznej liczby 6 mln sztuk). Zagospodarowanie obornika, największego emitenta gazów cieplarnianych (przede wszystkim metanu) jest symboliczne, wynosi poniżej 100

tysięcy ton, czyli poniżej błędu statystycznego.

Mamy więc słynny „potencjał”, który jest różnie oceniany, ale zazwyczaj podaje się liczbę zdolności produkcji 7-8 mld Nm<sup>3</sup> biometanu rocznie. Polskie Stowarzyszenie Biometanu podchodzi do tych szacunków ostrożnie, ponieważ źródła tych substratów są bardzo rozproszone, a ponadto większość z nich pochodzi z przemysłu, który nie jest niestety pewnym źródłem zaopatrzenia.

## RYNEK BIOMETANU W POLSCE - STAN PRAWNY

Od początku 2023 roku mamy spory „wysyp” aktywności legislacyjnej w obszarze, który interesuje czytelników tego Raportu. Jest to spowodowane kilkoma czynnikami, ale przede wszystkim naszymi zobowiązaniami wobec Unii Europejskiej wynikającymi z blisko dwuletniego opóźnienia w implementacji do polskiego prawa Dyrektywy RED II (termin minął 30 czerwca 2021 roku).

Projekt ustawy w zakresie rozwiązań dot. biometanu oraz klastrów energii stanowi kamień milowy (*ang. milestone*) wskazany w Krajowym Planie Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) w ramach reformy B2.2. „Poprawa

warunków dla rozwoju odnawialnych źródeł energii” w zakresie kamienia milowego – B22G „Wejście w życie nowelizacji ram prawnych dla wspólnot odnawialnych źródeł energii i biometanu: nowelizacja ustawy o OZE, nowelizacja przepisów dotyczących rynku energii i wejście w życie rozporządzenia do ustawy o OZE”.

Powyższy projekt zakłada przyjęcie i wejście w życie zmian aktów prawnych i rozporządzenia obejmujących zmiany w ustawie z 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii (OZE), które przeformułują zasady funkcjonowania klastrów energii, wdrożenia modeli zbiorowych prosumentów energii, nowych wspólnot energii odnawialnej itd. Dla biometanu ważny jest ostatni zapis dotyczący tego „kamienia milowego” – zobowiązanie do nowelizacji ustawy o OZE, ustanawiające zasady prowadzenia działalności gospodarczej dla sektora biometanu. Kamienie milowe są monitorowane przez UE, a tzw. wskaźniki jakościowe (ang. qualitative indicators) dla nich są bezlitośnie konkretne i brzmią w przypadku B22G jako „(...) Wejście w życie nowelizacji ram prawnych dla wspólnot odnawialnych źródeł energii i biometanu: nowelizacja ustawy o OZE, nowelizacja przepisów dotyczących rynku energii i wejście w życie rozporządzenia do ustawy o OZE (...)”. Wskaźnikiem jakościowym jest po prostu powstanie „(...)” przepisów w nowelizowanych aktach prawnych i rozporządzeniu wskazujące na ich wejście w życie (...)”. Termin realizacji tego zadania już minął (pierwszy kwartał 2023), ale ponieważ nie jest to najważniejszy z „ciążących” Polskę kamieni milowych, nic złego się jeszcze nie dzieje. Gorzej byłoby, gdyby z racji zbliżających się wyborów i tylko kilku sesji Parlamentu przed wyborami, nie udało się tych przepisów uchwalić w obecnej kadencji.

### WAŻNE REGULACJE

Poniżej prezentujemy najważniejsze krajowe regulacje prawne dotyczące branży biogazowej i determinujące rozwój branży biometanowej w Polsce.

#### • Projekt ustawy o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw (UC110).

Projekt zgłoszony formalnie przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska 15 lutego 2022 roku, jest obecnie na etapie wystąpienia (27 marca br.) Komitetu do Spraw Europejskich do Stałego Komitetu Rady Ministrów, z rekomendacją rozpatrzenia projektu ustawy (wraz z protokołem rozbieżności uwzględniającym nieprzyjęte uwagi niektórych Ministrów<sup>2</sup>), po stosownym przedłożeniu przez Ministra Klimatu i Środowiska.

Z punktu widzenia biometanu, najważniejszy w tej ustawie jest zapis mówiący, że podmiot realizujący Narodowy Cel Wskaźnikowy jest obowiązany zapewnić w danym roku kalendarzowym co najmniej minimalny udział biokomponentów zaawansowanych zawartych w paliwach lub biopaliwach ciekłych i gazowych stosowanych we wszystkich rodzajach transportu. Ponadto, podmiot realizujący Narodowy Cel Wskaźnikowy, który posiada koncepcję na wytwarzanie paliw ciekłych w zakresie procesów przerobu ropy naftowej lub półproduktów rafinacji ropy naftowej i innych węglodorów, jest obowiązany zapewnić w udziale, o którym mowa powyżej, udział biowodoru wytworzonego z biometanu, wbudowanego w procesach rafineryjnych w cząstki paliw w ogólnej ilości wytwarzanych paliw ciekłych i biopaliw ciekłych stosowanych w transporcie drogowym i kolejowym.

Udział tzw. biokomponentów zaawansowanych nie może być mniejszy niż 0,70% w roku 2024 i wzrastać stopniowo do 3,50% w roku 2030, a udział biowodoru wytworzonego z biometanu, nie może być mniejszy niż 0,10% w latach 2024-2025 i wzrastać stopniowo do 1,75% w roku 2030. Dzięki opisowi w Ocenie Skutków Regulacji załączonemu do tego projektu ustawy wiemy, że oznacza to popyt na 500- 600 mln Nm<sup>3</sup> biometanu w 2030 roku, co wymaga budowy ponad 100 dużych instalacji produkujących biometan.

Ciągle brak jednak bardzo istotnej informacji o wysokości opłaty zastępczej za niezrealizowanie tych obowiązków oraz wysokości kary w przypadku braku realizacji obowiązku i braku uiszczenia opłaty zastępczej. Według naszej oceny, opłata zastępcza może wynosić ok. 500-600 zł, a kara nawet dwa razy tyle.

#### • Projekt ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (UC99).

Projekt zgłoszony formalnie przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska 25 lutego 2022 realizuje przepisy prawa Unii Europejskiej, konkretnie Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z 11 grudnia 2018 roku w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

6 marca br. resort klimatu zwrócił się do Komisji Prawniczej z prośbą o skierowanie projektu do rozpatrzenia w najkrótszym możliwym terminie<sup>3</sup>.

Projekt ustawy w lutym i marcu 2023 uległ istotnym zmianom w odniesieniu do produkcji biometanu. Wbrew poprzednim założeniom, jego ostatnie zmiany wprowadzają przede wszystkim system wsparcia operacyjnego dla biometanu (co prawda, tylko do sieci i z ograniczeniami co do mocy instalacji gazowej<sup>4</sup>), prawdopodobnie ze względu na zrozumienie, że bez ceny gwarantowanej, nielicznie produkowany biometan w postaci skroplonej bioLNG, po prostu wyjedzie za granicę, skąd z kolei będzie musiał być kupowany po znacznie zawyżonych cenach przez podmioty zobowiązane z tytułu ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw, czyli przede wszystkim PKN Orlen. System wsparcia wynikający z Ustawy UC99 umożliwi natomiast realizację tego celu w sposób istotnie tańszy.

Nadzieje na uruchomienie produkcji biometanu przez podmioty państwowe na razie się nie potwierdziły, a deklarowany przez PKN Orlen cel produkcji z własnych instalacji 1 mld

Nm<sup>3</sup> biogazu w 2030 jest trudny do osiągnięcia, ponieważ wymagałby (gdyby opierać się o maksymalny rozmiar instalacji objęty systemem wsparcia) budowy ok. 250 instalacji produkujących biometan do sieci. Zgodnie z regulacjami UE, projekt przewiduje również wdrożenie gwarancji pochodzenia, które powinny zostać rozszerzone na gaz ze źródeł odnawialnych. Stałoby to spójny sposób udowodnienia odbiorcom końcowym pochodzenia odnawialnego gazu jakim jest biometan i ułatwiłoby rozwój handlu transgranicznego takim gazem. Dzięki temu, możliwe byłoby również wprowadzenie gwarancji pochodzenia w odniesieniu do innego odnawialnego gazu – wodoru. Polskie gwarancje pochodzenia dotyczyłyby wytworzonych z odnawialnych źródeł energii w instalacjach OZE: energii elektrycznej, biometanu, ciepła albo chłodu, wodoru odnawialnego, ale także biogazu i biogazu rolniczego. Gwarancje wyrażone w MWh będą jedynym dokumentem poświadczającym odbiorcy końcowemu, że określona w nim odpowiednio ilość energii została wytworzona z odnawialnych źródeł energii w instalacjach odnawialnego źródła energii i wprowadzona do sieci odpowiednio: elektroenergetycznej, gazowej albo sieci ciepłowniczej lub chłodniczej, do której przyłączony jest co najmniej jeden odbiorca inny niż podmiot wytwarzający odpowiednio energię elektryczną, biometan, ciepło albo chłód, wódz odnawialny, biogaz albo biogaz rolniczy lub została wprowadzona w inne miejsce czyli:

- w przypadku energii elektrycznej – dostarczenie za pomocą linii bezpośredniej albo pośredniej do instalacji odnawialnego źródła energii wytwarzającej wódz odnawialny lub biometan;
- w przypadku wodoru odnawialnego, biogazu albo biogazu rolniczego – miejsce wprowadzenia do środka transportu innego niż sieci gazowe;
- w przypadku biometanu – miejsce wprowadzenia do środka transportu innego niż sieci gazowe lub

### **REALIZACJA NCW PRZEZ PODMIOTY ZOBOWIĄZANE ZGODNIE Z PRZEWIDZIANYM UDZIAŁEM BIOKOMPONENTÓW ZAAWANSOWANYCH OZNACZA POPYT NA 500-600 MLN NM<sup>3</sup> BIOMETANU W 2030 ROKU, CO WYMAGA BUDOWY 100 DUŻYCH INSTALACJI**

miejsce wprowadzenia do instalacji służącej do tankowania pojazdów silnikowych biometanem, w przypadku braku konieczności transportowania biometanu.

Te zapisy oznaczają dosyć rewolucyjne jak na polskie warunki zrównanie wszystkich nośników energii i wszystkich praktycznie sposobów ich przekazywania (transportu), co jeszcze do niedawna było co najmniej wątpliwe.

Nie wiadomo do końca, czy kolejny zapis o zbywalności gwarancji pochodzenia (a szczególnie sformułowanie, że wydanie i zbycie gwarancji pochodzenia następuje niezależnie od korzystania z mechanizmów i instrumentów wspierających wytwarzanie energii), nie stanowi pomocy publicznej.

#### **• Projekt ustawy o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie biogazowni rolniczych (UD485).**

W ocenie skutków regulacji (OSR) autorzy projektu ustawy stwierdzają, że przygotowana ustawa wprowadza ułatwienia w przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie biogazowni rolniczych, nie nakładając przy tym dodatkowych, nieproporcjonalnych do zakresu zmian, obowiązków na beneficjentów.

Wśród przyjętych rozwiązań wskazać należy na proponowane istotne ułatwienia, które mają znaczenie na etapie inwestycyjnym oraz w funkcjonowaniu instalacji:

- rozwiązanie, że w przypadku biogazowni rolniczej spełniającej

warunki określone w art. 4 ust. 1, lokalizowanej w gospodarstwie rolnym w zakresie uznania gruntów o powierzchni nie większej niż 1 ha zajęte pod budynki, budowle i urządzenia wchodzące w skład biogazowni rolniczej, zalicza się do gruntów rolnych w rozumieniu art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów i leśnych (Dz. U. z 2022 r. poz. 2409),

- brak konieczności przeprowadzenia procedury administracyjnej związanej z możliwością wykorzystania określonego substratu w biogazowni rolniczej. Lista takich „bezpiecznych” substratów wskazana zostanie w akcie wykonawczym wydanym na podstawie delegacji ustawowej z art. 4 ust. 3,
- wprowadzanie do obrotu, określonych w rozporządzeniu Ministra właściwego do spraw rolnictwa, produktów pofermentacyjnych bez konieczności uzyskiwania zezwolenia ministra właściwego do spraw rolnictwa.

Ułatwienia w zakresie postępowania w przedmiocie uzyskania decyzji o warunkach zabudowy to:

- określenie, że decyzja o warunkach zabudowy powinna zostać wydana w terminie 65 dni. Zauważyć należy, że w świetle przepisów ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym uchybienie temu terminowi skutkować będzie nałożeniem kary pieniężnej na organ;
- ustalenie zamkniętego katalogu stron postępowania o wydanie decyzji o warunkach zabudowy dotyczącej biogazowni rolniczej. Będzie to wyłącznie wnioskodawca oraz właściciele i użytkownicy wieczności nieruchomości znajdujących się w obszarze, na który inwestycja będzie oddziaływać.

Trudno powiedzieć, w którym kierunku zmierza rynek biometanu, ponieważ w Polsce jeszcze on nie istnieje. Powyższe informacje o planowanych już konkretnie regulacjach wskazują, że tworzą się warunki do tego, aby taki rynek powstał.

## KIM BĘDĄ UCZESTNICY RYNKU BIOMETANU?

W naszej ocenie nastąpi daleko idąca polaryzacja wytwórców – zgodnie z zasadami zdrowego rozsądku, śladem naszych zachodnich i północno-zachodnich sąsiadów. W Niemczech, poza jednym, wyjątkowym przypadkiem instalacji w Penkun<sup>5</sup>, średnia wielkość biogazowni wyrażona w mocy elektrycznej wynosi ok. 400 kW, choć funkcjonują także mniejsze, np. 170 kW biogazownia koło Lipska, którą miałem okazję odwiedzić w 2009 roku. Biorąc pod uwagę ilość hodowanych przez gospodarza zwierząt (było to zarówno bydło, jak i trzoda chlewna) oraz posiadany areal, taka moc instalacji zagospodaruje wszystkie odchody zwierzęce i zaspokoi ponad 75% potrzeb nawozowych gospodarstwa. W Polsce powinno być podobnie, co oczywiście nie wyklucza większych instalacji, np. przy dużych gospodarstwach hodowlanych albo, co byłoby najciekawsze, w oparciu o sąsiedzkie porozumienia hodowców zwierząt i producentów roślinnych, niekoniecznie w ramach spółdzielni. Biorąc jednak pod uwagę podejście naszych rolników do idei współpracy, ten kierunek wymagałby silniejszego zarówno kija (emisje) jak i marchewki (granty inwestycyjne).

Kolejną grupą będą zapewne duże podmioty, w tym o zagranicznych „korzeniach”, które zajmą się przede wszystkim produkcją biometanu do sieci, ale też do celów transportowych. Będą dążyły do tworzenia porozumień z producentami rolnymi oraz przetwórcami na bazie wspólnych interesów, a nie tak nie łączy jak obawa o „śląd węglowy”. Coraz częściej nasi producenci np. mleka czy przetworów rybnych otrzymują, na razie niegroźnie brzmiące pytania, właśnie o ślad węglowy ich produktów, z nieco zawoalowaną informacją o działaniach konkurencji w tym obszarze.

Będzie też trzecia grupa – największych podmiotów, działających

## NADZIEJE NA URUCHOMIENIE PRODUKCJI BIOMETANU PRZEZ PODMIOTY PAŃSTWOWE NA RAZIE SIĘ NIE POTWIERDZIŁY, A DEKLAROWANY PRZEZ PKN ORLEN CEL PRODUKCJI Z WŁASNYCH INSTALACJI 1 MLD NM<sup>3</sup> BIOGAZU W 2030 WYMAGAŁBY BUDOWY OK. 250 INSTALACJI BIOMETANOWYCH

w obszarach wysokorentowych inwestycji, która zabierze się za przerób substratów ligno-celulozowych – praktycznie niewyczerpywalnego zasobu wysokoskoncentrowanej energii, z której w kombinacji dwóch, a nawet trzech procesów konwersji można uzyskać blisko 100% zawartej w tych substratach potencjalnej energii. Obecnie energia zawarta w biomasie jest wielokrotnie większa aniżeli jej zużycie. Działania w tym obszarze wymagają jednak znacznych środków finansowych, ale przy założeniu pewnego ryzyka związanego

z nowymi technologiami. Działające już w mniejszej skali rozwiązania wskazują na wysoką opłacalność tego typu projektów.

Na pytanie „gdzie budować” - odpowiedź jest banalna i zawsze prawdziwa – wymaga to bardzo poważnej analizy. Czasy, kiedy budowaliśmy biogazownię w konkretnym miejscu, na podstawie opinii przypadkowych osób dawno minęły.

Najprościej można powiedzieć, że lokalizacja będzie wynikała z tego, co i z czego chcemy produkować, a to z kolei będzie wynikało z otoczenia ekonomicznego i możliwości sprzedaży.

## KTO BĘDZIE INWESTOWAŁ W BIOMETAN?

Na razie potencjalnie zainteresowani obserwują proces legislacyjny – zaufanie do stabilności rozwiązań w zakresie OZE w naszym kraju (chodzi o lata 2012-2015 i świadome załamanie systemu świadectw pochodzenia) jest ciągle zbyt kruche, żeby pochopnie angażować się w poważne inwestycje. Mamy nadzieję, że ulegnie to zmianie w najbliższych miesiącach.

**Marek Pituła**  
Polskie Stowarzyszenie Biometanu

## PRZYPISY:

1. Istnieje jednak pilna konieczność podjęcia tematu śladu węglowego w naszych produktach eksportowych. Jeżeli nic w tej sprawie nie będzie zrobione przez samych producentów, możemy mieć problemy z ich sprzedażą, co już zauważają przetwórcy ryb, większe mleczarnie i zakłady tłuszczowe.
2. Np. Ministerstwo Infrastruktury sprzeciwia się zniesieniu opłaty zastępczej wynikającej z realizacji Narodowego Celu Wskaźnikowego jako źródła finansowania Funduszu rozwoju przewozów autobusowych o charakterze użyteczności publicznej, Ministerstwo Finansów martwi się tym samym zagadnieniem oraz obawia się wzrostu kosztów dla budżetu z powodu zwiększenia ilości etatów m.in. w URE.
3. 15 lutego br. KE zwróciła się do Polski w związku z brakiem zawiadomienia o środkach transpozycji do prawa krajowego dyrektywy RED II (ostateczny termin 30.06.2022 minął już 11 miesięcy temu).
4. System wsparcia dla biometanu do sieci w postaci ceny gwarantowanej jest ograniczony do ekwiwalentu mocy elektrycznej 1 MW, regulator przyjmuje sprawność elektryczną agregatu kogeneracyjnego jako 41%, czyli moc gazowa 2,439 MW, czyli ok. 220 Nm<sup>3</sup>/h, czyli niecałe 2 miliony Nm<sup>3</sup> biometanu rocznie.
5. Na początku XXI wieku zbudowano tam ogromną biogazownię o mocy 20 MW, wysysająca substraty z Brandenburgii i naszego Pomorza Zachodniego, dewastującą środowisko itd.

# BIO LNG W POLSCE - TECHNOLOGIE, KOSZTY I ZAPOTRZEBOWANIE

BIO LNG, CZYLI SKROPLONY BIOMETAN, TO ZYSKUJĄCE NA POPULARNOŚCI PALIWO ODNAWIALNE WYKORZYSTYWANE PRZEZ ENERGOCHŁONNE SEKTORY PRZEMYSŁU. POPYT NA NIE ROŚNIE GWAŁTOWNIE W CAŁEJ EUROPIE, A POLSKA ZE SWOIM POTENCJAŁEM BIOGAZOWYM MOŻE BYĆ ISTOTNĄ CZĘŚCIĄ EUROPEJSKIEGO RYNKU BIO LNG.

