

Ekologia

Pismo branży ochrony środowiska; <https://www.pie.pl/ekologia/>

nr 4/108/2023



**Wczoraj, dziś
i jutro**

str. 5

**Apel o działanie
i współodpowiedzialność**

str. 10

**Mysleć globalnie,
działać lokalnie...**

str. 18

**Ekolaury
AD 2023
wręczone!**

str. 23

**Analizy, opracowania
i raporty branżowe**

str. 29

**Ekoinnowacje
w zużyciu energii
w przemyśle**

str. 38

**Jak obniżyć emisje
dymu siarki
z procesów spalania
węgla?**

str. 41



9 771 507 499 505

indeks: 35 2950 ISSN 15074994

22. edycja Konkursu

EKOŁAURY

Polskiej Izby Ekologii

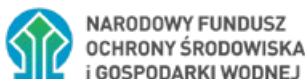
ORGANIZATOR



PARTNER



PATRONATY HONOROWE



PATRONATY MEDIALNE



EkoRozmowa

Wczoraj, dziś i jutro **str. 5**

Fakty i wydarzenia

Apel o działanie i współodpowiedzialność **str. 10**

Co dzisiaj, a co jutro? **str. 13**

Myśleć globalnie, działać lokalnie... **str. 18**

Ekolaury AD 2023 wręczone! **str. 23**

Prawo i finanse

Nowe przepisy dotyczące postępowania z nieczystościami ciekłymi **str. 27**

Analizy, opracowania i raporty branżowe **str. 29**

Co widać, a czego nie widać – klimat **str. 34**

Badania i technologie

Ekoinnowacje w zużyciu energii w przemyśle **str. 38**

Jak obniżyć emisje ditlenku siarki z procesów spalania węgla? **str. 41**

Owady strefy międzyzwrotnikowej **str. 45**

Prezentacje i współpraca

GOZ tak, ale jak? **str. 47**

W trosce o komfort i bezpieczeństwo mieszkańców **str. 49**

Air Storage: rewolucyjne rozwiązanie dla magazynowania energii z odnawialnych źródeł **str. 51**

Innowacja w praniu odpadów plastikowych: pralnia ultradźwiękowa jako ekologiczne rozwiązanie **str. 53**

Sztuczna inteligencja w procesie przetwarzania odpadowych tworzyw sztucznych **str. 55**

Rekopol Organizacja Odzysku Opakowań S.A. przypomina: Dyrektywa SUP – już od lipca 2024 roku przytwierdzenie nakrętki do butelki i kartonu na napoje **str. 57**

str. 5

Wczoraj, dziś i jutro



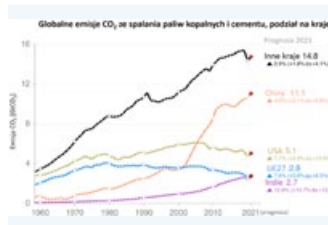
str. 10

Apel o działanie i współodpowiedzialność



str. 13

Co dzisiaj, a co jutro?



str. 34

Co widać, a czego nie widać – klimat



str. 41

Jak obniżyć emisje ditlenku siarki z procesów spalania...



str. 45

Owady strefy międzyzwrotnikowej



str. 55

Sztuczna inteligencja w procesie przetwarzania odpadowych...

redaktor naczelny

Ewelina Sygulska
tel. 32 253 51 55
kom. 606 556 304

rada programowa

dr hab. inż. Jurand Bień,
prof. Politechniki Częstochowskiej
przewodniczący

prof. dr hab. Genowefa Grabowska,
Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie

prof. nadzw. dr hab. inż. Adam Jabłoński,
Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Wydział Zamiejscowy
w Chorzowie

prof. nadzw. dr hab. inż. Marek Jabłoński,
Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Wydział Zamiejscowy
w Chorzowie

dr Jerzy Kopyczok

dr inż. Krystyna Kubica,
Ekspert Polskiej Izby Ekologii

dr hab. Magdalena Ligus,
prof. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

dr hab. Andrzej Misiołek,
prof. Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy
w Katowicach