## BIOGAZ - CZYM JEST I DO CZEGO SIĘ GO WYKORZYSTUJE

Biogaz<sup>1</sup>, uważany za odnawialne źródło energii, jest gazem powstającym z biomasy, a biogaz rolniczy<sup>2</sup> jest gazem powstającym z biomasy w procesie fermentacji beztlenowej<sup>3</sup>. Oznacza to, że biogazem jest również biogaz powstający np. w wyniku zgazowania czy pirolizy biomasy, ale nie będzie on już biogazem rolniczym.

Biogaz zawiera metan ( $\text{CH}_4$ ), może więc być spalany. W małych instalacjach jest to często najlepszy wybór, szczególnie rozpowszechniony w Chinach i Indiach, gdzie istnieją dziesiątki milionów przydomowych instalacji. Spalanie biogazu może być również uzasadnione w procesach technologicznych, w których podczas wytwarzania innego produktu potrzebna jest duża ilość energii cieplnej o wysokich parametrach i pochodzeniu ze źródeł odnawialnych. W związku ze wzrostem cen wszystkich nośników energii, rozważa się także wykorzystanie biogazu w lokalnych systemach ciepłowniczych.

Biogaz może być również wykorzystany do produkcji energii elektrycznej i cieplnej w kogeneracji, ale ten proces wymaga co najmniej pozbycia się pary wodnej i zmniejszenia zawartości siarkowodoru do poziomu akceptowalnego przez producenta silników. Wiodącym

producentem turbin gazowych firma Capstone dopuszcza stosowanie paliwa gazowego o zawartości siarkowodoru do 5 000 ppm. Niestety, biogaz zawiera również inne gazy, takie jak dwutlenek węgla, siarkowodor i wodę, czyli składniki, które nie są już tak przydatne i dla innych zastosowań należy się ich pozbyć albo co najmniej ograniczyć ich obecność.

W języku polskim nie mamy jeszcze ustabilizowanego nazewnictwa procesów technologicznych związanych z biogazem. W praktyce występują określenia takie jak: uzdatnianie, uszlachetnianie, separacja, a nawet modernizacja biogazu. Wydaje się, że słowo „oczyszczanie” powinno być zarezerwowane dla eliminacji pary wodnej (wilgoci), cząstek stałych oraz siarkowodoru, a określenie „uzdatnianie” dla procesu separacji biogazu, czyli rozdzielania strumienia metanu od ditlenku węgla i ewentualnie innych gazów. Przy skraplaniu, należałoby znaleźć jeszcze polski odpowiednik dla angielskiego „polishing” (możliwe, że przyjmie się słowo „polerowanie”), czyli eliminacji śladowych ilości pozostałego ditlenku węgla do prawie zerowych wartości. Jeśli uda się całkowicie usunąć te gazy, pozostaje czysty metan, który ze względu na swoje pochodzenie nazywany jest biometanem.

## OD BIOGAZU DO BIOMETANU

W polskim prawie biometan to biogaz o cieple spalania w warunkach normalnych<sup>4</sup>, nie mniejszym niż 34 MJ/Nm<sup>3</sup>, co odpowiada ok. 85% zawartości metanu w biogazie. Biometan może pozostać w fazie gazowej, w mniejszym lub większym sprężeniu. Jeżeli będziemy go właczać do sieci dystrybucyjnej, możemy ograniczyć (zazwyczaj) sprężenie do ok. 0,5 MPa. Przy włączaniu do sieci przesyłowej musimy liczyć się nawet z 8,5 MPa. W przypadku wykorzystania jako bioCNG do transportu kołowego, mowa jest już o bardzo wysokich ciśnieniach rzędu 20-25 MPa.

Niniejsze opracowanie poświęcone zostało najbardziej zaawansowanej formie biometanu, jaką jest biometan skroplony, dla którego również w języku polskim przyjęła się już nazwa bioLNG.<sup>5</sup> Biometan to uzdatniony biogaz. Biogaz rozdzielany jest na dwa strumienie gazu, w których głównymi składnikami są metan ( $\text{CH}_4$ ) i ditlenek węgla ( $\text{CO}_2$ ). Wychwycony ditlenek węgla może zostać poddany oczyszczaniu i dalej także skropleniu do dalszego wykorzystania. Oddzielony biometan może zostać zatłoczony do sieci gazowej, a w momencie braku możliwości takiego rozwiązania, można go skroplić (bioLNG). Wyprodukowany bioLNG można przetransportować

TAB. 1. PRZYKŁADOWY ROZKŁAD KOSZTÓW CAPEX I OPEX INSTALACJI BIOLNG<sup>7</sup>

|                              | J.M.                        | M     | A     | P     | K     |
|------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| CAPEX                        | mIn PLN                     | 34,10 | 29,98 | 33,64 | 31,70 |
| Zużycie energii elektrycznej | kWh/Nm <sup>3</sup> biogazu | 0,76  | 0,64  | 0,86  | 0,78  |
| Zużycie ciepła               | kWh/Nm <sup>3</sup> biogazu | -     | 0,99  | -     | -     |
| Serwis + części              | mIn.PLN/rok                 | 1,16  | 0,64  | 1,00  | 1,02  |
| <b>Łączne koszty OPEX</b>    | mIn PLN/rok                 | 7,08  | 7,04  | 7,70  | 7,08  |
| <b>Łączne koszty OPEX</b>    | PLN/Nm <sup>3</sup> biogazu | 0,83  | 0,83  | 0,91  | 0,83  |

Gdzie: M – technologia membranowa; A - technologia aminowa; P – technologia PSA; K – technologia kriogeniczna

do miejsca, w którym może być wykorzystany jako paliwo transportowe lub po odparowaniu jako biometan. Skraplanie może zachodzić tylko przy odpowiednim ciśnieniu i temperaturze: dla metanu wynosi ona ok. -162°C przy ciśnieniu atmosferycznym. Najczęściej jednak biometan zostaje sprężony do kilku barów, aby można było go skroplić w wyższej temperaturze.

#### NAKŁADY INWESTYCYJNE I KOSZTY EKSPLOATACYJNE DLA INSTALACJI BIOLNG

Nakłady finansowe (CAPEX) oraz koszty operacyjne (OPEX) uzależnione są od kombinacji metod uzdatniania oraz skraplania biogazu do bioLNG. W tabeli nr 1 przedstawiono przykładowy rozkład kosztów dla instalacji o wydajności 1 000 Nm<sup>3</sup> biogazu na godzinę (szacunek na podstawie cen z początku 2022 roku). Dane przedstawione w tabeli dotyczą kombinacji poszczególnych technologii uzdatniania i skraplania biometanu oraz ditlenku węgla, gdzie głównym kryterium podziału był sposób uzdatniania biogazu<sup>6</sup>. Wszystkie metody uzdatniania (poza technologią kriogeniczną), wymagają zastosowania jednostki skraplającej, bazującej na jednej z technologii opisanych w artykule.

#### TECHNOLOGIE DO PRODUKCJI BIOLNG

Aby móc bezpiecznie skraplać biometan w sposób ciągły, musi on zostać oczyszczony do najmniejszych wartości z ditlenku węgla czy wody. Zarówno woda, jak i ditlenek węgla muszą zostać usunięte, ponieważ mogłyby zestalić się w niskich temperaturach i uszkodzić system. Proces doczyszczania (polerowania) biometanu nazywany jest „polishin-giem”. Zazwyczaj wykorzystuje się do tego technologię TSA (Temperature Swing Adsorption). Instalacja składa się typowo z trzech kolumn wypełnionych materiałem adsorbującym (np. zeolitem). Kolumny pracują w ustalonym wcześniej cyklu czasowym, zgodnie z następującymi fazami:

- adsorpcja,
- regeneracja,
- chłodzenie.

Istnieją dwie podstawowe metody skraplania bioLNG:

#### • CYKL Z MIESZANYM CZYNNIKIEM CHŁODZĄCYM

Modyfikacja cyklu kaskadowego z zastosowaniem tylko jednej sprężarki i jednego czynnika chłodzącego, którym jest mieszanina węglowodorów. Gaz jest najpierw

wstępnie chłodzony w pierwszym wymienniku, a następnie chłodzony mieszaniną węglowodorów. Metoda ta jest nieco bardziej energochłonna niż klasyczny cykl kaskadowy. Jej zaletą jest mniejsza liczba instalacji potrzebnych do przeprowadzenia procesu. Ze względu na niższe koszty eksploatacji, różne warianty tej metody są stosowane częściej, niż klasyczny cykl kaskadowy.

#### \* CYKL ROZPRĘŻENIA Z ZASTOSOWANIEM TURBOEKSPANDERA.

Instalacje skraplające gaz metodą opartą na cyklu rozprężenia działają na zasadzie zbliżonej do klasycznej metody Joule'a-Thompsona oraz instalacji produkujących ciekły tlen i azot metodą niskotemperaturowego frakcjonowania powietrza. W procesie tym, część gazu ulega rozprężeniu w urządzeniu zwanym turboekspanderem, a następnie ochłodzeniu do bardzo niskiej temperatury. Schłodzony gaz wykorzystuje się następnie do skroplenia kolejnej porcji gazu przepływającej przez instalację. Metoda ta jest stosunkowo prosta i nie wymaga dużych nakładów inwestycyjnych. Charakteryzuje się dużym zużyciem energii potrzebnej do sprężania gazu<sup>8</sup>.



## PRZYKŁADOWE TECHNOLOGIE SKRAPLANIA BIOMETANU

### • CYKL Z MIESZANYM CZYNNIKIEM CHŁODZĄCYM (MR)

Sprężony MR jest schładzany do stanu częściowo skroplonego i rozdzielany w separatorze na frakcję ciekłą i frakcję parową. MR jest dalej chłodzony w wymienniku ciepła do typowo  $-155$  do  $-160^{\circ}\text{C}$ . Następnie strumień przechodzi przez zawór rozprężny. Strumień jest rozprężany do ciśnienia zbliżonego do ciśnienia ssania sprężarki, co prowadzi do spadku temperatury o kilka stopni. Zimny strumień MR jest częściowo wykorzystywany do chłodzenia samego MR, a częściowo do kondensacji biometanu. Strumień MR jest mieszany ze strumieniem cieczy z separatora, ponownie wprowadzany do wymiennika ciepła, gdzie jest przegrzewany i zasysany do sprężarki śrubowej. Sercem obiegu MR jest sprężarka śrubowa z wysokowydajnym systemem separacji oleju na wylocie.

### • CYKL RANKINA

Czynnik chłodniczy jest stale regenerowany i przechodzi cztery etapy: sprężanie, skraplanie, rozprężanie przez zawór Joule'a-Thomsona i odparowanie. Czynnik chłodniczy jest mieszaniną węglowodorów, która pozwala na bardziej efektywne chłodzenie biometanu. Mieszanina czynnika chłodniczego zawiera składniki, które pozwalają jej być częściowo lub całkowicie płynną w dużym zakresie temperatur, a tym samym dostarczanie ciepła utajonego w sposób ciągły w całym wymienniku ciepła. Wewnątrz jednostki skraplającej mieszanina jest skraplana i rozprężana. Rozprężanie pozwala na dalsze schładzanie czynnika chłodniczego, co stwarza zimniejsze warunki do skraplania i przechłodzenia biometanu.

### • CYKL LINDEGO

Proces składa się z trzech etapów: sprężania, chłodzenia i skraplania. Strumień wlotowy jest sprężany za pomocą sprężarki tłokowej do

**BIOGAZ JAKO PALIWO MA TAKŻE SWOJE WADY: WYSOKIE NAKŁADY INWESTYCYJNE, DOBRĄ CENĘ TYLKO PRZY UJEMNEJ EMISJI GHG (A TO OGRANICZA LOKALIZACJE), DŁUGI CZAS OCZEKIWANIA NA KLUCZOWE ELEMENTY INSTALACJI**

ciśnienia odpowiedniego do skroplenia. W celu osiągnięcia optymalnych warunków skraplania, gaz poddawany jest różnym fazom wstępnego chłodzenia, z wykorzystaniem jednego przepływu recyrkulacyjnego pochodzącego ze strefy kriogenicznej oraz agregatu chłodniczego. Temperatury kriogeniczne są uzyskiwane dzięki mocy chłodniczej dwóch przegród strumienia głównego, które są poddawane spadkom ciśnienia poprzez zawory Joule'a-Thomsona. Zdekompresowane strumienie chłodzące są następnie odzyskiwane i recyrkulowane wewnątrz instalacji.

### • CYKL STIRLINGA

Jest to cykl zamknięty, w którym wewnętrzny gaz roboczy nigdy nie wchodzi w kontakt z chłodzoną cieczą. Technologia polega na naprzemiennym sprężaniu i rozprężaniu gazu roboczego. Proces można podzielić na cztery etapy. Najpierw gaz jest sprężany, co powoduje wzrost temperatury gazu. Następnie przechodzi przez chłodnicę, gdzie ciepło sprężania jest rozpraszane do wody chłodzącej, obniżając temperaturę gazu. Kolejny gaz roboczy przepływa przez regenerację. Wykorzystując chłód, który został zmagazynowany w regeneracji przez poprzedni cykl, czynnik roboczy zostaje schłodzony do prawie końcowej temperatury roboczej. Ostatnim i głównym etapem jest rozprężanie gazowego czynnika chłodzącego. Aby rozpocząć nowy cykl, układ wraca do pozycji początkowej. Regenerator jest chłodzony przez przepływający



fot. shutterstock

gaz roboczy, przechowując chłód do wykorzystania w następnym cyklu.

## 64 KTO TWORZY POPYT NA BIOLNG?

Popyt na bioLNG tworzą przede wszystkim regulacje, kreujące zapotrzebowanie np. na niskoemisyjne paliwa, a na specyficzną, skroploną formę dodatkowe wymogi przyłączeniowe dla formy gazowej, także moda na magazyny energii, której skroplony biometan jest jedną z najdoskonalszych z realnie dostępnych technologii magazynowania energii (znacznie korzystniejszą niż wodór). Koncerny paliwowe stosują proces mieszania bioLNG z tańszym skroplonym gazem ziemnym (tzw. blending). Pozwala to na zachowanie stabilnych cen na stacjach paliw, przy jednoczesnym oferowaniu atrakcyjnych cen wytwórcom bioLNG.

Przedsiębiorstwa działające w energochłonnych sektorach przemysłu zobligowane są do stopniowego obniżania emisji gazów cieplarnianych. Instytucje te zainteresowane są zakupem biometanu produkowanego z substratów

**ZALETY BIOLNG: DOBRA CENA I DŁUGOŚĆ KONTRAKTÓW, BIOLNG TO DOSKONAŁY MAGAZYN ENERGII - JEDNA CYSTERNA KRIOGENICZNA TO 300 MWH ENERGII; ŁATWOŚĆ ZBYTU (BRAK WARUNKÓW PRZYŁĄCZENIA DO SIECI)**

zamieszczonych w załączniku nr IX dyrektywy RED II, ponieważ pozwalają one na podwójne naliczanie wartości energetycznej wykorzystywanego biometanu. Skroplona forma biometanu jest rozwiązaniem umożliwiającym transport np. w przypadku braku możliwości przyłączenia biometanowi do sieci gazowej.

### RYNEK BIOLNG W EUROPIE

Według danych z raportu statystycznego dotyczącego branży biogazu i biometanu w 2022 roku opublikowanego przez Europejskie Stowarzyszenie Biogazu, na koniec ubiegłego roku w Europie działały

34 instalacje produkujące bioLNG zlokalizowane w 10 krajach Europy (Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Niemcy, Włochy, Holandia, Norwegia, Szwecja i Wielka Brytania). Średnia produkcja energii w biometanie dla tych instalacji wynosiła 60 GWh/rok. W 2023 roku planowane jest uruchomienie kolejnych 45 instalacji.

Część obecnie działających instalacji do produkcji bioLNG należy do przedsiębiorstw produkujących instalacje do uzdatniania i skraplania bioLNG. Obecnie działające biometanownie pracują z wykorzystaniem zróżnicowanych substratów, od osadów pochodzących z oczyszczalni ścieków, aż po odpady z przemysłu rolno-spożywczego.

### RYNEK BIOLNG W POLSCE

W Polsce zainteresowanie inwestycjami biometanowymi wykazują zarówno podmioty posiadające substraty (np. wielohektarowe gospodarstwa lub duże hodowle zwierząt), jak i przedsiębiorstwa zainteresowane wykorzystaniem biometanu na potrzeby własne lub w celu sprzedaży. Rynek jest dopiero



w fazie tworzenia, można jedynie przewidywać kierunki jego rozwoju na podstawie doświadczeń naszych sąsiadów i zadań w zakresie biometanu, w tym do celów transportowych stawianych przez Komisję Europejską. W tym obszarze zalecalibyśmy zachowanie ostrożności, zarówno po stronie potencjalnych inwestorów jak i odbiorców. Nie ulega wątpliwości, że wszystkie nośniki energii (a raczej ich ceny) pozostają ze sobą w złożonym, ale jednak związku. Ostatnie podane na wykresie kwotowanie LNG na stacji paliw w Śremie dotyczy marca br. (7,75 zł brutto za 1 kg LNG), w kwietniu było to już 7,09 zł/kg brutto, czyli ok. 8 % mniej. 2 maja 2023 cena gazu ziemnego na Towarowej Giełdzie Energii wynosiła 189,89 zł/MWh, czyli przy kursie NBP 4,5889 złotych/euro zbliżyła się do 40 EUR/MWh. W przeliczeniu na skroplony gaz ziemny, cena ta wynosiła 2,62 zł/kg netto<sup>9</sup> (3,22 zł/kg brutto), czyli po uwzględnieniu transportu, marży i zysku sprzedającego, mogłaby być zbliżona do najniższych notowań w ostatnich latach, takich jak w 2020 r.

Tego samego dnia cena energii elektrycznej wyniosła 475,99 zł/MWh, czyli była prawie dokładnie 2,5 razy wyższa za jednostkę energii niż gaz ziemny. Relacja 2,5:1, albo inaczej cena gazu = 40% ceny energii elektrycznej wynika ze sprawności konwersji energii gazowej na elektryczną, która wynosi średnio właśnie 40%. Ta relacja utrzymuje się (oczywiście z krótko lub średnio-terminowymi odchyleniami) od bardzo długiego czasu. Podobnie wygląda sytuacja z najważniejszym chyba nośnikiem energii, jakim jest ropa naftowa. Obecne ceny ok. 80 USD/baryłkę (z prognozą do ok. 60 USD/baryłkę) są ok. dwa razy większe aniżeli w lecie 2020, czyli relacja jest podobna do ceny gazu ziemnego.

Czy czeka nas okres taniej energii? Naszym zdaniem, można oczekiwać na powrót do cen

sprzed 2 lat „ze znakiem +”), czyli np. gaz nie będzie kosztował już 20 EUR/MWh, ale np. 25-30 EUR/MWh.

W dłuższym czasie, w związku z rozwojem taniejących źródeł OZE w obszarze produkcji energii elektrycznej (przede wszystkim wiatraków – w naszych szerokościach geograficznych i PV w obszarach bardziej na południe) możemy zakładać stopniowe spadki cen nośników energii, pomimo polityki zazieleniania, która wbrew większości obiegowych opinii będzie coraz bardziej wpływała na obniżenie, a przynajmniej nie powodowała wzrostu cen energii.

Należy więc bardzo ostrożnie podchodzić do deklaracji cenowych potencjalnych odbiorców bioLNG, co nie oznacza oczywiście, że produkcja bioLNG o ujemnym śladzie węglowym nie może być opłacalna. W ocenie Polskiego Stowarzyszenia Biometanu, przy obecnych cenach i prognozach cen gazu ziemnego, okres zwrotu w najlepiej skonfigurowanych projektach bioLNG po prostu uległ wydłużeniu do co najmniej 4 lat (przy finansowaniu w EUR), czyli dalej pozostaje atrakcyjny, chociaż już nie tak jak rok temu.

**Marek Pituła**  
**Polskie Stowarzyszenie Biometanu**

#### PRZYPISY:

1. Definicja biogazu: art. 2 pkt 1 Ustawy OZE: biogaz – gaz uzyskany z biomasy, w szczególności z instalacji przeróbki odpadów zwierzęcych lub roślinnych, oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów.
2. Definicja biogazu rolniczego z art. 2 pkt. 2 Ustawy OZE oraz w nowej tzw. specustawie biogazowej (UD485) różnią się między sobą. W UD485 definicja jest rozszerzona, m.in. o produkty spożywcze przeterminowane lub nieprzydatne do spożycia, osady z zakładów przemysłowych (a nie tylko z przetwórstwa rolno-spożywczego), pod warunkiem rozdzielania ścieków przemysłowych od pozostałych rodzajów osadów i ścieków.
3. W którym materia organiczna rozkłada się w środowisku pozbawionym tlenu.
4. Umowne warunki odniesienia, w których gaz występuje w temperaturze  $T = 0,00^{\circ}\text{C}$  (co jest równoważne temperaturze  $t = 273,15\text{ K}$ ), pod ciśnieniem  $p = 1\text{ atm}$  (co jest równoważne ciśnieniu  $p = 325\ 101\text{ Pa}$ ).
5. LNG – Liquefied Natural Gas, czyli skroplony gaz ziemny, a gaz ziemny zazwyczaj zawiera jeszcze gazy, które nigdy nie wystąpią w biometanie, takie jak etan i propan – gazy o znacznie wyższym od metanu ciepłe spalania.
6. Tzn. jeżeli podajemy CAPEX np. dla technologii aminowej, oznacza to, że samo uzdatnianie odbywa się przy pomocy tej technologii, ale cena zawiera również sekcję skraplającą. Nie dotyczy to technologii kriogenicznej, która ze swojej istoty stanowi proces jednoetapowy, ciągły, w którym w miarę obniżania temperatury biogazu następuje skroplenie w różnym czasie różnych jego składników. Uwaga – ceny dotyczą tylko części instalacji oczyszczającej i uzdatniającej biogaz do biometanu oraz jego skraplanie (oraz ditlenku węgla), nie dotyczą części biogazowej, tj. fermentorów, systemów zasilania, mieszania, produkcji energii elektrycznej na potrzeby własne itd.
7. Dotyczy instalacji o zdolności produkcji 83 000 MWh energii w biogazie tj. ok. 12,5 mln Nm<sup>3</sup> biogazu o zawartości metanu 60%, produkującej energię elektryczną na potrzeby własne, o zdolności sprzedaży ok. 3 500 Mg bioLNG na rok. Cena dotyczy samej instalacji oczyszczania i uzdatniania (z polishingiem), ze skraplaniem ditlenku węgla (bioCO<sub>2</sub>)
8. Jacek Molenda „Gaz ziemny. Paliwo i surowiec.” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
9. Taka cena jest już zdecydowanie bardziej atrakcyjna dla sektora transportu samochodowego niż aktualna cena ON.

# SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA A ROZWÓJ BIOGAZU W POLSCE

SIEĆ DYSTRYBUCYJNA TO ZBIÓR URZĄDZEŃ, KTÓRE WSPÓŁPRACUJĄ ZE SOBĄ W CELU REALIZACJI ZADANIA, JAKIM JEST DOSTARCZENIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO ODBIORCÓW. GŁÓWNYMI ELEMENTAMI TEJ SIECI SĄ LINIE NAPOWIETRZNE, LINIE KABLOWE ORAZ STACJE TRANSFORMATOROWO-ROZDZIELCZE. STAN SIECI DYSTRYBUCYJNEJ MA KLUCZOWE ZNACZENIE DLA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU KRAJU I ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA DOSTAW ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

Rozwój infrastruktury elektroenergetycznej musi być ściśle skorelowany ze wzrostem gospodarczym, który wymusza zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną, rozwojem źródeł rozproszonych oraz celami i priorytetami krajowych i unijnych dokumentów strategicznych. W Polsce funkcjonuje ponad 200 operatorów systemów dystrybucyjnych („OSD”), przy czym o kształcie sieci dystrybucyjnej decyduje w szczególności pięciu największych, tj. Enea Operator Sp. z o.o., Energa Operator S.A., PGE Dystrybucja S.A., Stoen Operator Sp. z o.o. i Tauron Dystrybucja S.A. Sieci dystrybucyjne można podzielić ze względu na ich napięcie znamionowe na: wysokich (WN), średnich (SN) oraz niskich napięć (nn). Podstawowe wielkości charakteryzujące sieć dystrybucyjną ww. operatorów przedstawiono w tabeli 1 i 2.

Sieć WN (110 kV) służy do dystrybucji energii elektrycznej, ale w przeciwieństwie do sieci średniego lub niskiego napięcia, pracuje w podobny sposób jak sieć przesyłowa – większość stacji 110 kV jest dwustronnie zasilana. Ponieważ praca sieci 110 kV bezpośrednio wpływa na pracę sieci

przesyłowej, w części jej praca jest nadzorowana przez operatora systemu przesyłowego. Z punktu widzenia statystycznego, sieć wysokiego napięcia to przede wszystkim linie napowietrzne, a tylko 631 km (1,8%) to linie kablowe. W sieci tej pracuje 1569 stacji WN, z których ponad 90% to stacje

transformatorowe, w których zainstalowano 2845 transformatorów o łącznej mocy 63 726 MW.

W ramach sieci dystrybucyjnych najbardziej rozległe są sieci średniego i niskiego napięcia, które zapewniają dostawę energii elektrycznej znacznej liczbie średnich i małych odbiorców.

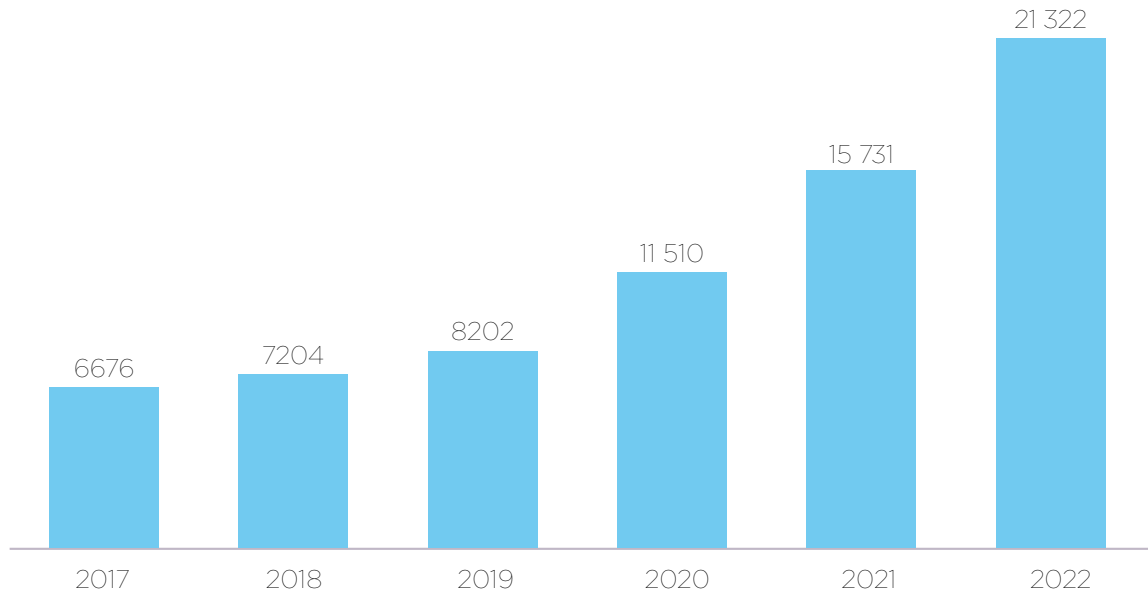
TAB. 1. DŁUGOŚĆ LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH NA KONIEC 2022 ROKU [1]

| Napięcie | Długość linii [km] |           |         |
|----------|--------------------|-----------|---------|
|          | napowietrznych     | kablowych | razem   |
| WN       | 33 551             | 631       | 34 182  |
| SN       | 216 362            | 90 766    | 307 128 |
| nn       | 279 443            | 169 426   | 448 869 |

TAB. 2. LICZBA STACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH NA KONIEC 2022 ROKU [1]

| Napięcie | Liczba stacji [szt.] |
|----------|----------------------|
| WN       | 1 569                |
| SN       | 266 940              |

RYS. 1 MOC PRZYŁĄCZONYCH OZE DO SIECI OSD W MW [1]



Linie SN i nn oraz stacje transformatorowe SN/nn stanowią ważny element sieci dystrybucyjnej każdego z OSD. Mają one decydujące znaczenie dla jakości zasilania odbiorców w energię elektryczną. Wśród 266 940 stacji SN podstawowa grupa to właśnie stacje transformatorowe SN/nn (99%), które służą do zasilania sieci niskiego napięcia, czyli zapewniają dostawę energii elektrycznej do milionów odbiorców, przede wszystkim gospodarstw domowych. Stacje SN/nn możemy podzielić ze względu na budowę na stacje wewnętrzne (w tym kontenerowe) i napowietrzne (w tym napowietrzno-wewnętrzne). Prawie 70% stacji to stacje napowietrzne, wykonywane najczęściej jako stacje słupowe. Warto jednak zauważyć, że w ostatnich latach zmniejszyła się liczba stacji słupowych na korzyść stacji wewnętrznych, co zapewne związane jest z preferowanym przez OSD standardem budowy linii średniego napięcia jako linii kablowych. Elektroenergetyczne linie średniego i niskiego napięcia to

#### **NAJWIĘKSZYM WYZWANIEM, PRZED JAKIM OBECNIE STOJĄ OSD, JEST ZWIĘKSZENIE POTENCJAŁU PRZYŁĄCZENIA DO SIECI NOWYCH OZE**

najczęściej linie napowietrzne. 70,4% w przypadku SN i 62,3% dla nn to tego typu rozwiązania. Są one zwykle usytuowane poza terenami silnie zurbanizowanymi. W centrach miast prawie wszystkie linie niskiego i średniego napięcia wykonuje się jako kablowe, a istniejące linie napowietrzne sukcesywnie zastępowane są liniami kablowymi.

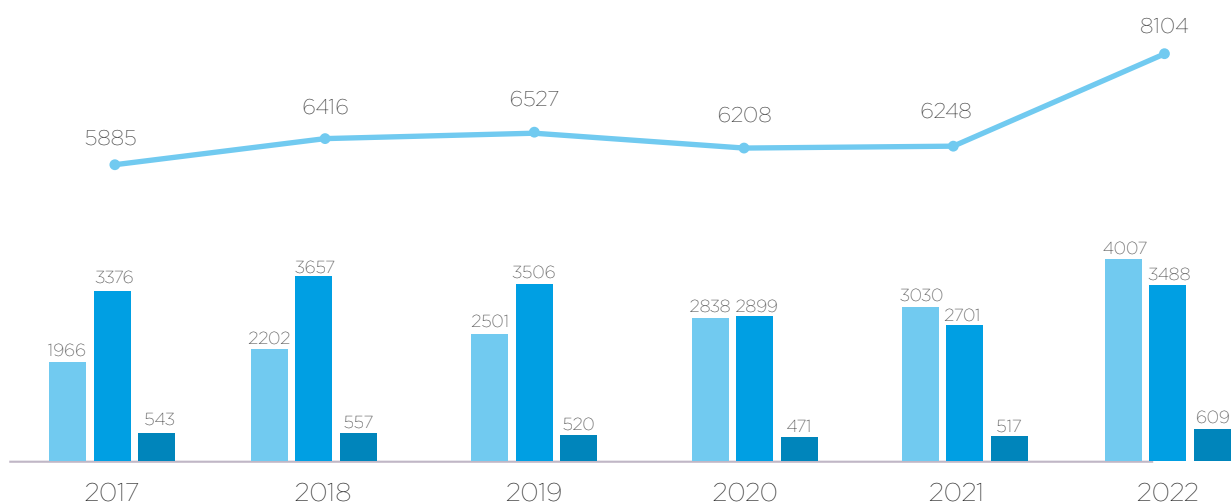
#### **WYZWANIA OPERATORÓW SIECI DYSTRYBUCYJNYCH**

Największym wyzwaniem, przed jakim obecnie stoją OSD, jest zwiększenie potencjału przyłączenia do sieci nowych OZE. Na koniec 2022 r. łączna moc źródeł OZE przyłączona do sieci przez

pięciu OSD wyniosła 21,3 GW, w tym w zakresie mikroinstalacji PV ponad 9,2 GW. Jest to wzrost o 36% w stosunku do 2021 r. Tak szybki rozwój OZE powoduje, że wyczerpują się techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia nowych źródeł do sieci, w ramach bieżących planów rozwoju sieci elektroenergetycznej. Skutkuje to tym, że wraz ze wzrostem liczby wydawanych przez OSD warunków przyłączenia do sieci, rośnie również liczba odmów wydania tych warunków.

Dostrzegając gwałtowny rozwój źródeł rozproszonych, wzrost liczby aktywnych odbiorców (prosumentów) oraz dynamiczny w ostatnich latach proces transformacji energetycznej, które to procesy istotnie wpływają na OSD, Prezes Urzędu Regulacji Energetyki podjął w szerokim gronie interesariuszy prace nad Kartą Efektywnej Transformacji Sieci Dystrybucyjnych Polskiej Energetyki („KET”). Istotny etap został sfinalizowany podpisaniem Porozumienia w listopadzie 2022 r. W ramach KET zostały określone inwestycje konieczne, tj. wynikające z przepisów prawa, nakłady

RYS. 2 NAKŁADY INWESTYCYJNE OSD W TYS. ZŁ [1]



niezbędne na te inwestycje oraz możliwe źródła finansowania – taryfowe oraz zewnętrzne środki pomocowe. W dyskusji znaczącą rolę odegrało oszacowanie dalszego potencjału, ale i możliwości rozwoju OZE i możliwości przyłączenia do sieci dalszych mocy. W perspektywie do 2030 roku przewiduje się zwiększenie mocy zainstalowanej OZE (z udziałem prosumentów) do ponad 50 GW, tj. o ok. 230%, co przeniesie się na udział odnawialnych źródeł energii w miksie energii elektrycznej na poziomie 50% (z uwzględnieniem mocy przyłączanej do sieci przesyłowej).

68

Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych muszą sprostać temu wyzwaniu. Konieczna modernizacja sieci jest niestety procesem długotrwałym i kosztownym, ale nieuniknionym. Wydatki operatorów na rozwój oraz modernizację sieci są jednak nieproporcjonalne do oczekiwanego przez rynek rozwoju odnawialnych źródeł energii. Bez dodatkowych, zewnętrznych źródeł finansowania nie będzie jednak możliwe stworzenie na poziomie sieci dystrybucyjnych znaczących dodatkowych mocy przyłączeniowych.

Na rysunku 2 pokazano nakłady inwestycyjne w okresie kilku ostatnich lat. Widać ich znaczący

**SZYBKI ROZWÓJ OZE POWODUJE, ŻE WYCZERPUJĄ SIĘ TECHNICZNE I EKONOMICZNE WARUNKI PRZYŁĄCZENIA NOWYCH ŹRÓDEŁ DO SIECI, W RAMACH BIEŻĄCYCH PLANÓW ROZWOJU SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ**

wzrost na przyłączanie do sieci oraz rozbudowę sieci na potrzeby przyłączeń, co spowodowało spadek nakładów na odtworzenie i modernizację majątku sieciowego. Coroczne inwestycje w sieci nie wpływają więc znacząco na poziom jej odtworzenia (zmianę struktury wiekowej sieci). Wiele elementów sieci cechuje wysoki stopień zużycia. Najlepszym przykładem są tutaj linie napowietrzne SN i WN, których około 50% zostało wybudowanych ponad 40 lat temu.

Jakie są zatem remedia na zaistniałą sytuację, przy optymalizacji wpływu zwiększonych inwestycji na klientów poprzez taryfy? Rozwiązania są poszukiwane i wypracowywane przez różne gremia. W ustawie Prawo energetyczne już

doprecyzowano tzw. przyłączenia komercyjne, gdy w przypadku braku ekonomicznych warunków przyłączenia OSD może zawrzeć umowę o przyłączenie do sieci ustalając w tej umowie opłatę za przyłączenie w wysokości uzgodnionej z podmiotem ubiegającym się o przyłączenie do sieci. Taki podmiot może również – w uzgodnieniu z przedsiębiorstwem energetycznym – zapewnić budowę i rozbudowę odcinków sieci służących do przyłączenia jego instalacji. Ponadto rozważane są do wprowadzenia w prawie krajowym rozwiązania typu *cable pooling*, tj. współdzielenie przyłączy przez różne instalacje, najlepiej łączące różne, uzupełniające się technologie. To rozwiązanie – już obecne w niektórych krajach europejskich, np. w Holandii – może być stosowane przez biogazownie, o ile w ich lokalizacji możliwe i celowe będzie zlokalizowanie innych źródeł.

**BIOGAZOWNIE SZCZYTOWE W SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM**

Mając na względzie charakterystykę pracy biogazowni i możliwość magazynowania biogazu, mogą być rozważane także szczególne zasady, np. wydanie warunków przyłączenia do sieci

wraz z umówionym uprzednio wytwórcą okresem wprowadzania energii do sieci – nie dowolnie przez całą dobę, ale w jej określonym przedziale, w zależności od pory roku. Możliwość zmagazyrowania biogazu i wprowadzanie energii elektrycznej w okresach większego zapotrzebowania na energię elektryczną, bądź też braku produkcji energii elektrycznej z PV, spowodowałyby optymalne wykorzystanie lokalnej sieci dystrybucyjnej, a w wielu przypadkach w ogóle możliwość wydania warunków przyłączenia (co nie byłoby możliwe bez takiego umownego ograniczenia czasowego). Z punktu widzenia systemu elektroenergetycznego, biogazownie szczytowe (wyposażone w magazyn biogazu), nie mają tego elementu, który cechuje pozostałe OZE, tj. generacji energii uzależnionej od warunków pogodowych. W przypadku tego typu biogazowni ogromną zaletą jest możliwość generacji energii elektrycznej w określonych godzinach doby. W zdecydowany sposób może to ułatwić nie tylko proces jej przyłączenia do sieci energetycznej, ale także korzystnie wpłynąć na bilansowanie systemu poprzez produkcję energii w szczytach obciążenia, a jednocześnie nie wprowadzanie energii do sieci np. w okresach największej generacji źródeł fotowoltaicznych. Jednym z elementów wspierających możliwości przyłączeniowe będzie – już przewidziane w tzw. dyrektywie rynkowej<sup>1</sup> i oczekujące na implementację do prawa krajowego – nabywanie usług elastyczności w sieciach OSD. W projekcie nowelizacji ustawy Prawo energetyczne<sup>2</sup>, usługi elastyczności zostały zdefiniowane jako usługi świadczone na rzecz operatora systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego przez agregatora lub przez użytkowników systemu będących odbiorcami aktywnymi, wytwórcami, posiadaczami magazynów energii elektrycznej, których sieci, instalacje lub urządzenia

#### ROZWAŻANE SĄ DO WPROWADZENIA W PRAWIE KRAJOWYM ROZWIĄZANIA TYPU *CABLE POOLING*, T.J. WSPÓLDZIELENIE PRZYŁĄCZY PRZEZ RÓŻNE INSTALACJE, NAJLEPIEJ ŁĄCZĄCE RÓŻNE, UZUPEŁNIAJĄCE SIĘ TECHNOLOGIE

są przyłączone do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej, z wyłączeniem koordynowanej sieci 110 kV, w celu zapewnienia bezpieczeństwa i zwiększenia efektywności rozwoju systemu dystrybucyjnego, w tym zarządzania ograniczeniami sieciowymi w sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej, z wyłączeniem koordynowanej sieci 110 kV. Zakres, warunki i sposób wykorzystania usług elastyczności przez OSD, a także specyfikacja znormalizowanych produktów rynkowych na potrzeby świadczenia usług elastyczności, mają się znaleźć w rozporządzeniu systemowym<sup>3</sup>, które zostanie dostosowane po nowelizacji Prawa energetycznego. Współpraca biogazowni z siecią OSD może odbywać się także w ramach planowanego w ww. nowelizacji nowego podmiotu zbiorowego – obywatelskiej społeczności energetycznej. Ma nim być podmiot posiadający zdolność prawną, który:

- > opiera się na dobrowolnym i otwartym uczestnictwie i w którym uprawnienia decyzyjne i kontrolne przysługują członkom, udziałowcom lub wspólnikom będącym wyłącznie osobami fizycznymi, jednostkami samorządu terytorialnego, mikroprzedsiębiorcami lub małymi przedsiębiorcami i dla których działalność gospodarcza w sektorze energetycznym nie stanowi przedmiotu

podstawowej działalności gospodarczej,

- > za główny cel ma zapewnienie korzyści środowiskowych, gospodarczych lub społecznych dla swoich członków, udziałowców lub wspólników lub obszarów lokalnych, na których prowadzi działalność,
- > może zajmować się m.in. wytwarzaniem, zużywaniem, magazynowaniem lub sprzedażą biogazu, biogazu rolniczego, biomasy i biomasy pochodzenia rolniczego.