dr hab. Edyta Sierka,
prof. Uniwersytetu Śląskiego

dr hab. inż. Jan Skowronek
prof. dr hab. Krzysztof Szamałek,
Uniwersytet Warszawski

prof. zw. dr hab. inż. Andrzej Szlęk
Politechnika Śląska Gliwice

prof. zw. dr hab. Lech Witkowski
Uniwersytet Pomorski w Słupsku

współpraca

Główny Instytut Górnictwa
Instytut Ekologii Terenów
Uprzemysłowionych

Politechnika Śląska
Uniwersytet Śląski

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Katowicach

Wojewódzki Inspektorat
Ochrony Środowiska w Katowicach

redaktor techniczny

Katarzyna Kurzyca

wydawca

POLSKA IZBA EKOLOGII
ul. Warszawska 3, 40-009 Katowice
tel. 32 253 51 55
e-mail: pie@pie.pl

INFOMAX

ul. Porcelanowa 11c, 40-246 Katowice
tel. 32 730 32 32
fax 32 258 16 45 wew. 64
e-mail: biuro@grupainfomax.com

druk

PoligrafiaPlus
ul. Porcelanowa 11c, 40-246 Katowice
tel. 32 730 32 32

zdjęcie na okładce
<https://stock.adobe.com/pl>

Za treść reklam i artykułów sponsorowanych redakcja nie odpowiada. Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i adustacji nadsyłanych tekstów. Wydawca ma prawo odmówić zamieszczenia ogłoszeń, jeżeli ich treść lub forma są sprzeczne z charakterem pisma lub interesem wydawcy. Przedruk, kopiowanie lub powielanie w jakiegokolwiek formie wyłącznie za zgodą redakcji.

Treści zawarte w publikacjach nie zawsze są oficjalnym stanowiskiem Polskiej Izby Ekologii.

ISSN 15074994

Szanowni Państwo,

W chwili gdy piszę te słowa, opadły już emocje towarzyszące Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu UNFCCC COP28, która zakończyła się w Dubaju 13 grudnia 2023 roku, z jednoznacznym opóźnieniem spowodowanym trudnościami z ustaleniem akceptowanej przez wszystkich uczestników treści porozumienia końcowego.

Pojawiły się też pierwsze komentarze. Nawet samo miejsce organizacji Konferencji wzbudzało sporo kontrowersji. W większości wypowiedzi obserwatorów tego wydarzenia pojawiała się opinia, że ostateczny kształt zawartego porozumienia co prawda zdaje się oznaczać początek końca epoki paliw kopalnych – jednak zabrakło konkretnych deklaracji, których nie chcą ostatecznie sprecyzować państwa wydobywające ropę naftową, w tym Zjednoczone Emiraty Arabskie, gospodarz szczytu, wspierany przez Chiny.

Niewątpliwie sukcesem COP28 jest kontynuowanie prac związanych z mechanizmem *Loss and Damage* i jego zasilaniem finansowym. Po raz pierwszy kraje uczestniczące w konferencji zadeklarowały konkretne kwoty, które mają służyć pomocy państwom rozwijającym się w sfinansowaniu transformacji energetycznej i łagodzeniu skutków zmian klimatu.

W obradach uczestniczyli przedstawiciele blisko 200 państw, czyli w sumie prawie 70 tysięcy osób: szefowie rządów, ministrowie, negocjatorzy, reprezentanci przemysłu, sektora bankowego oraz – jak zwykle – aktywiści organizacji proekologicznych. Polskiej delegacji przewodniczył Andrzej Duda, Prezydent RP.

Temat wiodący tego wydania „Ekologii”, czyli zagadnienia związane z transformacją ekologiczną wydają się wyjątkowo dobrze korespondować z kwestiami klimatu. Polecam tu sprawozdanie z konferencji zorganizowanej przez Polską Izbę Ekologii „Doświadczenia i perspektywy transformacji ekologicznej”, pod znamienym tytułem „Myśleć globalnie, działać lokalnie...”, gdzie sporo miejsca znalazła także ważna problematyka transformacji energetycznej, adaptacji do zmian klimatycznych i rozwoju bioróżnorodności oraz transformacji edukacyjnej i społecznej.

Zachęcam również do zapoznania się z wywiadem, którego udzieliła naszej redakcji dr hab. Marta Pogrzeba, prof. Instytutu, Dyrektor, Sekretarz Naukowy Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach, pt. „Wczoraj, dziś i jutro”. Wojciech Stawiany rozmawiał tym razem o historii tej placówki, prowadzonych tam pracach naukowo-badawczych, opracowywanych ekspertyzach i raportach, włączaniu się w zadania służące transformacji ekologicznej czy – ujmując rzecz szerzej – transformacji gospodarki regionu i kraju. Wywiad znajduje się w stałej rubryce EkoRozmowa.

Polecam też Państwu inne stałe pozycje naszego kwartalnika: Prawo w praktyce, Analizy, opracowania i raporty branżowe oraz Warto wiedzieć...

Nie sposób także nie wspomnieć tu o finale 22. edycji Konkursu Ekolaury Polskiej Izby Ekologii. Relacja z uroczystej gali wręczenia statuetek i wyróżnień znajduje się w materiale „Ekolaury AD 2023 wręczone!”.

I już tak na koniec powróćmy jeszcze do Szczytu klimatycznego w Dubaju. W tekście „Apel o działanie i współodpowiedzialność” Wojciech Stawiany przybliży nam ważne słowa i treści zawarte w Adhortacji apostołskiej Papieża Franciszka *Laudate Deum* (Pochwalony bądź Panie), skierowanej do ludzi dobrej woli w przededniu COP28.

Zapraszam do lektury.

Ewelina Sygulska

Rozmowa z dr hab. Martą Pogrzebą, profesorem Instytutu — Dyrektorem i Sekretarzem Naukowym Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach

Wczoraj, dziś i jutro

— Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych posiada bogatą historię. Powstał ponad 50 lat temu jako Centrum Ochrony Środowiska — katowicki oddział Instytutu Ochrony Środowiska. Od 1992 roku jest samodzielną jednostką, aktualnie jako instytut badawczy nadzorowany przez ministra właściwego ds. klimatu i środowiska. Państwa historia to setki prac badawczych, badań laboratoryjnych, studiów, ekspertyz i opracowań. Prace te były i są realizowane w różnych uwarunkowaniach programowych i prawnych, od 2004 roku z uwzględnieniem zapisów prawa europejskiego. Proszę o krótkie skomentowanie czy też podsumowanie historii Instytutu — jak doświadczenie, kompetencje oraz umiejętności organizacyjne tych lat funkcjonowania przekładają się na Państwa bieżącą działalność?

— Nasz Instytut działa od 1972 roku, czyli już ponad pół wieku. Powstał z inicjatywy WHO i od początku swej działalności konsekwentnie podejmował pionierskie kierunki badawcze. Stali za tym niezwykle kreatywni i odważni naukowcy, którzy nawiązywali współpracę z wiodącymi na świecie jednostkami naukowo-badawczymi. Te kontakty i styl pracy pomagał i pomaga obecnie wdrażać rezultaty badań do krajowych, europejskich i światowych systemów ochrony środowiska. Instytut współpracował i współpracuje między innymi z krajowymi organami i instytucjami ochrony środowiska, agendami ONZ oraz organizacjami i programami Unii Europejskiej.

Działalność naukowa Instytutu prowadzona w latach 1972-1992 przyczyniła się do: zbudowania w Polsce oraz w województwie śląskim podstaw systemu zarządzania jakością środowiska oraz systemu kontroli jakości środowiska, w tym monitoringu jakości powietrza;



wdrożenia do polskiego prawodawstwa ochrony środowiska procedur Oceny Oddziaływania na Środowisko; rozwoju metod optymalizacji technologii zmniejszania emisji zanieczyszczeń do środowiska; zbudowania podstaw systemowych rozwiązań dla kompleksowej ochrony środowiska terenów uprzemysłowionych i zurbanizowanych. To na naszym terenie powstała pierwsza w województwie stacja monitoringu jakości powietrza, która weszła w skład Krajowej Sieci Stacji Podstawowych Monitoringu Zanieczyszczeń Powietrza, Państwowego Monitoringu Środowiska, a w 1990 roku została włączona do Europejskiej Sieci Monitoringu Jakości Powietrza — EUROAIRNET.