Jak wynika z działań oraz kierunków rozwoju prawodawstwa, podejmowane są środki zaradcze w celu umożliwienia przyłączenia kolejnych mocy z OZE i optymalizowania ich współpracy z siecią elektroenergetyczną, zarówno te inwestycyjne, jak i regulacyjne – wykorzystujące potencjał już istniejących sieci.

**mec. Katarzyna Zalewska-Wojtuś,  
Jarosław Tomczykowski  
Polskie Towarzystwo Przesyłu  
i Rozdziału Energii Elektrycznej**

#### LITERATURA:

1. Energetyka. Dystrybucja. Przesył. Raport branżowy PTPIREE, edycje 2018-2023

#### PRZYPISY:

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE
2. Projekt Ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (UC74, wersja z dnia 28 lutego 2023 r.)
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego z dnia 4 maja 2007 r. (Dz.U. Nr 93, poz. 623, z późn. zmianami).

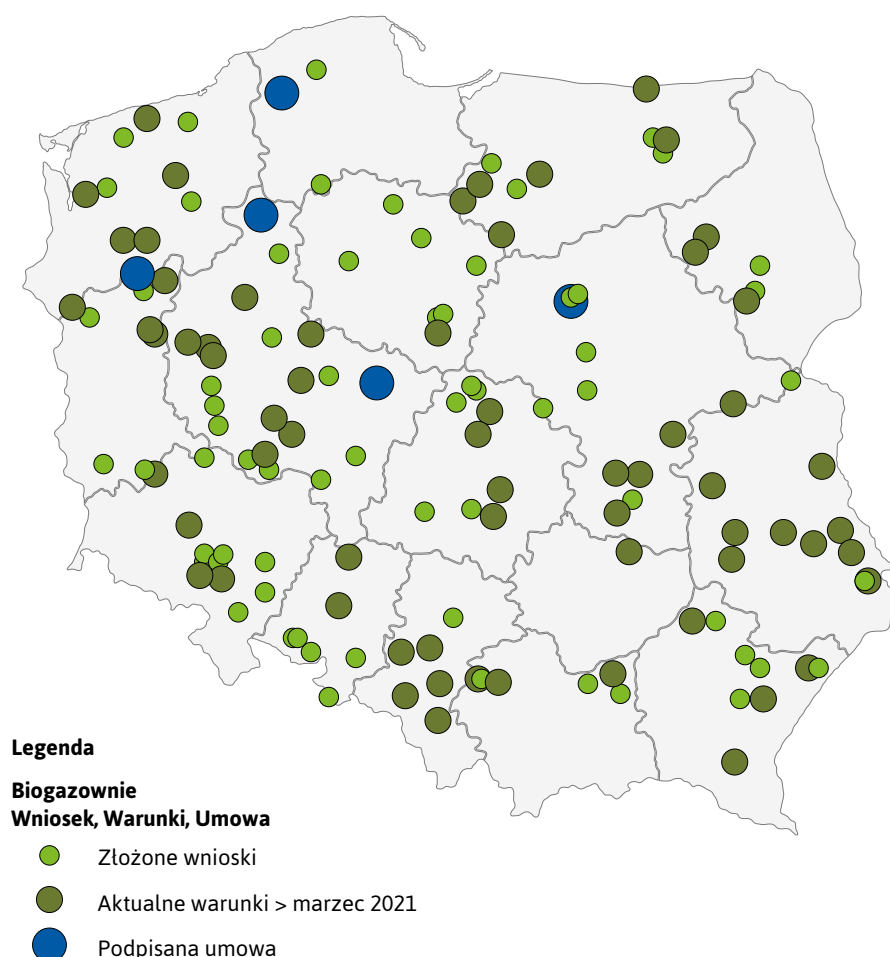
# ROLA GAZOWEJ SIECI DYSTRYBUCYJNEJ W ROZWOJU SEKTORA BIOMETANU – MOŻLIWOŚCI I WYZWANIA

TRWAJĄCA OBECNIE TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA MA NA CELU ZMNIJSZENIE ODZIAŁYWANIA SEKTORA ENERGETYCZNEGO NA ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE ORAZ ZWIĘKSZENIE WYKORZYSTANIA WŁASNYCH ODNAWIALNYCH ZASOBÓW ENERGETYCZNYCH, CO PRZYCZYNI SIĘ DO ZWIĘKSZENIA BEZPIECZEŃSTWA DOSTAW NOŚNIKÓW ENERGII DO KONSUMENTÓW. ISTOTNĄ ROLĘ W TYM PROCESIE ODGRYWAĆ BĘDĄ LOKALNE ŹRÓDŁA BIOMETANU.

70 Aby ich możliwości i znaczenie mogły być w pełni wykorzystane wyprodukowane przez nie odnawialne paliwo gazowe – biometan, powinno zostać załoczone do sieci gazowej, dzięki której może być dostarczone do wszystkich podmiotów zainteresowanych wykorzystaniem odnawialnych paliw gazowych. Mając na uwadze obszary, w których mogą powstawać biogazownie oraz stan obecny rozwoju sieci gazowej, najbardziej prawdopodobnym jest przyłączenie podmiotów produkujących biometan do gazowej sieci dystrybucyjnej. Należy jednak uwzględnić, że funkcjonująca gazowa sieć dystrybucyjna zarządzana przez największego operatora systemu dystrybucyjnego – Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. (PSG) była projektowana i budowana tak, aby rozdystrybuować gaz ziemny dostarczony do systemu z dużych źródeł – kopalnie gazu, dostawy z importu – poprzez system gazowy OSP.

Transformacja energetyczna sektora gazowego wiąże się głównie ze zmianą kierunków zasilania paliwem gazowym – od dużych źródeł (import, kopalnie gazu) w kierunku źródeł lokalnych rozproszonych

RYS. 1. ROZMIESZCZENIE AKTUALNYCH WARUNKÓW PRZYŁĄCZENIA DO SIECI PSG ORAZ PODPISANYCH UMÓW O PRZYŁĄCZENIE.





(biogazownie) i ma na celu decentralizację systemu. Z punktu widzenia technicznego tj. zastosowane materiały, technologia budowy itp., sieci gazowe zarządzane przez PSG są przystosowane do transportu biometanu, którego parametry jakościowe odpowiadają obowiązującym przepisom prawa. Jednak funkcjonujący system dystrybucyjny posiada pewne ograniczenia dotyczące ilości możliwego do przyjęcia biometanu określane jako chłonność strefy. Należy przez to rozumieć ilość paliwa gazowego jaka może być odebrana przez operatora sieci gazowej w ciągu jednej godziny na terenie strefy dystrybucyjnej, odpowiadająca minimalnej godzinowej wielkości poboru paliwa gazowego możliwej do odebrania przez wszystkich odbiorców końcowych zasilanych z tej strefy dystrybucyjnej. Chłonność ta wynika m.in. z parametrów przyjętych przy projektowaniu sieci (średnica i ciśnienie) oraz ilości odbiorców pobierających paliwa gazowe. Większość biogazowni wykazujących zainteresowanie

**Z PUNKTU WIDZENIA TECHNICZNEGO SIECI GAZOWE ZARZĄDZANE PRZEZ PSG SĄ PRZYSTOSOWANE DO TRANSPORTU BIOMETANU, KTÓREGO PARAMETRY JAKOŚCIOWE ODPOWIADAJĄ OBOWIĄZUJĄCYM PRZEPISOM PRAWA**

przyłączeniem do PSG zlokalizowana jest w tych rejonach kraju, gdzie sieć gazowa nie jest wystarczająco rozwinięta, aby przyjąć całkowitą ilość biometanu deklarowaną przez zainteresowane podmioty, przy stałym w ciągu roku poziomie produkcji.

**PARAMETRY JAKOŚCIOWE BIOMETANU**

Kolejnym wyzwaniem przed jakim stoi operator systemu dystrybucyjnego jest zapewnienie (utrzymanie)

odpowiednich parametrów jakościowych transportowanego paliwa gazowego. PSG jako operator systemu dystrybucyjnego, w świetle obowiązujących przepisów jest zobowiązany do dbałości (utrzymanie) o parametry jakościowe paliwa gazowego, które zostało przekazane do systemu dystrybucyjnego. Parametry jakościowe tego paliwa podczas transportu sieciami dystrybucyjnymi nie mogą ulec pogorszeniu. Natomiast wyznaczona średnia wartość ciepła spalania paliw gazowych dla danej doby, w wyznaczonych przez operatora systemu dystrybucyjnego obszarach rozliczeniowych ciepła spalania, nie powinna się różnić o więcej niż o  $\pm 3\%$  od wartości ciepła spalania paliw gazowych określonej w którymkolwiek punkcie tego obszaru. Mając na uwadze kierunki dostaw paliwa gazowego do Polski, obecnie parametry jakościowe paliwa gazowego dystrybuowanego siecią PSG znacznie przewyższają parametry jakościowe określone w obowiązujących przepisach.

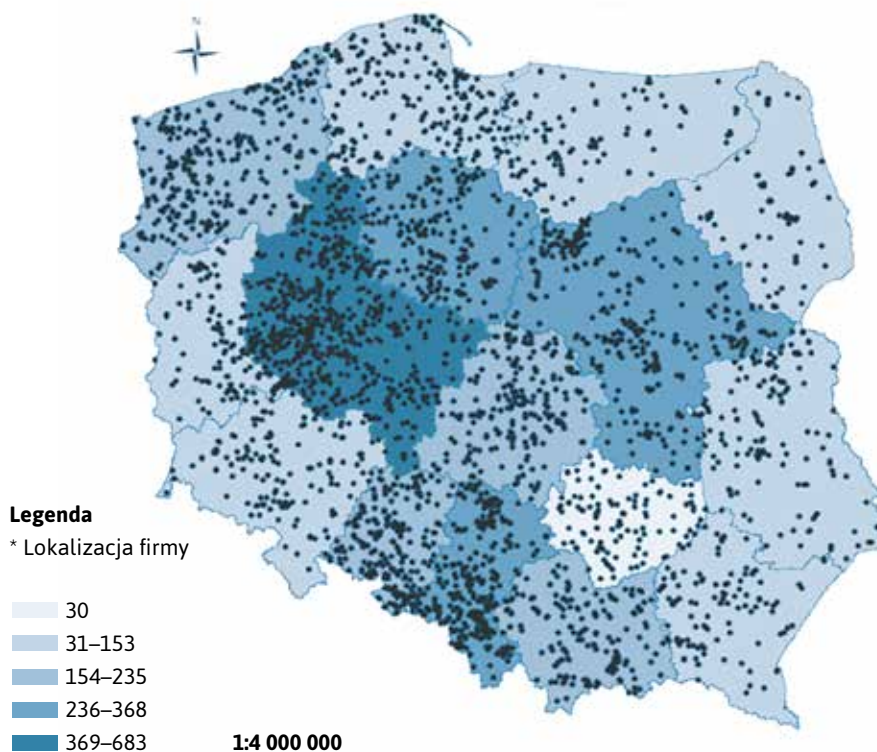
Według stanu z 23 marca 2023 r. do Operatora Systemu Dystrybucyjnego PSG Sp. z o.o. wpłynęło 175 wniosków o wydanie warunków przyłączenia lub informacji o możliwości przyłączenia. Wydano 137 warunków przyłączenia lub informacji o możliwości przyłączenia. Natomiast określony w przepisach okres ważności wydanych warunków przyłączenia (2 lata), na 23 marca 2023 r. aktualnych było 93 warunki przyłączenia lub informacje o możliwości przyłączenia. Podpisano 6 umów o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej PSG Sp. z o.o. Na rysunku 1 przedstawiono rozmieszczenie aktualnych warunków przyłączenia oraz podpisanych umów o przyłączenie.

## PROGRAM TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

Zważywszy na wyzwania związane z transformacją energetyczną w PSG uruchomiony został Program Transformacji Energetycznej, którego głównymi celami są: przygotowanie struktury PSG do transformacji energetycznej Polski, przyłączenie do sieci gazowniczej źródeł zawodowych i przemysłowych, wsparcie PSG w zakresie pozyskiwania nowych odbiorców zawodowych oraz rozwoju sieci pod możliwości zagospodarowania biometanu.

W ramach realizowanego Programu Transformacji Energetycznej prowadzone są prace, które mają na celu identyfikację obszarów o ograniczonej możliwości przyjęcia biometanu oraz opracowywane są plany inwestycyjne eliminujące wszystkie zidentyfikowane bariery. Celem jest aby w tych obszarach, które cieszą się największym zainteresowaniem biogazowników nie było żadnych ograniczeń w zakresie przyłączenia i odbioru biometanu. Z przeprowadzonych analiz wynika, że największy potencjał substratów, które można by wykorzystać do produkcji biogazu znajduje się w rejonie Wielkopolski, Śląska i Lubelszczyzny. Na rysunku nr 2 przedstawiono lokalizację

RYS. 2. ROZMIESZCZENIE PODMIOTÓW, KTÓRE MOGĄ DOSTARCZAĆ SUBSTRAT WYKORZYSTANY DO PRODUKCJI BIOMETANU.



## NA PODSTAWIE WYKONANYCH ANALIZ ZIDENTYFIKOWANO 62 PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNE, O ŁĄCZNEJ WARTOŚCI OK 492 MLN ZŁ, KTÓRYCH CELEM JEST LIKWIDACJA OGRANICZEŃ TECHNICZNYCH W ZAKRESIE PRZYŁĄCZANIA I ZATŁACZANIA BIOMETANU DO DYSTRYBUCYJNEJ SIECI GAZOWEJ

podmiotów, które mogą dostarczać substrat wykorzystany do produkcji biometanu, natomiast na rysunku 3 przedstawiono ograniczenia chłonności sieci gazowej.

Na podstawie wykonanych analiz zidentyfikowano 62 przedsięwzięcia inwestycyjne, o łącznej wartości ok 492 mln zł, których celem jest

likwidacja ograniczeń technicznych w zakresie przyłączania i zatłaczania biometanu do dystrybucyjnej sieci gazowej. Ze względu na wagę przedmiotowych inwestycji dla sektora biogazu i sektora gazowego zostały one zgłoszone do programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko (FENiKS). Celem tego programu jest poprawa warunków rozwoju kraju poprzez budowę infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami zrównoważonego rozwoju.

## PRZYŁĄCZANIE BIOGAZOWNI DO SIECI - WYZWANIA FORMALNO-PRAWNE

Ponadto, prowadzony jest intensywny dialog z administracją rządową dotyczący kształtu regulacji prawnych w zakresie parametrów jakościowych przyjmowanego do sieci gazowej biometanu. W trakcie tych dyskusji, zgłaszane są przez operatora systemu dystrybucyjnego propozycje



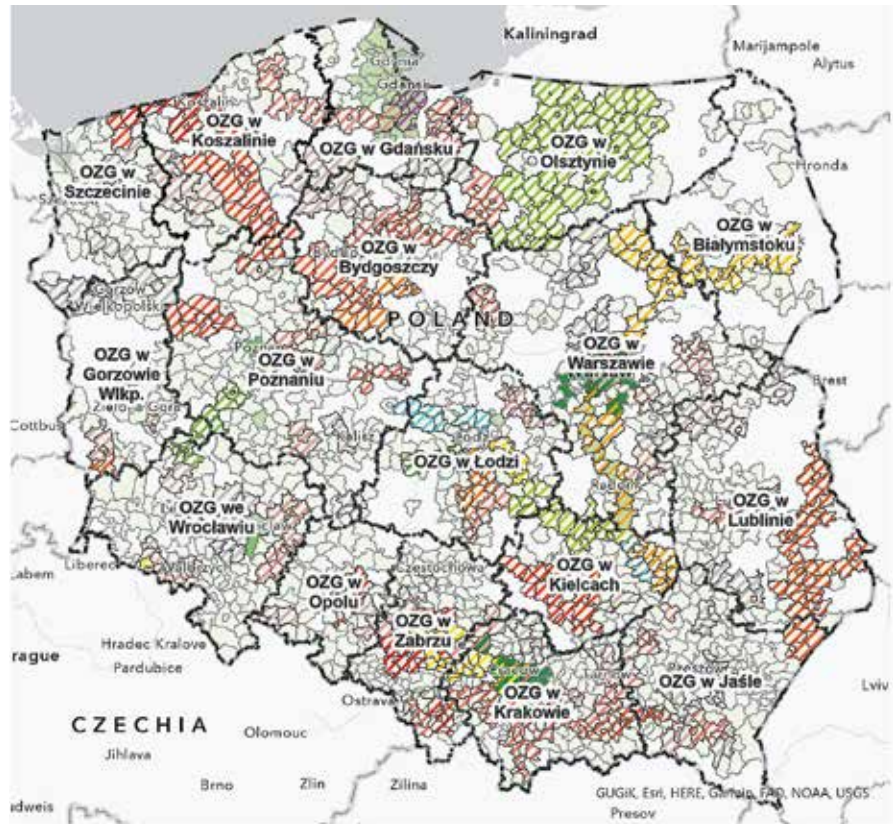
**WEDŁUG STANU Z 23 MARCA 2023 R. DO OPERATORA SYSTEMU DYSTRYBUCYJNEGO PSG SP. Z O.O. WPŁYNEŁO 175 WNIOSKÓW O WYDANIE WARUNKÓW PRZYŁĄCZENIA LUB INFORMACJI O MOŻLIWOŚCI PRZYŁĄCZENIA**

zmian obowiązujących regulacji, które mają na celu uwzględnienie interesu zainteresowanych stron (wytwórca biometanu, operator sieci dystrybucyjnej, odbiorca paliwa gazowego) oraz przyjęcie do sieci gazowej jak największej ilości biometanu.

Kolejnym zagadnieniem związanym z przyłączaniem biogazowni do sieci gazowej jest skomplikowana i długotrwała procedura formalno-prawna – uzyskanie zgód, pozwoleń, wykonanie projektu zajmuje około 24-36 miesięcy. W celu zapewnienia szybkiego podłączenia biogazowni w obszarach, gdzie nie ma wystarczającej infrastruktury do odbioru biogazu lub chłonność sieci jest niewystarczająca, PSG prowadzi analizy dotyczące odbioru biometanu w formie CNG, jego transport „wirtualnymi gazociągami” i załączenie do sieci gazowej tam, gdzie nie występują ograniczenia techniczne. Warto podkreślić, że rozwiązanie to nie wymaga tak długotrwałych i skomplikowanych działań formalno-prawnych jak w przypadku budowy gazociągów, co pozwala na szybkie „podłączenie” biogazowni do sieci PSG i wykorzystanie „wirtualnych gazociągów” do momentu budowy tradycyjnej sieci gazowej.