Współpraca z Departamentem Energetyki Rządu Stanów Zjednoczonych (US DOE), Uniwersytecie Stanowym na Florydzie (FSU)

oraz Amerykańską Agencją Ochrony Środowiska (US EPA) w latach 1992-2004 stała się bodźcem do podjęcia prac nad zestawem narzędzi do wieloaspektowej analizy procesów zachodzących w środowisku przy zastosowaniu modeli statystycznych i fizycznych, osadzonych w Systemach Informacji Przestrzennej GIS, oraz adaptacją metody *Expedited Site Characterization* — szybkiej i efektywnej charakterystyki terenu.

Rozpoczęto również badania nad technologią usuwania z gruntu zanieczyszczeń ropopochodnych metodą aktywnie i pasywnie przewietrzanej bioprzymy oraz zastosowaniem fitoremediacji do usuwania z gleb metali ciężkich. Od 1996 roku IETU zaangażował się także w prace nad integracją problematyki ochrony środowiska i ochrony zdrowia publicznego. Był również jedną z pierwszych w Polsce jednostek badawczych,

w której zaczęto stosować metody oceny ryzyka zdrowotnego i środowiskowego dla terenów zdegradowanych.

Prowadzone w IETU prace służące stworzeniu w Polsce systemu umożliwiającego oczyszczanie i ponowne zagospodarowanie terenów zanieczyszczonych oraz ograniczenie ryzyka zdrowotnego i środowiskowego przyniosły w latach 1996-2012 realizację pilotażowych projektów dla terenów poprzemysłowych na Śląsku. W 2008 roku IETU przygotował we współpracy z Głównym Instytutem Górniczym „Wojewódzki Program Przekształceń Terenów Poprzemysłowych i Zdegradowanych” oraz „Regionalny System Wspomagania Zarządzaniem Terenami Poprzemysłowymi w Gminach”.

Od początku silną stroną IETU stanowiły badania i usługi eksperckie w zakresie planowania gospodarki odpadami od formułowania polityki po programy, plany i oceny. Doświadczenia uzyskane w latach 90. XX w. przy planowaniu gospodarki odpadami dla ówczesnego województwa katowickiego oraz rejonu Polski południowej wykorzystano, opracowując w 2002 roku pierwszy Krajowy Plan Gospodarki Odpadami (w konsorcjum z IGO, PIG) i jego aktualizacje w 2006 i 2010 roku. W latach 1998-2002 IETU aktywnie współpracował z resortem środowiska w kwestiach harmonizacji prawa polskiego z przepisami UE.

W Polsce IETU miał swój udział w tworzeniu krajowego systemu inwentaryzacji emisji między innymi przez wdrożenie w 1992 roku metodologii inwentaryzacji emisji CORINAIR do systemu obowiązującego w Polsce i wprowadzenie do systemu krajowej inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń pojęcia lotnych związków organicznych (LZO), a następnie zainicjowanie krajowej inwentaryzacji emisji metali ciężkich (MC) według metodologii CORINAIR. W latach 1994-2004 naukowcy z IETU doprowadzili do wdrożenia okresowej weryfikacji krajowych wskaźników emisji LZO i MC. Czy wreszcie w 2005 roku opracowano system inwentaryzacji emisji bottom-up dla potrzeb inwentaryzacji EPER (instalacje IPPC).

Udział IETU już w 1994 roku, jako podwykonawcy, w trzech projektach badawczych 4. Programu Ramowego UE zapoczątkował dwadzieścia pięć lat naszej obecności w Europejskiej Przestrzeni Badawczej. To kolejny okres budowania potencjału w prawie 200 konsorcjach naukowo-badawczych, aplikowania do pięciu Programów Ramowych Badań i Innowacji UE. Dały one IETU współczynnik sukcesu na poziomie 25 proc. i przyniosły 50 projektów realizo-

wanych z najlepszymi europejskimi jednostkami naukowo-badawczymi.