Rynek biogazu w Polsce to duży potencjał, zarówno z punktu widzenia gospodarczego – możliwość stworzenia nowej gałęzi przemysłu, wzrostu zatrudnienia itp., jak również z punktu widzenia energetycznych potrzeb kraju. Aby mógł się on rozwinąć niezbędny

RYS. 3. OGRANICZENIA CHŁONNOŚCI SIECI GAZOWEJ.

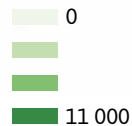


**Legenda**

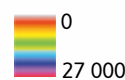
Granice OZG

----- Granice OZG

Chłonność sieci średniego ciśnienia w gminach [m³/h]



Chłonność sieci wysokiego ciśnienia w gminach Przepływ minimalny (\*\*\*\*) (chłonność obszaru) [m³/h]



jest długofalowy plan rozwoju tej branży. Chodzi o przewidywalny system wsparcia dla wytwórców biogazu – m.in. gwarantujący minimalną cenę produkowanego biogazu. Natomiast z perspektywy gazowego Operatora Systemu Dystrybucyjnego zasadnym wydawałaby się rewizja obowiązujących przepisów. Obecne przyjmowane były na etapie tworzenia rynku gazu ziemnego, gdzie główny nacisk kładziono na dywersyfikację kierunków importu gazu ziemnego, natomiast lokalne źródła wytwarzania biogazu w tym systemie nie były w pełni uwzględnione. Dlatego też, zasadnym wydaje się uwzględnienie w pełni znaczenia i możliwości sektora biogazu

w transformacji energetycznej i zapewnieniu ciągłości dostaw paliw gazowych do odbiorców oraz przyjęcie regulacji określających wzajemne relacje pomiędzy biogazownikami a operatorami sieci gazowych, które odpowiadałyby na wyzwania związane z transformacją energetyczną.

**Urszula Zając  
Polska Spółka  
Gazownictwa Sp. z o.o.**

**dr hab. inż. Piotr Janusz  
Politechnika Warszawska,  
Wydział Instalacji Budowlanych,  
Hydrotechniki i Inżynierii  
Środowiska/Polska Spółka  
Gazownictwa Sp. z o.o.**

# PRZYSZŁOŚĆ TRANSPORTU – ELEKTRYCZNY, WODOROWY, BIOMETANOWY CZY BIOLNG?

WEDŁUG EUROPEJSKIEJ AGENCJI ŚRODOWISKA OK. 25% CAŁKOWITEJ EMISJI CO<sub>2</sub> W UE W 2019 R. POCHODZIŁO Z SEKTORA TRANSPORTU, Z CZEGO 71,7% Z TRANSPORTU DROGOWEGO. W RAMACH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU REDUKCJĘ EMISJI DWUTLENKU WĘGLA, ABY OSIĄGNAĆ NEUTRALNOŚĆ KLIMATYCZNĄ, DO 2050 R. MUSIMY OGRANICZYĆ EMISJE GAZÓW CIEPLARNIANYCH O 90%, W PORÓWNANIU Z POZIOMEM Z ROKU 1990.

Transport jest jedynym sektorem, w którym emisje gazów cieplarnianych wzrosły o 33,5% w ciągu ostatnich trzech dekad (lata 1990-2019). W segmencie samochodów osobowych i dostawczych producenci skoncentrowali się na transformacji w kierunku napędów elektrycznych zasilanych z technologii bateryjnej (BEV) lub z cel paliwowych (FCEV), głównie wodorowych.

Na potrzeby tego artykułu skupię się jednak na drogowym transporcie ciężkim towarów, z trzech względów:

- 27% emisji CO<sub>2</sub> w transporcie drogowym UE pochodzi od samochodów ciężarowych (powyżej 3,5 tony dopuszczalnej masy całkowitej);
- Polska jest liderem w segmencie międzynarodowego transportu drogowego towarów w Unii Europejskiej (transportujemy ponad 30% przewożonych ładunków), a nasze firmy przewozowe zatrudniają ok. 750 000 osób wytwarzają 6% PKB polskiej gospodarki;
- transport ciężki powyżej 12 ton dopuszczalnej masy całkowitej opiera się prawie w 100% na oleju napędowym (popularnym dieslu) i jest numerem 1 w emisji tlenków azotu NO<sub>x</sub>, które powodują rocznie przedwczesną śmierć ok. 50 tys. Europejczyków.

Istnieją jeszcze dwa bardzo ważne fakty, które trzeba znać analizując transformację energetyczną ciężkiego transportu drogowego towarów (HDV – pojazdy powyżej 12 ton dmc).

- obowiązki nałożone na producentów pojazdów ciężkich;
- obowiązki nakładane na przewoźników.

Możemy więc śmiało mówić o działaniu i odpowiedzialności całego sektora. Z jednej strony UE nałożyła obowiązki na producentów pojazdów, w interesie których będzie zachęcanie przewoźników do zakupu pojazdów niskoemisyjnych. Z drugiej strony sami przewoźnicy będą zobligowani do wymiany taboru na niskoemisyjny poprzez konieczność raportowania śladu węglowego. Oba te działania mają oczywiście wspomóc cel nadrzędny, jakim jest dążenie do osiągnięcia neutralności klimatycznej UE w 2050 r.

14 lipca 2021 Unia Europejska ogłosiła pakiet „Fit for 55”. Nowym celem pośrednim w dążeniu do osiągnięcia neutralności klimatycznej w 2050 r. jest osiągnięcie 55% redukcji CO<sub>2</sub> (wcześniej było 40%) do 2030 r. względem poziomu emisji z roku 1990.

W pakiecie znajdują się m.in.:

- reforma obecnego systemu handlu emisjami (EU ETS), tzw. mini

ETS, czyli objęcie nowych sektorów gospodarki uprawnieniami do emisji (w tym transport lądowy);

- cło węglowe na granicy UE, które ma wzmocnić konkurencyjność unijnej gospodarki względem państw bez polityki klimatycznej;
- wyższe cele OZE w UE;
- bardziej surowe normy emisyjne dla sektora transportu lądowego.

Poza tym, wszyscy przewoźnicy transportu towarów będą się spotykać już w najbliższych trzech latach z nowymi zagadnieniami, które są bezpośrednio powiązane z ochroną środowiska i przejściem na paliwa alternatywne.

- > ESG (*ang. Environmental Social Governance*) to m.in. redukcja emisji w łańcuchu dostaw, auta zeroemisyjne, gospodarka obiegu zamkniętego i projekt rozporządzenia bateryjnego;
- > Taksonomia (rozporządzenie UE) to drogowskaz wobec klasyfikowania różnych typów działalności jako zrównoważonych dla środowiskowa i przekierowania tam kapitału;
- > Dyrektywa CSRD nakładająca obowiązek sprawozdawczości w zakresie zrównoważonego rozwoju i określająca jej zakres;
- > ESRS to wspólne europejskie standardy sprawozdawczości

w zakresie zrównoważonego rozwoju, wymagane do raportowania wg CSRD (po implementacji tej dyrektywy).

### CO TO OZNACZA DLA PRZEWOŹNIKÓW DROGOWYCH?

Jeśli polskie firmy transportowe chcą utrzymać wiodącą pozycję w międzynarodowym transporcie drogowym towarów w Unii Europejskiej, powinny już teraz inwestować w ekologiczne środki transportu. Od 2025-2027 (sukcesywnie, zależnie od wielkości) każda firma zlokalizowana na terenie EU, będzie zobowiązana do wprowadzenia strategii ESG, a co za tym idzie będzie wymagała od swoich kontrahentów biorących udział w łańcuchu dostaw działań na rzecz ochrony środowiska. Instytucje finansujące będą w pierwszej kolejności kierowały swój kapitał (na zakup, finansowanie, leasing, wynajem i eksploatację pojazdów) do tych firm transportowych, które posiadają w swojej flocie pojazdy ciężarowe spełniające normę emisji minimum EURO VI etap E (obowiązek rej. od 01.01.2022 r.) lub kolejny oraz pojazdy nisko lub zeroemisyjne.

Powyższe fakty skłaniają do stwierdzenia, że niezależnie od aktualnej analizy finansowej oraz naturalnego dla ludzi „oporu przeciw zmianom”, w najbliższych latach czeka nas energetyczna transformacja transportu.

Odnosząc się do transformacji energetycznej transportu ciężkiego, w pierwszym, przejściowym etapie mamy do czynienia z oszczędzaniem zużycia energii (obniżanie zużycia paliwa) oraz wprowadzaniem nowych technologii zdolnych do wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. To dzieje się teraz. Dopiero w kolejnym, docelowym etapie transformacji, nastąpi zamiana źródeł wytwarzania paliw alternatywnych. Przykładowo, zamiast zużywać energię elektryczną wytworzoną z węgla, zastąpimy ją energią ze słońca lub wiatru. Zamiast metanu z gazu ziemnego, zastąpimy go gazem z biomasy.

### NIEZALEŻNIE OD AKTUALNEJ ANALIZY FINANSOWEJ ORAZ NATURALNEGO DLA LUDZI „OPORU PRZECIW ZMIANOM”, W NAJBLIŻSZYCH LATACH CZEKA NAS ENERGETYCZNA TRANSFORMACJA TRANSPORTU

#### TRANSPORT PRZYSZŁOŚCI - POJAZDY

Jak więc może wyglądać transport przyszłości? Z punktu widzenia silników w układach napędowych możemy dzisiaj podzielić transport przyszłości na następujące typy:

- pojazdy ciężarowe napędzane silnikami elektrycznymi (*EV - Electric Vehicle*);
- pojazdy ciężarowe napędzane silnikami spalinowymi (*ICE - Internal Combustion Engine*);
- hybrydowe (silnik spalinowy + elektryczny). Obecnie bardzo rzadko stosowane do transportu ciężkiego, choć np. Scania posiada takie w ofercie.

Pojazdy elektryczne ciężkie możemy podzielić na dwa typy w zależności od zastosowanego sposobu zmagazynowania energii:

- BEV (*ang. Battery electric vehicle*) – energia zmagazynowana w akumulatorach trakcyjnych zasila silniki elektryczne;
- FCEV (*ang. Fuel cell electric vehicle*) – energia elektryczna wytwarzana na pokładzie pojazdu w ogniwach paliwowych (najczęściej wodorowych), kierowana do małego akumulatora trakcyjnego zasilającego silniki elektryczne.

Pod pojęciem elektrycznych ciężarówek kryją się również samochody popularnie nazywane „wodorowymi”. W Polsce nie mamy jeszcze zarejestrowanego ani jednego takiego auta. Są natomiast autobusy wodorowe, ale zasada działania jest taka sama w obydwu przypadkach. Koszt zakupu samochodu z celami wodorowymi jest

ok. 2-krotnie wyższy niż samochodu elektrycznego, a ten 2-krotnie wyższy od gazowego (LNG), który z kolei jest o 20% droższy od diesla. W krajach, gdzie jest mocno rozbudowana sieć energetyczna i można zainstalować odpowiednio gęstą i wydajną sieć ładowarek elektrycznych dużej mocy, będą dominowały samochody bateryjne BEV. Tam jednak, gdzie takiej sieci stworzyć się nie da, muszą powstać stacje wodorowe, aby zwiększyć dystans pomiędzy tankownikami. W Polsce dopiero rozpoczynamy proces budowania infrastruktury dedykowanej do ładowania samochodów ciężarowych. Od jej rozwoju będzie zależała szybkość przyrastania floty ciężarówek zeroemisyjnych dostarczających towary. Wyzwań związanych z infrastrukturą jest naprawdę sporo. Na szczęście są dedykowane projekty UE skierowane na budowę infrastruktury ładowarek dla transportu towarów.

#### CIEŻARÓWKI Z SILNIKIEM SPALINOWYM - PRZYSZŁOŚĆ

W sprawie ciężarówek z silnikiem spalinowym nadal trwają dyskusje w Komisji Europejskiej. Nowy projekt UE dotyczący redukcji emisji, mocno zaostrza poprzednią wersję, ale na szczęście nie wprowadza zakazu rejestracji nowych samochodów z silnikiem spalinowym nawet po 2040 r. Żeby zredukować emisję CO<sub>2</sub>, musimy odejść od paliw kopalnych. Transformacja energetyczna transportu ciężkiego, to w pierwszym etapie wprowadzanie nowych technologii zdolnych do wykorzystania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Musimy więc zastąpić olej napędowy innym paliwem alternatywnym, które w docelowym etapie transformacji będzie pochodziło ze źródeł odnawialnych.

Pojazdy ciężarowe z silnikiem spalinowym możemy podzielić na kilka typów w zależności od zastosowanego sposobu zmagazynowania energii. Wśród wielu testowanych możliwych paliw alternatywnych do silników spalinowych (paliw, które można wyprodukować ze źródeł odnawialnych) wyróżniły się trzy,

które wydają się być najbardziej prawdopodobne:

- > HVO (*ang. Hydrogenated Vegetable Oil*), czyli uwodorniony olej roślinny, to wysokiej jakości produkt zastępujący diesla, wykonany w całości z surowców odnawialnych, czyli olejów roślinnych i odpadów tłuszczowych;
- > biometan może być magazynowany w postaci sprężonej bioCNG lub w postaci ciekłej bioLNG. Dzisiaj metan szeroko stosowany jako gaz ziemny (kopalniany), ale szybko rozwija się jego produkcja z biomasy. Spalany w silniku jednopaliwowym (wtedy obieg termodynamiczny OTTO) lub w silniku dwupaliwowym (obieg Diesla);
- > wodór – w tym przypadku stosuje się silnik dwupaliwowy, zapłon następuje przy pomocy małej dawki HVO, a główny wtrysk stanowi wodór w postaci gazowej.

#### POJAZDY NA METAN

- **CNG** (*ang. Compressed Natural Gas*) – sprężony gaz ziemny wysokometanowy magazynowany w postaci gazowej pod ciśnieniem 200 barów. Metan wytworzony z biomasy nazywamy CBG (*ang. Compressed Bio Gas*) lub popularnie bioCNG.
- **LNG** (*ang. Liquefied Natural Gas*) – skroplony gaz ziemny wysokometanowy występuje w postaci ciekłej, w temp. poniżej  $-162^{\circ}\text{C}$  pod ciśnieniem atmosferycznym. Do celów transportowych przewożony w cysternach kriogenicznych (1-7 barów), a w samochodach magazynowany jest w zbiornikach kriogenicznych pod ciśnieniem około 5-10 barów (temp. od  $-134^{\circ}\text{C}$  do  $-120^{\circ}\text{C}$ ). Metan wytworzony z biomasy nazywamy LBG (*ang. Liquefied Bio Gas*) lub popularnie bioLNG.

Od 2018 r. bardzo dużą popularnością zaczęły się cieszyć samochody ciężarowe zasilane gazem ziemnym, którego głównym składnikiem jest metan ( $\text{CH}_4$ ). Oprócz blisko 20% redukcji emisji  $\text{CO}_2$ , silniki ciężarówek napędzanych tym

gazem charakteryzują się niższą emisją hałasu oraz bardzo niską emisją  $\text{NO}_x$ .

#### • Samochody ciężarowe na CNG

Ciężarówki ze zbiornikami CNG najczęściej są zamawiane do dystrybucji miejskiej, ze względu na stosunkowo niewielką ilość energii, jaką można zmagazynować w bateriach butli ciśnieniowych. A to wiąże się z ograniczonym zasięgiem. Większość producentów wyposaża takie pojazdy w silnik o zapłonie iskrowym. Cena zakupu samochodu na CNG jest ok. 20 000 euro wyższa od odpowiednika z silnikiem diesla.

#### • Samochody ciężarowe na LNG

Ze względu na właściwość metanu, który po skropleniu zmniejsza swoją objętość 620-krotnie, powstaje opcja magazynowania większej ilości energii w zbiornikach samochodów ciężarowych niż w przypadku CNG. A to umożliwia pokonywanie samochodami gazowymi dużych dystansów rzędu 800-1500 km na jednym tankowaniu. Dlatego właśnie samochody ze zbiornikami kriogenicznymi na LNG znalazły zastosowanie w transporcie długodystansowym.

W zależności od topografii terenu i masy zestawu, ciężarówki gazowe w transporcie międzynarodowym spalają ok. 20-27 kg LNG/100 km. Na tych samych trasach spalanie w ciężarówkach z tradycyjnymi silnikami diesla osiąga podobny poziom +10%, ale w litrach ON/100 km. Przez wiele lat gaz ziemny był sporo tańszy od diesla.

Jeszcze na początku lutego 2021 r. cena LNG w Polsce wynosiła średnio 2,50 zł netto/1 kg, a w tym samym czasie za diesla trzeba było zapłacić 3,60 zł/1 l. Jeśli dodać do tego zwolnienie z niemieckiego myta dla pojazdów ciężarowych zasilanych gazem, to biznes w bardzo się opłacał, pomimo wyższej ceny za samochód (ok. 35 000 euro).

Jednak zawirowania na rynku gazu powiązane m.in. z konfliktem w Ukrainie spowodowały, że cena gazu rosła niewspółmiernie szybko

w stosunku do ceny oleju napędowego. W rezultacie w okresie od lipca 2022 do końca stycznia 2023 lepiej było odstawić auta gazowe na plac, niż generować straty.

Cena 1 kg gazu LNG w tym okresie wahała się od 9,50-17,50 zł za 1 kg LNG (max. był we wrześniu 2022). Obecnie sytuacja zaczyna ponownie się normować. W czerwcu br. cena LNG na stacjach ok. 4,0-4,5 zł netto za 1 kg, a diesel około 5,0 zł netto za litr.

Niestety opisana powyżej sytuacja mocno wpłynęła na zahamowanie rozwoju pojazdów ciężarowych na metan. Na szczęście od lutego 2023 r. zauważamy powrót tej technologii, głównie ze względu na zwiększoną redukcję  $\text{CO}_2$  przy przechodzeniu z gazu ziemnego LNG na bioLNG. W Europie są już stacje na 100% bioLNG. W Polsce wciąż czekamy na pierwszą biometanownię ze skraplaniem biometanu.

#### TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA - PALIWA ALTERNATYWNE

Tworzymy samochody, które same w sobie są zeroemisyjne, ale o finalnej redukcji emisji gazów cieplarnianych decyduje przede wszystkim źródło pochodzenia energii. To właśnie jest drugi etap transformacji energetycznej w transporcie. Trzeba zamienić źródła kopalne na odnawialne. To jest proces, który trzeba zacząć już dziś, aby osiągnąć zakładane cele do 2035-2040.

#### • Energia elektryczna:

Jeśli w aspekcie wytwarzania energii rozpatrzmy samochody w 100% elektryczne, to okazuje się, że ich finalna redukcja  $\text{CO}_2$  będzie zależała od źródła pochodzenia prądu. Dlatego bardzo duże znaczenie ma mix energetyczny każdego kraju z osobna.

Trzeba dążyć do produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Ich dostępność zależy od uwarunkowań regionalnych każdego kraju czy regionu z osobna. Strefa zwrotnikowa może się oprzeć w dużej mierze na słońcu,

tereny góryste wykorzystują prądy rzeczne, regiony nadmorskie skupiają się na energii wiatrowej, a kraje rolnicze powinny wykorzystywać biomasę. Dyskusyjna, ale skuteczna jest produkcja energii z atomu.