W międzynarodowych konsorcjach IETU realizował projekty dotyczące: zarządzania jakością powietrza, jakości wód i zarządzanie wodami w zlewni, zanieczyszczenia gleb i gruntów oraz ich ponownego przywracania do obiegu gospodarczego, adaptacji do skutków zmian klimatu i gospodarki obiegu zamkniętego. Wyniki tych projektów to między innymi wkład IETU w zapisy Protokołów do Konwencji ws. Transgranicznego zanieczyszczenia powietrza na dalekie odległości, Konwencji Ręciowej z Mijamaty, Dyrektywy CAFE, Ramowej Dyrektywy Wodnej, Konwencji Helsińskiej o ochronie wód Bałtyku, projektu dyrektywy glebowej oraz wielu aktów prawnych UE i krajowych. Przy tej okazji IETU rozwijał nowoczesne metody: inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń do powietrza, modelowania rozkładów przestrzennych stężeń i zarządzania jakością powietrza.

To tylko niektóre elementy składające się na zbudowanie wiedzy oraz narzędzi, z których obecnie korzystamy zarówno w działalności badawczej, jak i usługowej. Ale to również sposób pracy charakteryzujący się kreatywnością i otwartością na kolejne wyzwania. Obecnie działalność naukowa IETU prowadzona jest w pięciu obszarach badawczych: diagnozowanie i prognozowanie stanu środowiska oraz adaptacja do skutków zmian klimatu; remediacja gleb z wykorzystaniem rozwiązań opartych na naturze oraz rolnictwo miejskie; neutralne dla klimatu i inteligentne miasta; biotechnologie środowiskowe; polityki i strategii środowiskowe, analizy cyklu życia oraz transformacji energetycznej.

– Ten numer naszego kwartalnika, w którym zamieścimy EkoRozmowę z Panią Profesor, ukaże się w sąsiedztwie czasowym kolejnej konferencji Polskiej Izby Ekologii *Doświadczenia i perspektywy transformacji ekologicznej*. W jaki sposób Instytut włącza się w zadania transformacji ekologicznej, czy szerzej transformacji gospodarki naszego regionu i kraju?

– Obecne tempo zmian w świecie, zarówno w polityce, gospodarce, jak i środowisku, jest ogromne. Żyjemy w czasach wielu kryzysów politycznych, gospodarczych, środowiskowych. Zrównoważony rozwój jest koniecznością, nie tylko wynikającą z rosnącej liczby regulacji narzucanych przez rząd i instytucje międzynarodowe, które wymuszają zmiany, ale również my sami odczuwamy zagrożenia związane ze zmianą klimatu w swoim codziennym życiu. Transformacja ekologiczna musi przyspieszyć, muszą być realizowane niezbędne działania: redukcja

uwalniania gazów cieplarnianych, wdrażanie odnawialnych źródeł energii i zwiększenie efektywności energetycznej. Dążenie do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju nie ma daty końcowej. Nawet jeśli w końcu uda nam się osiągnąć neutralność klimatyczną.

Przykładem naszych działań może być istniejąca w IETU od 2016 roku Jednostka Weryfikująca Technologie Środowiskowe (www.etv.ietu.pl), która wykonuje akredytowane weryfikacje potwierdzające skuteczność technologii środowiskowych dla gospodarki wodno-ściekowej, gospodarki odpadami oraz technologii energetycznych.

Nasze kolejne projekty z zakresu gospodarki odpadami ukierunkowane są na wdrażanie gospodarki obiegu zamkniętego. A także realizowane we wszystkich projektach działania informacyjne i edukacyjne oraz olbrzymi nacisk na partycypację społeczną. Dla kreowania i wdrażania transformacji energetycznej duże znaczenie ma nie tylko edukacja ekologiczna związana z ochroną przyrody czy zmianami klimatu, ale także ta kształtująca postawę obywatelską, zaangażowanie i aktywność społeczną. Podobnie zresztą jak i oddolne budowanie partnerstwa lokalnego: instytucji publicznych, organizacji społecznych, przedsiębiorstw.