#### • Syntetyczny diesel HVO

Jak już wcześniej wspomniano, przy zastosowaniu 100% HVO można zredukować emisję do 90%. Na wynik bardzo duży wpływ ma okres wegetacji roślin, z których pozyskiwany jest olej do uwodornienia. Rośliny w okresie wzrostu pochłaniają CO<sub>2</sub> z atmosfery, a w procesie przetwarzania i spalania emitują. Bilans wydaje się być całkiem zadowalający.

#### • Wodór

Wodór w zależności od technologii jego wytwarzania dzieli się na 9 kolorów. W aspekcie dekarbonizacji najbardziej pożądanym jest wodór zielony, potem niebieski. W Polsce produkujemy najwięcej wodoru szarego. Pozostałe kolory zostały pominięte z uwagi na ich niewielkie znaczenie.

#### > wodór zielony

To najbardziej pożądanym kolor wodoru w perspektywie dekarbonizacji globalnej gospodarki. Jednocześnie najbardziej wspierany przez nową politykę Unii Europejskiej, która skupia się na finansowaniu projektów umożliwiających zwiększenie mocy produkcyjnych zielonego wodoru w państwach członkowskich na przełomie najbliższych dwóch dekad. Wodór zielony wytwarzany jest w procesie elektrolizy, do której wykorzystana zostaje wyłącznie energia elektryczna pochodząca ze źródeł odnawialnych.

#### > wodór niebieski

Często określany jest jako najbardziej korzystne ekonomicznie stadium przejściowe transformacji energetycznej – od wodoru szarego do zielonego. Wodór niebieski jest produkowany z wykorzystaniem paliw kopalnych, przy czym dla zmniejszenia poziomu

zanieczyszczeń w procesie wykorzystuje się metody wychwytu dwutlenku węgla.

Jeszcze do niedawna uważano, że wodór niebieski jest niemal bezemisyjny (umożliwia zmniejszenie emisyjności nawet o 95%). Jednak opublikowane w połowie ubiegłego roku badania naukowców, uwzględniające pełen cykl życia niebieskiego wodoru udowadniają, że jego produkcja może generować nawet wyższe wskaźniki emisji niż spalanie paliw kopalnych, przez co jego użytkowanie nie spełnia obecnych wymogów redukcji.

#### > wodór szary

Produkowany w procesie reformingu parowego węglowodorów – SMR (*ang. Steam Methane Reforming*), który odznacza wysoka emisyjność (szacowane 9-12 kg CO<sub>2</sub>/kg H<sub>2</sub>).

Do jego produkcji wykorzystuje się gaz ziemny, węgiel, a nawet niektóre frakcje odpadowe przerobu ropy naftowej. Nacisk na wykorzystanie gazu ziemnego (metanu) w procesie SMR nie jest przypadkowy. Jest to surowiec, który w chwili obecnej zapewnia wysoką wydajność, wystarczalność zasobów oraz stosunkowo niskie koszty w odniesieniu do innych metod wykorzystujących paliwa konwencjonalne.

#### BIOMETAN

Ten rodzaj odnawialnej energii wydaje się być dostępny na wyciągnięcie ręki. Niestety na razie nie w Polsce. Prawdopodobnie do końca 2023 roku lub na oczątku 2024 powstanie pierwsza w Polsce biogazownia z uzdatnianiem biogazu do biometanu i skraplaniem do postaci bioLNG.

Bardzo ważnym faktem w aspekcie transportu metanu w postaci skroplonej LNG, jest ilość energii przewożonej w jednej dostawie. Jedna cysterna kriogeniczna mieszcząca 18 500 kg bioLNG dostarcza do odbiorcy około 280 000 kWh energii zgromadzonej w gazie. W przypadku przewozu takiej samej ilości energii w postaci sprężonego wodoru, potrzebne jest wysłanie

aż 11 ciężarówek z wiązką butli ciśnieniowych.

W Polsce już dziś istnieje sieć stacji CNG i sieć stacji LNG. Zarejestrowanych jest ponad 4 000 ciężarówek powyżej 12 ton dmc napędzanych metanem. Ani stacje, ani samochody nie wymagają zmian konstrukcyjnych w przypadku domieszki lub przejścia z gazu ziemnego na 100% biometan.

W aspekcie redukcji CO<sub>2</sub> biometan wypada znakomicie na tle pozostałych rozwiązań. W całym cyklu można stworzyć całkowicie zamknięty obieg energetyczny, a dzięki stosowaniu odchodów zwierzęcych w postaci gnojowicy, obornika, odchodów drobiowych, odpadów produkcji spożywczej nienadających się do spożycia przez ludzi itp., unikamy naturalnej emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. UE pozwala na zaliczenie pewnych substratów do podwójnego naliczenia redukcji emisji CO<sub>2</sub> dzięki uwzględnieniu tzw. emisji unikniętych.

#### PODSUMOWANIE

Jaka przyszłość czeka transport? Nie ma jednej dobrej odpowiedzi na tak postawione pytanie. W zależności od dostępności odnawialnych źródeł energii w danym regionie, odpowiedź może być inna. Wszystkie opisane powyżej technologie i metody prowadzące do dekarbonizacji i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery są bardzo dobre. Celem nadrzędnym jest powstrzymanie zmian klimatu na Ziemi. Nie możemy o tym zapomnieć.

Wszystko wskazuje na to, że transport towarów w obrębie miast oraz na krótkich odcinkach międzymiastowych już niedługo transformuje w kierunku samochodów elektrycznych (BEV).

Transport regionalny i długodystansowy oprze się o jedną z technologii: HVO, bioCNG, bioLNG, H<sub>2</sub>HPDi, a w perspektywie 7-15 lat być może również na technologii ogniw wodorowych (FCEV).

**Paweł Węclowski**  
**Sobanscy Energy**

**KATALOG  
FIRM  
BIOGAZOWYCH**



PROJEKTOWANIE,  
BUDOWA  
I UTRZYMANIE  
BIOGAZOWNI  
>>>>



**agriKomp Polska Sp. z o.o.**

ul. Daszyńskiego 17  
63-500 Ostrzeszów  
tel.: +48 693 199 951  
e-mail: info@agrikomp.pl  
www.agrikomp.pl

Biogazownie, biometanownie na każdy rodzaj substratów. Zajmujemy się kompleksowym przygotowaniem inwestycji, począwszy od niezbędnych pozwoleń administracyjnych poprzez proces pozyskania finansowania/dofinansowania na budowie oraz serwisie skończony. Największe doświadczenie na rynku w zakresie projektów od 75 kW do 1 MW – ponad 22 zrealizowanych inwestycji. Oferujemy również modernizację już funkcjonujących biogazowni. Twoja inwestycja – nasze doświadczenie!



**Bio-Energetyka Sp. z o.o.**

ul. Sportowa 7  
75-504 Koszalin  
tel.: +48 602 532 141  
www.bio-energetyka.pl

Doświadczenie praktyczne poparte pracującą od 12 lat własną biogazownią. Sprawdzona i wydajna technologia na wszystkich zbudowanych biogazowniach. Trwałe i niezawodne rozwiązania dopasowane do Państwa potrzeb i możliwości. Praca ze zróżnicowanymi surowcami. Kompleksowa analiza projektu. Posiadamy klucz do Państwa sukcesu. Zapraszamy do współpracy.



**Biogas System S.A.**

ul. Ks. mjr. K. Woźniaka 7A  
40-389 Katowice  
tel.: +48 734 800 800  
e-mail: kontakt@biogas-system.com  
www.biogas-system.com

Biogas System S.A. oferuje nowoczesne rozwiązania technologicznie w zakresie budowy innowacyjnych biogazowni. To wiarygodny Partner biznesowy specjalizujący się w projektowaniu, budowie biogazowni i biometanowni „pod klucz”. Spółka pomaga w uzyskaniu pozwoleń formalno-prawnych oraz dofinansowania inwestycji. Proponując najnowocześniejsze rozwiązania techniczne, pozwalamy Inwestorowi na osiągnięcie najlepszych rezultatów przy jednoczesnym zachowaniu zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska.



**BIOWATT S.A.**

ul. Błacharska 2  
61-006 Poznań  
tel.: +48 61 855 35 90  
e-mail: biowatt@biowatt.pl  
www.biowatt.pl

BIOWATT S.A. oferuje kompleksowe rozwiązania w zakresie projektowania, dostawy technologii, budowy biogazowni rolniczych i odpadkowych oraz biometanowni. Dostarczamy wysokiej jakości komponenty i urządzenia oraz wydajną technologię produkcji biogazu z wszelkich odpadów organicznych. Zapewniamy sprawną budowę biogazowni „pod klucz” wraz z opieką serwisową. Prowadzimy procedury administracyjne w celu uzyskania pozwolenia na budowę dla biogazowni oraz warunków przyłączenia do sieci energetycznej i gazowej.



**DOMINION Polska Sp. z o.o.**

ul. Oświęcimska 27  
44-109 Gliwice  
tel.: +48 669 554 668  
e-mail: info.bpl@dominion-global.com  
www.dominion-global.com/pl/

DOMINION Polska jest częścią międzynarodowej grupy DOMINION GLOBAL. Od ponad 25 lat prowadzimy działalność w Polsce. Początkowo jako KARRENA następnie BEROA, a obecnie jako DOMINION świadczymy usługi inżyniersko-budowlane dla takich branż jak: energetyka konwencjonalna i odnawialna oraz przemysł. Budujemy i inwestujemy w instalacje OZE oraz w rozwiązania wspierające osiągnięcie neutralności klimatycznej, takie jak farmy wiatrowe, biogazownie i biometanownie oraz wielkoskalowe farmy PV. Wznosimy silosy i zbiorniki żelbetowe przy pomocy metody ślizgowej.

# GICON®

## GICON® Group

Tiergartenstrasse 48  
01219 Dresden, Niemcy  
tel.: +49 351 47878-0  
e-mail: info@gicon.de  
www.gicon.de

GICON jest niezależną firmą inżyniersko-konsultingową. Zajmujemy się planowaniem rolniczych i przemysłowych biogazowni na pozostałości biogenne pochodzenia rolniczego, odpady spożywcze, resztki organiczne z odpadów mieszanych, jak również instalacje wzbogacania biogazu wedle różnych procedur. Obejmuje to cały obszar inżynierskiego procesu kształtowania: od studium wykonalności, aż po projektowanie, wdrożenia i oddanie instalacji do użytku.



## GERARD Solutions Sp z o.o.

pl. Pocztowy 24B  
64-980 Trzcianka  
tel.: + 48 739 291 116  
e-mail: tadeusz.mendyk@gerardsolutions.eu  
www.gerardsolutions.eu

Polski producent, ponad 10 lat doświadczenia! Oferujemy: kompleksowe rozwiązania dla biogazowni, od przygotowania dokumentacji (warunki zabudowy, decyzja środowiskowa, projekty: budowlany, technologiczny, wykonawczy) do budowy kompletnej biogazowni gotowej do eksploatacji; kompleksowe rozwiązania sprzętowe własnej produkcji, tj.: rozdrabniacze biomasy, podajniki żmijkowe i taśmowe, filtry, mieszadła, kontenery, zbiorniki, beczkowsy z aplikatorami. Serwis wszystkich urządzeń biogazowni.



## Innotech Sp. z o.o.

ul. Sosnowa 15  
72-004 Pilchowo  
tel.: +48 578 042 400  
e-mail: bs@innotechbiogaz.pl  
www.innotechbiogaz.pl

Jesteśmy polskim specjalistą w zakresie obróbki i fermentacji frakcji organicznej odpadów komunalnych oraz wszelkiego rodzaju substratów organicznych. Nasze instalacje działają na sprawdzonej i nowoczesnej technologii, produkując biometan, LNG i CNG. Zapewniamy stabilny proces przy maksymalnym gwarantowanym uzysku biogazu, bez konieczności dodawania kiszzonek czy innych drogich substratów. Podejmujemy się również modernizacji istniejących już obiektów w celu maksymalizacji ich wydajności.



## Instytut Energii Barczewo Sp. z o.o.

ul. Wiśniowa 17  
11-010 Barczewo  
tel.: +48 530 937 646  
biuro@instytutenergii.pl  
www.instytutenergii.pl

Instytut Energii Barczewo Sp. z o.o. działa w branży przetwarzania odpadów i energetyki odnawialnej. Firma została laureatem przedsięwzięcia „Innowacyjna biogazownia” i realizuje obecnie etap II, którego celem jest budowa Demonstratora Technologii w skali 499 kW. Głównym celem przedsięwzięcia jest wdrożenie innowacyjnej technologii uniwersalnej substratowo i w pełni bezodporowej biogazowni, w której produkowany biogaz uszlachetniany jest do biometanu. Technologia ANABIOREC umożliwia wysoko wydajne i stabilne przetwarzanie odpadów na biometan.



## Integrotech Sp. z o.o.

Plac Zwycięstwa 2 bud. D  
90-312 Łódź  
tel.: +48 721 293 031  
e-mail: biuro@integrotech.com  
www.integrotech.com

Integrotech Sp. z o.o. jest polską prywatną firmą inżynierską, produkcyjno-usługową, realizującą zadania od fazy konsultacji techniczno-finansowych, przez projekt i uzgodnienia administracyjne, aż do uruchomienia i serwisu obiektu (m.in. biogazowni). Od 2001 roku pracujemy na kluczowych instalacjach infrastruktury gazowniczej w kraju i za granicą. Będąc od 2020 r. partnerem FARMTEC a.s./Czechy, możemy łączyć doświadczenie rynkowe i potencjał wykonawczy naszych firm. Pomagamy klientom w pozyskaniu zewnętrznych źródeł finansowania.



## Naturalna Energia.plus Sp. z o.o.

ul. Robotnicza 52A  
53-608 Wrocław  
tel.: +48 71 341 02 19,  
+48 607 706 719  
e-mail: centrala@naturalnaenergia.plus  
www.naturalnaenergia.plus

Dostawca mikro i małych biogazowni o mocach do 74 kW<sub>e</sub>, wykorzystujących odpady sektora rolniczego i przetwórstwa rolno-spożywczego (gnojowicę, obornik, kurzeniec, wyłoki, obierki itp.) oraz gospodarki komunalnej (osady i odpady zielone). Firma w Polsce jest wyłącznym, autoryzowanym partnerem producentów biogazowni BIOLECTRIC i METHANIA. Wybudowała i zarządza pracą ponad 55 instalacji. W trakcie realizacji jest kolejnych kilkanaście inwestycji, w tym na rynkach krajowych nadbałtyckich.



**ZBM S.A.**

ul. Cybernetyki 19B  
02-677 Warszawa  
tel.: +48 22 651 06 50  
e-mail: sekretariat@zbm.com.pl  
www.zbm.com.pl

ZBM wspiera inżynieryjnie wszystkie przedsięwzięcia niskoemisyjnych paliw jak biometan, LNG, CNG i wodór. W ramach naszych usług wspieramy wyspecjalizowane spółki technologiczne w procesie: DD działek, studiów wykonalności, użytkowania pozwoleń środowiskowych i budowlanych, a także realizacji robót budowlanych. Dzięki naszemu doświadczeniu i zrozumieniu unikalnych wymagań branży technologicznej, jesteśmy w stanie dostarczyć kompleksowe rozwiązania, które pozwalają naszym klientom wybudować i utrzymać obiekty budowlane i instalacje.

**TECHNOLOGIE,  
URZĄDZENIA  
I KOMPONENTY DLA  
BIOGAZOWNI  
>>>>**

**ABB Sp. z o.o.**

ul. Żegańska 1  
04-713 Warszawa  
tel.: +48 22 223 77 77  
e-mail: kontakt@pl.abb.com  
www.abb.pl/pomiary

Firma ABB jest jednym z światowych liderów produkujących aparaturę kontrolno-pomiarową i analitykę. W swoim szerokim portfolio posiada m.in. urządzenia pomiarowe, które znajdują zastosowanie w procesie produkcji i magazynowania zarówno biogazu, jak i biometanu. Na szczególną uwagę zasługują laserowe przetworniki poziomu, które idealnie sprawdzają się w aplikacjach pomiaru poziomu w zbiornikach z membranami. ABB posiada również szeroką gamę analizatorów, które sprawdzają się w badaniu jakości i składu biometanu.

**AGIMIX® Poland Sp. z o.o.**

ul. Gościńska 45A  
35-314 Rzeszów  
tel.: +48 17 854 49 41  
fax: +48 17 852 60 54  
e-mail: info@agimix.eu  
www.agimix.eu

AGIMIX® Poland Sp. z o.o. projektuje i produkuje mieszadła procesowe o osi pionowej i poziomej mające zastosowanie w procesach produkcji biogazu (fermentacji) z plonów roślinnych, gnojowicy, odpadów poubojowych oraz oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych. Projekty indywidualne.

**Axiom Polska Sp. z o.o.**

ul. Główna 7  
18-100 Łapy  
tel.: +48 663 693 693  
e-mail: biuro@axiompolska.pl  
www.axiompolska.pl

Firma Axiom Polska opiera się na 15-letnim międzynarodowym doświadczeniu w dziedzinie odnawialnych paliw gazowych. Zajmujemy się m.in. projektowaniem, optymalizacją procesów separacji gazów, budową oraz uruchamianiem instalacji do uzdatniania biogazu i odnawialnego wodoru w projektach komercyjnych. Na polu badawczym posiadamy liczne sukcesy w ewaluacji nowych ścieżek uzyskiwania odnawialnych paliw gazowych, a także w budowie urządzeń prototypowych.

**Bevo Poland Sp. z o.o.**

ul. Logistyczna 5, Dąbrówka  
62-070 Dopiewo  
tel.: +48 61 641 41 02  
e-mail: info@bevo.pl  
www.bevo.com

Naszą podstawową działalnością jest technika wodna. Obsługujemy profesjonalnych klientów biznesowych, takich jak instalatorzy, producenci OEM, dystrybutorzy i handlowcy na różnych rynkach, m.in. uzdatniania wody, hodowli zwierząt, geotermii oraz przemysłu biogazowego. Oferujemy ponad 20 tys. artykułów od rur, złączek, zaworów po sprzęt pomiarowy i kontrolny. Bogaty asortyment wiąże się z solidną pozycją negocjacyjną wobec dostawców, szczególnie z znajomością rynku oraz efektywną logistyką

**BP Techem Sp. z o.o.**

ul. Ludwinowska 17  
02-856 Warszawa  
tel.: +48 489 65 10, +48 605 472 522  
mail: biogaz@techem.com.pl  
www.sprezarki-techem.com.pl

Firma BP Techem od 1990 roku specjalizuje się w dostarczaniu systemów i instalacji sprężonego powietrza, próżni oraz dmuchaw i sprężarek do przetwarzania i sprężania biogazu, biometanu, gazu ziemnego, gazu koksowniczego i innych gazów. W ofercie firmy znajdują się dmuchawy boczno-kanalowe CL, wielostopniowe CM, turbotron TBT oraz wentylatory odśrodkowe MCF na ciśnienie do 1000 mbar. Oferta zawiera także sprężarki łopatkowe chłodzone wodą i powietrzem na ciśnienie do 10 bar oraz sprężarki wysokociśnieniowe do gazu CNG na ciśnienie do 400 bar.

**Centrum Elektroniki Stosowanej****CES Sp. z o.o.**

Podłęże 676  
32-003 Podłęże  
tel.: +48 12 398 74 03  
e-mail: oze@ces.com.pl  
www.ces.com.pl

Centrum Elektroniki Stosowanej CES Sp. z o.o. to firma z ponad 30-letnim doświadczeniem, która wraz z wieloma partnerami łączy wiedzę i doświadczenie w celu dostarczenia przemysłowych instalacji do przygotowania oraz wykorzystania biogazu w celach energetycznych. Oferuje kompleksowe usługi w zakresie systemów kogeneracyjnych oraz osprzętu instalacji biogazowej: zbiorniki biogazu, analizatory, dmuchawy, odsiarczalnice, osuszacze, pochodnie. CES zapewnia fachowe usługi na każdym etapie inwestycji: dobór, projekt, dostawę i uruchomienie.

**EKOHELP PPHU T. SAJDAK**

ul. Trzebińskiego 7  
26-617 Radom  
tel.: +48 48 366 27 20  
e-mail: zapytanie@ekohelp.com.pl  
www.ekohelp.com.pl; www.pompy-przemyslowe.pl

Do produkcji biogazu oferujemy kompletną paletę pomp śrubowych niemieckiej firmy WANGEN. Do mieszania i wprowadzania fermentowanych substratów - pompy WANGEN KL-R BIO-MIX i BIO-FEED ze specjalnym systemem umożliwiającym serwis pomp bez wypinania ich z instalacji. Do pompowania cieczy między fermentatorami oraz ich cyrkulacji, jak również do zasilania separatora - pompy WANGEN KL-S. Do separacji i rozdrabniania ciał obcych - system WANGEN X-Unit. EKOHELP - profesjonalne doradztwo w wyborze optymalnych rozwiązań pompowych dla biogazowni.

**ELTECO Sp. z o.o.**

ul. XX Pijarów 5  
31-466 Kraków  
tel.: +48 12 623 33 00  
e-mail: marketing@elteco.pl  
www.elteco.pl

Oferujemy kompleksową obsługę w zakresie doboru, dostawy, montażu oraz serwisu gazowych agregatów kogeneracyjnych 20-4300 kW<sub>e</sub>, systemów uzdatniania biogazu (odsiarczalnice, filtry, osuszacze, dmuchawy, pochodnie, zbiorniki, analizatory) oraz urządzeń zasilania rezerwowego. W ramach obsługi serwisowej zapewniamy planowe przeglądy, naprawy, remonty pośrednie i generalne z wymianą silników włącznie. Oferujemy również oryginalne części zamienne do silników gazowych oraz materiały eksploatacyjne w atrakcyjnych cenach.

**ISKRA Zakłady Precyzyjne Sp. z o.o.**

ul. Mielczarskiego 47  
25-709 Kielce  
tel.: +48 41 365 52 03  
e-mail: info@iskra-kielce.pl  
www.iskra-kielce.pl

ISKRA Zakłady Precyzyjne Sp. z o.o. jest jedynym polskim producentem świec zapłonowych, z ponad 50-letnim doświadczeniem. W swojej ofercie posiadamy świece zapłonowe do silników stosowanych w biogazowniach, m.in. takich producentów jak Caterpillar/CAT, MWM, MAN, PERKINS, CUMMINS, DEUTZ. Oferowane przez nas produkty stanowią zamienniki do oryginalnych świec stosowanych przez producenta silnika. Zaprojektowany przez nas układ elektrod, wykonanych w 99,9% z Irydu, dodatkowo przykrytych kopułką, zapewnia właściwe parametry iskry, czas jej przeskoku oraz energię pozwalającą na każdorazowy zapłon mieszanki biogazu.

**KSB Polska Sp. z o.o.**

ul. Świerkowa 1D  
05-850 Ożarów Mazowiecki  
tel.: +48 602-707-463  
e-mail: marek.borkowski@ksb.pl  
www.ksb.com/pl-pl

KSB to wiodący dostawca pomp, mieszadeł i armatury od 1871 r. Nasze nakłady na badania i rozwój skutkują wysokosprawnymi i trwałymi produktami, gwarantującymi niskie koszty eksploatacji i maksymalną efektywność inwestycji. Dostarczamy pompy ciepłownicze, wod-kan, ppoż, dla przemysłu, chemii, energetyki, zawory, zasuwy, przepustnice. Dla biogazowni oferujemy niezawodne mieszadła PHANTOM w wykonaniu HEAVY DUTY. Posiadamy serwis na terenie całej Polski - nowoczesne Centra Serwisowe Warszawa, Gliwice, Leszno.

**NANOSENS Sp. z o.o.**

ul. Skórzewska 35  
62-081 Wysogotowo  
tel.: +48 61 814 64 11  
e-mail: biuro@nanosens.pl  
www.nanosens.pl

NANOSENS jest polską firmą z 30-letnim doświadczeniem, produkującą urządzenia pomagające optymalizować i kontrolować proces produkcji czystej energii z biogazu. W naszej ofercie znajdują się analizatory stacjonarne biogazu w trzech wersjach: BIOTEX SINGLEPOINT, BIOTEX MULTIPOINT i BIOTEX XL z ciągłą analizą składników mieszaniny gazowej oraz przenośne analizatory z serii DP-28BIO. NANOSENS zapewnia długoletnie wsparcie posprzedażowe w postaci części zamiennych i usług serwisowych.

**Novo-Tech Sp. z o.o.**

ul. Młynowa 80 lok U1  
15-404 Białystok  
tel.: + 48 724 724 501; +48 502 317 161  
e-mail: leszek.budohoski@novotech.waw.pl; kontakt@novotech.waw.pl  
www.fermentor.plus

Fermentor.plus – mikrobiogazownia rolnicza to urządzenie innowacyjne opatentowane w UPRP. Skalowalne, wielkości dostosowane dla potrzeb gospodarstw rolniczych, domowych oraz małych społeczności lokalnych. Wpisuje się doskonale w politykę gospodarki obiegu zamkniętego i pozwala na utylizację odpadów w miejscu ich wytworzenia, niezależniąc producenta odpadów od zewnętrznych źródeł energetycznych. Oferujemy biogazownie o mocach 1, 5, 10 i 20 kW, kompletne z agregatem prądowym zsynchronizowanym z siecią energetyczną.

**NOXON Poland Sp. z o.o.**

ul. W. Sieroszewskiego 14/4  
81-376 Gdynia  
tel.: +48 605 072 838  
e-mail: biuro@noxon.com  
www.noxon.com

Firma NOXON Poland Sp. z o.o. od 31 lat dostarcza wirówki dekantacyjne do osadów ściekowych oraz przefermentu w biogazowniach. Posiada blisko 100 urządzeń na terenie Polski. Dostawca obecnie najnowocześniejszych urządzeń na rynku. W ofercie również: autoryzowany serwis, mobilne jednostki do odwadniania osadów budowa i wynajem, laboratoryjny sprzęt do badania potencjału metanowego w gazach.

**Benedykt i Rafał Bródka „POL-PLAN”  
Zakład Produkcji Plandek Sp.j.**

ul. Wrocławska 42/44  
62-060 Stęszew  
tel.: +48 61 813 56 09  
e-mail: hale@pol-plan.com.pl  
www.pol-plan.com.pl

Pol-Plan od 40 lat produkuje wieloletnie hale namiotowe, dostosowane do lokalnych obciążeń wiatrowych i śnieżnych, które są atrakcyjną alternatywą dla tradycyjnie budowanych hal magazynowych, przemysłowych. Są to hale o wytrzymałej konstrukcji z profili aluminiowych, rozpiętości do 60 m, poszyciem ścian z blachy trapezowej, płyty warstwowej lub PCV.

**Zespół Innowacyjny PROMIS Sp. z o.o.**

ul. T. Hołównki 3/43  
00-749 Warszawa  
tel.: +48 22 839 84 14; +48 603 607 111  
e-mail: zipromis@zipromis.pl  
www.zipromis.pl

Firma od ponad 30 lat oferuje urządzenia do oczyszczania biogazu, powietrza i innych gazów w oczyszczalniach ścieków, składowiskach odpadów i biogazowniach. Nasze urządzenie BIOSULFEX® to kompaktowe rozwiązanie gwarantujące sprawność odsiarczania (99,9%). Stosowane w oczyszczalniach ścieków i biogazowniach. Agro-BIOSULFEX® konwertuje odory rolnicze w wieloskładnikowy nawóz. Skuteczne usuwanie siarkowodoru (H<sub>2</sub>S) odorów i siłoksanów poprzez konwersję na handlową siarkę – brak odpadów.

**Sieć Badawcza Łukasiewicz  
- Instytut Nowych Syntezy Chemicznych**

Centrum Badań i Rozwoju  
NITROSYNCAT  
al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13A  
24-110 Puławy  
tel.: +48 607 704 678, +48 81 473 14 65  
e-mail: bartosz.moszowski@ins.lukasiewicz.gov.pl  
www.ins.lukasiewicz.gov.pl

Centrum Badań i Rozwoju NitroSynCat działa w zakresie technologii: oczyszczania biogazu do biometanu spełniającego parametry jakościowe gazu ziemnego, oczyszczania wodoru o wysokiej czystości, CCU, wytwarzania wodoru i gazów syntezowych, produkcji amoniaku, kwasu azotowego, obniżenia emisji NO<sub>x</sub> i N<sub>2</sub>O, odzysku ciepła. Jesteśmy producentem katalizatorów i sorbentów. Realizujemy zadania inwestycyjne w formule EPC, dostawy „pod klucz” instalacji wraz z licencją i know-how, opracowujemy i wdrażamy nowe rozwiązania i technologie.


**SJ Construction Sp. z o.o.**

ul. Staromiejska 1  
11-700 Mrągowo  
tel. +48 726 550 111  
e-mail: office@sjconstruction.pl  
www.sjconstruction.pl

SJ Construction jest firmą z wieloletnim doświadczeniem w zakresie projektowania, dostarczania technologii oraz budowy biogazowni w formule „zaprojektuj i wybuduj”. Do każdej inwestycji podchodzimy indywidualnie, dzięki czemu już na etapie projektowania możliwe jest wybranie najlepszych rozwiązań i zoptymalizowanie kosztów. Oferujemy kompletne instalacje do pasteryzacji UPPZ kat. 2 i 3 przy biogazowniach rolniczych, stacje uzdatniania biogazu, instalacje rozdziału ciepła, przepompownie, pochodnie, a także zbiorniki ze stali nierdzewnej, muldy przyjęciowe i rozdrabniacze. Zapraszamy do współpracy.


**SUMA Rührtechnik GmbH**

Martinszeller Str. 21  
87477 Sulzberg, Niemcy  
tel.: +49 151 10865 598  
e-mail: LyR@suma.de  
www.suma.de

Firma SUMA, producent mieszadeł od 1957 r., to obecnie dostawca urządzeń dla biogazu, sektora komunalnego, rolnego i przemysłu. W naszej ofercie są mieszadła zatapialne, prętowe, centralne i boczne – optymalnie dobierane do projektu przy użyciu symulacji przepływów CFD i testowane na stanowisku próbnym w fabryce. W ostatnich latach dostarczyliśmy ponad 100.000 mieszadeł do 64 krajów, w tym do Polski. Wykwalifikowany zespół zapewnia fachowe doradztwo i serwis na całym świecie. Naszym celem jest wysoka jakość i najwyższy poziom zadowolenia użytkownika.


**TAKA Sp. z o.o. Sp. k.**

Warzyn 5A  
88-140 Gniewkowo  
tel.: +48 796 780 100  
e-mail: biuro@taka.com.pl  
www.taka.com.pl

Od roku 2012 działamy w sektorze biogazowym z nastawieniem na: dostawę i serwis jednostek wytwórczych, dostawę i serwis urządzeń przygotowania biogazu, przygotowanie formalno-prawne wraz z analizą wykonalności inwestycji, przygotowanie dokumentów wraz z pozwoleniem na budowę. Projektowanie oraz budowa biogazowni „pod klucz” w oparciu o rozwiązania technologii produkcji biogazu w zależności od miksu substratowego. Dostawa urządzeń do biogazowni. Kompleksowy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny, eksploatacja biogazowni wraz z całodobowym zdalnym nadzorem.


**Veolia Water Technologies Sp. z o.o.**

Warszawa, ul. Puławska 2  
tel.: +48 22 568 83 00  
Kraków, ul. Bałicka 48,  
tel.: +48 12 423 38 66  
Tychy, ul. Metalowa 3,  
tel.: +48 32 217 82 06  
e-mail: info.poland@veolia.com  
www.veoliawatertechnologies.pl

Veolia Water Technologies dostarcza rozwiązania, technologie i urządzenia w zakresie uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w tym m.in. beztlenowe oczyszczanie ścieków z produkcją biogazu i odzyskiem energii oraz technologię membranową MemGas™, która przekształca surowy biogaz w biometan. Firma zapewnia także usługi serwisowe, platformę wsparcia cyfrowego oraz środki chemiczne do oczyszczania wody i ścieków.


**VOGELSANG**
**Vogelsang Sp. z o.o.**

al. San Francisco 9  
55-020 Rzeplin  
tel.: +48 71 798 95 80, +48 71 798 95 81  
e-mail: poland@vogelsang.info  
www.vogelsang.info

Producent dozowników komponentów PreMix i CC-Mix do biogazowni, pomp waporowych typu CC i VX (śrubowe i rotacyjne), pomp rolniczych typu R, maceratorów RotaCut i rozdrabniarek X-Ripper. Nowość – ergonomiczne separatory gnojowicy i pofermentu XSplit! W ofercie specjalistyczne urządzenia dla rolnictwa m.in. pompy na wozach asenizacyjnych, systemy załadunku i rozlewu gnojowicy oraz rozdzielacze do agregatów uprawowych. Prowadzimy kompleksową obsługę serwisową wraz ze sprzedażą części zamiennych


**Zakłady Maszynowe „Hamech” Sp. z o.o.**

ul. Armii Krajowej 3  
17-200 Hajnówka  
tel.: +48 607 425 110  
e-mail: sekretariat@hamech.pl  
www.hamech.pl

Producent suszarni i wyposażenia kotłowni. Oferta Z.M. Hamech obejmuje doradztwo, projektowanie i kompleksową realizację suszarni. Dostosowujemy suszarnie do indywidualnych potrzeb biogazowni, umożliwiając najbardziej efektywne wykorzystanie potencjału energetycznego. Dysponujemy nowoczesnymi technologiami, które ułatwiają monitorowanie i optymalizację procesów. Realizujemy inwestycje na terenie całej Europy. Zapraszamy do kontaktu.

## TRANSPORT

&gt;&gt;&gt;&gt;

**IVECO****Iveco Poland Sp. z o.o.**

al. Wyścigowa 6  
02-681 Warszawa  
tel.: +48 22 578 43 00  
www.iveco.pl

IVECO jest liderem w dziedzinie napędów niskoemisyjnych, marką oferującą ekologiczne rozwiązania dla flot pojazdów dostawczych i ciężarowych. Od 1996 r. rozwija napędy zasilane gazem ziemnym, ciekłym (LNG) lub sprężonym (CNG) i oferuje pojazdy przystosowane do zasilania biometanem. W ofercie IVECO jest też eDaily, elektryczny bliźniak popularnego modelu. W gamie ciężkiej IVECO realizuje transformację energetyczną transportu poprzez samochody ciężarowe Nikola Tre BEV, oraz w niedalekiej przyszłości również FCEV. Pojazdy IVECO od wielu lat cenione są za swoją niezawodność, wkład w zrównoważony rozwój oraz zwrot z inwestycji.

**WEIDEMANN***designed for work***WEIDEMANN POLSKA**

ul. Polna 124/126  
87-100 Toruń  
tel.: +48 56 639 05 97  
e-mail: p.suchocki@weidemann.de  
www.weidemann.pl, www.hoftrac.pl

Jesteśmy polskim przedstawicielstwem niemieckiego producenta ładowarek podwórzowych, ładowarek kompaktowych, teleskopowych nośników narzędzi oraz narzędzi roboczych do w/w maszyn. Zapewniamy serwis i dostęp do części zamiennych w czasie okresu gwarancyjnego oraz po nim na terenie całej Polski poprzez profesjonalną sieć dealerską.

**BIOGAZ+****Pracownia Ekotechnologii**

Katedra Inżynierii Biosystemów  
Uniwersytet Przyrodniczy  
w Poznaniu  
ul. Wojska Polskiego 50  
60-627 Poznań  
tel.: +48 609 610 877  
e-mail: andrzej.lewicki@puls.edu.pl  
www.biogazplus.pl

BIOGAZ+ to aplikacja analityczna stworzona z myślą o polskich biogazownikach. Jej celem jest wzrost przychodowości instalacji. Osiąga go porządkując i analizując dane oraz optymalizując zachodzące procesy. Efektem jej stosowania jest łatwiejsze zarządzanie i większy zysk o czym przekonało się już wielu biogazowników - dołącz do nich. Podstawowy pakiet to 300 zł miesięcznie. Jeśli chcesz wiedzieć więcej o możliwościach BIOGAZ+ skontaktuj się z nami.

**Biogaz Serwis W. Ciemno-Czołowski**

ul. Chemiczna 15/9  
22-100 Chełm  
tel.: +48 500 407 289  
e-mail: kontakt@biogaz-serwis.eu  
www.biogaz-serwis.eu

Firma oferuje sprzedaż membran dachowych Baur Folien GmbH. Montaż i serwis dachów membranowych. Zabezpieczanie zbiorników betonowych i metalowych folią PEHD. Naprawa lagun, spawanie geomembran. Serwis biogazowni. Zapraszamy do współpracy.

ANALIZA,  
DIAGNOSTYKA,  
NADZÓR  
TECHNOLOGICZNY  
I SERWIS

&gt;&gt;&gt;&gt;

**BIO-INDUSTRY**

ul. Grobelna 5/412  
89-600 Chojnice  
tel.: +48 660 000 427  
e-mail: [biuro@bio-industry.pl](mailto:biuro@bio-industry.pl)  
[www.bio-industry.pl](http://www.bio-industry.pl)

Od 15 lat zapewniamy usługi doradztwa technicznego i środowiskowego dla branży biogazu i biometanu. Uzyskujemy decyzje środowiskowe, opracowujemy dokumentację projektową, przeprowadzamy audyty due diligence oraz uzyskujemy wszystkie decyzje eksploatacyjne. Nasz dział technologiczny uruchamia biogazownie, zapewnia stały nadzór technologiczny, badania laboratoryjne oraz dostarcza produkty: mikroelementy, preparaty do odsiarczania, węgiel aktywny, odpieniacze, enzymy, analizatory i przepływomierze biogazu.

**POLBIOTECH  
LABORATORIUM Sp. z o.o.**

ul. Rubież 46, budynek B  
61-612 Poznań  
tel.: +48 61 822 73 53  
+48 601 056 137  
e-mail: [laboratorium@polbiotech.pl](mailto:laboratorium@polbiotech.pl)  
[www.polbiotech.pl](http://www.polbiotech.pl)

Od roku 2006 świadczymy usługi badawcze i analityczne dla projektowanych, uruchamianych i działających biogazowni. Badamy: substraty (m.in. szacowanie wartości oraz badania biogazodochodowości), próbki z fermentorów, skład biogazu, oznaczamy wartość nawozową i mikrobiologię pofermentu. Pomożemy zamienić odpad w nawóz organiczny. Zapewniamy uzupełnienie deficytu mikroelementów (Acinor 1000). Badamy oleje silnikowe. Nasza kluczowa usługa to monitoring biotechnologiczny biogazowni. Interpretujemy wyniki badań i doradzamy – jak utrzymać stabilny, wydajny i opłacalny proces produkcji biogazu.

**SYSTEMY POKRYW  
I ZBIORNIKI DLA  
BIOGAZOWNI**

&gt;&gt;&gt;&gt;

**A-Consult Sp. z o.o.**

ul. Czorszyńska 2  
60-474 Poznań  
tel.: +48 61 866 07 27  
e-mail: [info@aconsult.pl](mailto:info@aconsult.pl)  
[www.aconsult.pl/.dk/.de/.co.uk](http://www.aconsult.pl/.dk/.de/.co.uk)

A-Consult od ponad 30 lat projektuje, produkuje i instaluje żelbetowe zbiorniki prefabrykowane o szerokim spektrum zastosowań. Zakres oferty obejmuje zbiorniki o wysokości do 14 m i średnicy do 70 m.

**Precon Polska Sp. z o.o.**

ul. Domaniewska 47  
02-672 Warszawa  
Zakład produkcyjny  
ul. Roosevelta 20, 64-915 Jastrowie  
tel.: +48 22 622 22 09  
e-mail: [info@precon.com.pl](mailto:info@precon.com.pl)  
[www.precon.com.pl](http://www.precon.com.pl)

Precon Polska Sp. z o.o. jest liderem w produkcji szczelnych, prefabrykowanych zbiorników żelbetowych – ACONTANK. Własny dział projektowy i 27-letnie doświadczenie w produkcji oraz montażu, pozwala dopasować zbiornik pod każde potrzeby naszych klientów. W ofercie firmy znajdują się również silosy przejezdne ACONSILO T, gotowe do samodzielnego montażu, o wysokości 1,8 m; 2,5 m; 3,2 m oraz silosy ACONSILO typu S, o wysokości 3,0 m i 4,2 m. Nasze prefabrykaty dostarczane są z polskiego zakładu, na terenie całego kraju.

**Wolf System Sp. z o.o.**

ul. Budowlana 17  
41-100 Siemianowice Śląskie  
tel.: +48 32 605 37 00  
e-mail: [mail@wolfsystem.pl](mailto:mail@wolfsystem.pl)  
[www.wolfsystem.pl](http://www.wolfsystem.pl)

Wolf-System to jeden z największych europejskich producentów monolitycznych zbiorników i silosów żelbetowych, w tym zbiorników dla biogazowni. Rocznie budujemy ponad 5000 różnego rodzaju obiektów. Średnica naszych zbiorników i silosów wynosi od 4 do 40 m. Mogą one sięgać od 2 do 40 m. Dysponujemy opatentowanym systemem szalunku stalowego, który zapewnia szybką i ekonomiczną budowę. Naszą dumą jest specjalistyczna kadra inżynierska, jak i własne brygady montażowe. Nasi klienci mogą liczyć na fachowe doradztwo, profesjonalne przygotowany projekt oraz szybką, precyzyjną budowę.

PRODUKCJA ENERGII  
ELEKTRYCZNEJ  
I CIEPLNEJ  
>>>>



**2G Polska Sp. z o.o.**

ul. Piekarska 86/18  
43-300 Bielsko-Biała  
tel.: +48 33 818 80 50  
e-mail: info@2-g.pl  
www.2-g.pl

Jednostki 2G to idealne rozwiązanie dla każdego, kto chce w dłuższej perspektywie ograniczyć koszty energii i chronić się przed dalszymi wzrostami cen energii elektrycznej. Jako pionier, innowator i jeden z wiodących światowych producentów rozproszonych systemów wytwarzania energii z wykorzystaniem kogeneracji, od 1995 roku uruchomiliśmy tysiące zaawansowanych technologicznie, wysoce wydajnych modułów. Zadowoleni klienci w około 43 krajach potwierdzają jakość, wydajność i niezawodność naszych produktów i rozwiązań. Gama produktów 2G obejmuje układy kogeneracyjne o mocy od 20 do 4 000 kW.

**Eneria** 

**BERGERAT MONNOYEUR Sp. z o.o.**

Izabelin-Dziekanówek, Modlińska 11  
05-092 Łomianki  
tel.: +48 22 201 36 60  
e-mail: kogeneracja@eneria.pl  
www.eneria.pl

Realizujemy projekty kogeneracyjne i biogazowe, instalacje paneli fotowoltaicznych i termicznych kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła. Specjalizujemy się w projektowaniu, budowie i eksploatacji energetycznie i ekonomicznie wydajnych instalacji na bazie agregatów gazowych CAT® oraz turbin gazowych Solar Turbines. Szeroki wachlarz oferowanych usług pozwala nam wspierać gospodarkę w realizowaniu gospodarczej strategii dekarbonizacyjnej z wykorzystaniem rozwiązań z zakresu odnawialnych źródeł energii - OZE.



**EPS System**

ul. Harcerska 16  
32-540 Trzebinia  
tel.: +48 32 623 66 88  
e-mail: biuro@epssystem.pl  
www.epssystem.pl

Wiodący polski producent systemów zasilania gwarantowanego. Oprócz dieslowskich agregatów prądotwórczych GETOR™ oraz bezprzerwowych zasilaczy UPS produkujemy agregaty kogeneracyjne EKOGEN™ zasilane różnymi rodzajami gazu, w tym biogazem. 20 lat działalności firmy to ponad 4000 realizacji w Polsce oraz krajach Europy i Azji. Projektujemy agregaty pod konkretną inwestycję, stąd możemy spełnić specyficzne wymagania klientów. Wyspecjalizowane ekipy serwisowe zapewniają wysoką dyspozycyjność urządzeń.



**Selena Green Investments Sp. z o.o.**

ul. Legnicka 48A  
54-202 Wrocław  
tel.: +48 539 148 762  
e-mail: kontakt.sgi@selenagreeninvestments.pl  
www.selenagreeninvestments.pl

Selena Green Investments jest spółką z Grupy Selena. Inwestujemy w odnawialne źródła energii oraz rozwiązania wspierające zrównoważony rozwój, takie jak projekty biometanowe, biogazowe, fotowoltaiczne i wiatrowe. Zawieramy umowy partnerskie z deweloperami, firmami produkcyjnymi, dostawcami substratów. Rozwijamy własny zespół odpowiedzialny za rozwój i eksploatację projektów biometanowych i biogazowych. Selena Green Investments zapewnia swoim partnerom stabilne warunki współpracy, wieloletnie kontrakty na odbiór substratów, a także współpracę w zakresie rozwoju technologii.

SMARY I OLEJE DO  
BIOGAZOWNI

>>>>

**W.P. SIGMA Sp. z o.o.**

ul. Słowackiego 5  
62-025 Kostrzyn  
tel.: +48 61 89-70-400  
e-mail: biuro@power-gen.pl  
www.power-gen.pl

SIGMA sp. z o.o. to doświadczony partner w zakresie produktów olejowych na rynku biogazowym. Jako autoryzowany i wyłączny dystrybutor olejów MOTUL z sektora Power Generation, dostarcza najwyższej jakości oleje do silników biogazowych na terenie całego kraju, zapewniając ich optymalną pracę. Kompleksowe doradztwo w zakresie wyboru odpowiedniego oleju, bieżąca obsługa, własne zaplecze magazynowe i ponad 30-letnie doświadczenie to gwarancja szybkiej reakcji i zapewnienie ciągłości pracy silników.

**Syntaco Sp. z o.o.****Generalny Dystrybutor Q8Oils na Polskę**

ul. Lutycka 11, 60-415 Poznań  
tel.: +48 783 005 006  
e-mail: przemysl@syntaco.pl  
www.syntaco.pl/www.olejeQ8Oils.pl

Q8Oils jest częścią Kuwait Petroleum Corporation – siódmej największej spółki z naftowej. Marka od lat cieszy się renomą na światowych rynkach – w obecnej chwili dynamicznie rozwija się również w Polsce. Wiodącym olejem do silników gazowych jest produkowany od 20 lat Q8 Mahler. Posiada aprobaty czołowych producentów silników jak GE Jenbacher, GE Waukesha, Caterpillar. Długoterminowa współpraca Q8Oils z INNIO zaowocowała również powstaniem oleju Jenbacher S Oil 40 – innowacyjnego środka smarnego do silników zasilanych gazami specjalnymi. Oleje Q8Oils dostępne są na polskim rynku dzięki autoryzowanemu dystrybutorowi – Syntaco Sp. z o.o.

**SUBSTRATY DLA BIOGAZOWNI**

&gt;&gt;&gt;&gt;

**Biomasa Partner Group SA**

ul. Bursztynowa 37, Modła Królewska  
62-571 Stare Miasto  
e-mail: biuro@biomasapartner.pl  
tel.: +48 63 245 59 29  
www.biomasapartner.pl

Jesteśmy wiodącym producentem i preferowanym dostawcą: ekologicznego, wydajnego i certyfikowanego pelletu drzewnego ENplus A1 PL 027, tarcicy sosnowej: głównej, bocznej i nieobrzynanej, brykietu drzewnego, surowca do produkcji pelletu oraz biomasy drzewnej na cele energetyczne. Z powodzeniem działamy również w sektorze pelletu ze słomy: energetycznego, ściółkowego i do produkcji biogazu – produkowany z wyselekcjonowanej słomy zbóż, wysokiej jakości pellet jest efektywnym i wydajnym substratem, który z powodzeniem używany jest w biogazowniach rolniczych.

**SKUP I SPRZEDAŻ ENERGII Z OZE**

&gt;&gt;&gt;&gt;

**Renewable Energy Fuels B.V.**

Maria Katarzyna Pieśla  
tel.: +31 634 824 332  
e-mail: marysia@refuels.nl  
www.refuels.nl

Biometan już dziś! Refuels jest pionierem w branży biometanu i od 2014 r. kształtuje rynek w całej Europie. Dziś jesteśmy wiodącym specjalistą w pozyskiwaniu i dostarczaniu biometanu dla transportu w Europie. Posiadamy szerokie portfolio dostawców, z którymi od lat współpracujemy. Rozumiemy potrzeby i ograniczenia producentów biogazu i oferujemy nasze kompleksowe usługi. Gwarantujemy długoterminowe umowy na odbiór biometanu, które umożliwiają producentom inwestować w produkcję biometanu oraz zapewniają wzrost w całym łańcuchu produkcji. Zaczniemy współpracę już dziś!



Polska Grupa Biogazowa  
Spółka Akcyjna**Polska Grupa Biogazowa S.A.**ul. Gotarda 9  
02-683 Warszawa  
tel.: +48 22 548 49 00  
e-mail: pgbiogaz@pgbiogaz.pl  
www.polskagrupabiogazowa.pl  
www.totalenergies.com

Polska Grupa Biogazowa jest liderem produkcji energii elektrycznej z biogazu w Polsce. Głównym obszarem działalności spółki jest produkcja energii elektrycznej i ciepła z biogazu rolniczego oraz świadczenie usług powiązanych z sektorem odnawialnych źródeł energii jak farmy fotowoltaiczne. PGB jest obecnie właścicielem i operatorem 17 instalacji w Polsce o łącznej mocy 18 MW. Posiada także 33 komory kubaturowych suszeni drewna oraz 6 taśmowych. Oferuje także odbiór pofermentu. W 2023r. Polska Grupa Biogazowa stała się częścią globalnego koncernu TotalEnergies.

**DORADZTWO PRAWNE  
I KONSULTING  
BIZNESOWY**

&gt;&gt;&gt;&gt;

**BOSETTI  
GLOBAL  
CONSULTING****BGC GROUP PROSTA S.A.**ul. ks. Piotra Wawrzyniaka 6  
53-022 Wrocław  
Emilia Maj  
tel.: +48 601 320 412  
e-mail: emilia.maj@bosetti.pl  
www.energymixer.eu/pl/

Energy Industry Mixer to międzynarodowe spotkania oparte na strukturze osobistych spotkań w stylu speed dating. Wydarzenie odbędzie się 14.06.2023 r. w Centrum Konferencyjnym LSSE w Legnicy. Celem Energy Industry Mixer jest przedstawienie włoskim firmom technologicznym nowych projektów inwestycyjnych w Polsce, które podmioty państwowe, samorządowe i prywatne oraz fundusze inwestycyjne chcą realizować w zakresie odzysku materiałów i energii z odpadów miejskich, przemysłowych i rolniczych.

**ekoe broker**  
Mirosław Kreczman**EKO ENERGIA BROKER****Mirosław Kreczman**  
ul. Morszyńska 68  
82-300 Elbląg  
tel.: +48 785 677 066  
e-mail: m.kreczman@ekoeb.pl  
www.ekoeb.pl

Biuro Brokerskie EKO ENERGIA BROKER Mirosław Kreczman działa na rynku ubezpieczeń biogazowni praktycznie od początku istnienia tej branży. Ubezpieczaliśmy jedną z pierwszych biogazowni już na etapie budowy, a następnie w czasie eksploatacji. Obecnie ubezpieczamy blisko 50% istniejących instalacji bioenergetycznych z listy KOWR i 6 na etapie budowy. Do tej pory obsłużyliśmy ponad 40 szkód, a łączna kwota wypłaconych odszkodowań to prawie 14 mln zł. Nasz największy sukces to uzyskanie wielomilionowego odszkodowania w 44 dni od daty zdarzenia.

**GAŁCZYŃSKI  
OSOWIECKI  
BANASIK****Gałczyński Osowiecki Banasik Sp.k.**ul. Zamenhofa 5/3A  
00-165 Warszawa  
tel.: +48 602 139 290  
e-mail: p.banasik@gobelgal.pl  
www.gobelgal.pl

GOB jest kancelarią świadcząca pełny zakres usług prawnych. Pomagamy w większości zagadnień prawnych dotyczących energii odnawialnej, w tym biomasowej, słonecznej, wiatrowej i in. Zapewniamy innowacyjne i efektywne kosztowo porady w zmieniającej się branży energetycznej. Świadczymy kompleksowe doradztwo prawne m.in. przy: inwestycjach biogazowych od ich pierwszego etapu, umowach inwestycyjnych, umowach dotyczących obsługi biogazowni, bieżącej obsłudze prawnej producentów energii odnawialnej.

**NAUKA, INNOWACJE,  
STOWARZYSZENIA  
BRANŻOWE**

&gt;&gt;&gt;&gt;



**Akademia Górniczo-Hutnicza  
im. Stanisława Staszica w Krakowie**

Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu  
al. Mickiewicza 30  
30-059 Kraków  
e-mail: h2bio@agh.edu.pl  
www.wnig.agh.edu.pl

Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu AGH w Krakowie zaprasza na studia podyplomowe pn.: „Wodór i biometan – pozyskanie, transport i wykorzystanie. Transformacja energetyczna” (planowane uruchomienie nowej edycji: październik 2023). Na Wydziale realizowane są prace związane z biometanem pozyskiwanym z biogazowni rolniczych i komunalnych. Rozwijane są technologie wytwarzania i magazynowania zielonego wodoru z równoczesnym wykorzystaniem pozyskanego tlenu do procesów biologicznego oczyszczania ścieków.



**Uniwersytet Przyrodniczy  
w Poznaniu**

ul. Wojska Polskiego 28  
60-637 Poznań  
tel.: +48 61 848 70 01  
e-mail: rektorat@up.poznan.pl  
www.puls.edu.pl

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu jest jedną z najbardziej znaczących uczelni przyrodniczych w kraju. Jego misją kształcenia jest ściśle związana z badaniami naukowymi, w których uwzględnia się nowe obszary wiedzy i zmieniające się potrzeby człowieka. Dzięki nowoczesnemu wyposażeniu wielu jednostek, osiągnięcia naukowe mogą być upowszechniane na forum krajowym i międzynarodowym, będąc przedmiotem transferu wiedzy do praktyki społeczno-gospodarczej oraz tworzenia więzi z przemysłem.



**Krajowy Ośrodek Wsparcia  
Rolnictwa**

ul. Karolkowa 30  
01-207 Warszawa  
tel. +48 22 376 76 76  
e-mail: kontakt@kowr.gov.pl

KOWR jest agencją wykonawczą realizującą zadania wynikające z polityki państwa, w szczególności w zakresie wdrażania i stosowania instrumentów wsparcia rolnictwa, aktywnej polityki rolnej oraz rozwoju obszarów wiejskich. W zakresie odnawialnych źródeł energii KOWR m.in. monitoruje produkcję biogazu rolniczego oraz prowadzi działania informacyjno-promocyjne ukierunkowane na rozwój odnawialnych źródeł energii, w szczególności w rolnictwie. Działanie te są sygnowane logiem Agro OZE – Energia z rolnictwa.



**Polska Organizacja  
Biometanu**

**Polska Organizacja Biometanu**

ul. Mokotowska 33/35  
00-560 Warszawa  
tel.: +48 22 370 2800  
e-mail: biuro@bioCH4.org  
www.bioch4.org

Polska Organizacja Biometanu (POB) powstała 6 września 2022 r., zrzeszając przedstawicieli wiodących grup paliwowych, energetycznych i ciepłowniczych działających na rynku krajowym oraz ekspertów branżowych. Najważniejszym celem POB jest rozwój rynku biometanowego, który może przyspieszyć proces transformacji energetycznej oraz pomóc w uniezależnieniu kraju od importu surowców energetycznych. POB reprezentuje interesy organizacji nie tylko w Polsce, ale również na forum międzynarodowym.



Polskie Stowarzyszenie Biometanu

**Polskie Stowarzyszenie Biometanu**

ul. Grzybowska 87  
Concept Tower  
00-844 Warszawa  
tel.: +48 608 550 931  
e-mail: mp@biometan.org  
www.biometan.org.pl

Celem Polskiego Stowarzyszenia Biometanu jest rozwój produkcji i wykorzystywania biometanu, jako odnawialnego, niekopalnego źródła energii otrzymywanej z biomasy. PSB jest ekspercką organizacją złożoną ze specjalistów branży biogazowej. Niezależnie od działalności statutowej, świadczy usługi doradcze w zakresie budowy i eksploatacji biogazowni metanowych. Obecnie PSB jest zaangażowane w projekty o łącznej zdolności produkcyjnej 24 mln Nm<sup>3</sup> biometanu rocznie.



Unia Producentów i Pracodawców Przemysłu Biogazowego i Biometanowego

**Unia Producentów i Pracodawców  
Przemysłu Biogazowego  
i Biometanowego**

ul. Solec 18 lok. U 31  
00-410 Warszawa  
tel.: +48 22 550 91 00  
e-mail: upebi@upebi.pl  
www.upebi.pl

UPEBBI jest organizacją, która zrzesza firmy związane z biogazem rolniczym, ściekowym lub wysypiskowym. Stanowi silną reprezentację interesów przedsiębiorców działających w branży biogazowej wobec władz samorządowych, rządowych oraz innych podmiotów. Naszym nadrzędnym celem jest integracja branży biogazowej i biometanowej w Polsce i wspólne działanie na rzecz gospodarki biogazowej w naszym kraju pod hasłem RAZEM DLA BIOGAZU. Współpracujemy z instytucjami naukowo-badawczymi w celu wypracowania innowacyjnych rozwiązań technologicznych przyczyniających się do dynamiczniejszego rozwoju branży w Polsce i na świecie.

Raport „Biogaz i biometan w Polsce” jest chroniony prawem autorskim (ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U. 1994, nr 24, poz. 83 z późniejszymi zmianami).

Wszelkie prawa do całkowitej zawartości opracowania raportu „Biogaz i biometan w Polsce” są zastrzeżone. Użytkownik ma prawo do bezpłatnego pobierania oraz drukowania całych stron lub ich fragmentów pod warunkiem nienaruszenia praw autorskich oraz praw wynikających z rejestracji znaków towarowych należących do Biomass Media Group Sp. z o.o., to jest co do zasady w przypadku działania na użytek własny i bez zamiaru wykorzystania ww. raportu dla celów działalności gospodarczej lub innych celów komercyjnych. W szczególności Użytkownik nie ma prawa dalszego rozpowszechniania ww. raportu.

Wydawca informuje i zastrzega, że dane zamieszczone w publikacji mają jedynie charakter informacyjny oraz nie stanowią porady w rozumieniu polskich przepisów. Opracowanie przedstawia wiedzę oraz opinie autorów według stanu na dzień publikacji.

Wydawca nie podejmuje poprzez niniejszą publikację żadnych zobowiązań oraz nie ponosi żadnej odpowiedzialności za decyzje i działania podjęte na podstawie Raportu ani za szkody poniesione w wyniku tych decyzji.

Biomass Media Group Sp. z o.o.



[magazynbiomasa.pl](https://magazynbiomasa.pl)



+48 790 439 216



[biuro@magazynbiomasa.pl](mailto:biuro@magazynbiomasa.pl)