– W zakresie adaptacji do zmian klimatu i łagodzenia ich skutków IETU, we współpracy z IOŚ-PIB, IBJ i IBL, realizował projekt *Miasto z Klimatem*, którego celem była poprawa jakości życia mieszkańców oraz dostarczenie wsparcia w transformacji klimatycznej poprzez strategiczne doradztwo prowadzone dla miast wyróżnionych przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska. Proszę o pokazanie konkretnych przykładów takich działań; myślę, że naszych Czytelników szczególnie zainteresowałyby wyzwania miast na drodze transformacji energetycznej. W jaki sposób Wasze doświadczenia z realizacji tego obszaru prac zaowocowały na Śląskim Konwencie Klimatycznym w październiku 2023 roku?

– Muszę zacząć od tego, że od blisko dziesięciu lat IETU zajmuje się problematyką adaptacji i łagodzenia skutków zmian klimatu. Dobrym przykładem może być „Podręcznik adaptacji dla miast” z wytycznymi do przygotowania Miejskiego Planu Adaptacji (MPA) do zmian klimatu, który Ministerstwo Środowiska opracowało na podstawie ekspertyz IETU z 2014 roku. Na jego podstawie do tej pory opracowywane są wszystkie MPA. Eksperti IETU wykonali już takie plany dla dziewięciu miast śląskich oraz czterech innych

obszarów, oczywiście przy aktywnej współpracy z samorządami i innymi interesariuszami.

Jak Pan wspominał, celem projektu *Doradztwo strategiczne*, realizowanego w ramach projektu *Miasto z Klimatem*, było wsparcie planowania proklimatycznej transformacji miast wyróżnionych w Konkursie Ministerstwa Klimatu i Środowiska *Miasto z Klimatem 2.0*. IETU zrealizował pakiety doradcze obejmujące systemowe rozwiązania zielonej oraz błękitnej infrastruktury do zastosowania w adaptacji do zmian klimatu. Finalnym efektem wsparcia strategicznego są opracowane dla piętnastu miast „Mapy drogowe transformacji w kierunku neutralności i odporności klimatycznej”.

Korzyści dla miast ze specjalistycznego doradztwa strategicznego to przede wszystkim wsparcie procesu planowania i wdrażania polityki klimatyczno-środowiskowej, rekomendacje do zdefiniowania lub modyfikacji celów transformacji klimatyczno-środowiskowej oraz wskazówki do wyboru kluczowych działań adaptacyjnych i proklimatycznych. To także rekomendacje działań, o finansowanie których samorządy miast będą mogły się ubiegać między innymi w ramach Nowej Perspektywy Finansowej 2021-2027 czy z programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Wydarzenie takie jak Śląski Konwent Klimatyczny daje możliwość dyskusji o problemach, jakie pojawiają się w zakresie szeroko rozumianej transformacji energetycznej i związanych z tym zjawisk, a także adaptacji do skutków zmian klimatu. Społeczeństwo musi zostać poinformowane, że istnieją rozwiązania błękitno-zielonej infrastruktury, które mogą wspomóc nas w codziennym życiu, ograniczając negatywne skutki zjawisk pogodowych.

– Degradacja i rekultywacja terenów przemysłowych to niejako sztandarowy obszar działalności Instytutu, zawarty również w jakimś sposobie w jego nazwie. Proszę o scharakteryzowanie Waszych prac w zakresie fitoremediacji gleb zanieczyszczonych metalami ciężkimi oraz uprawą roślin energetycznych.

– Górny Śląsk jest regionem, w którym w przeszłości prowadzona była intensywna działalność przemysłowa. W konsekwencji środowisko zostało znacznie obciążone wieloma szkodliwymi zanieczyszczeniami, w tym metalami ciężkimi. Narażenie społeczeństwa na kadm i ołów jest poważnym czynnikiem ryzyka zdrowotnego. Badania stopnia zanieczyszczenia gruntów rolnych metalami ciężkimi, a także uprawianych na nich roślin zaczęliśmy pod koniec lat 70. XX wieku.

W latach 80. i 90. ubiegłego stulecia realizowane były jedne z pierwszych badań narażenia mieszkańców na metale ciężkie zawarte w roślinach uprawnych. Prowadziliśmy badania zanieczyszczenia gleb zarówno na gruntach rolnych, jak i w ogrodach działkowych na Górnym Śląsku, ale także w rejonie Wałbrzycha czy Legnicy.

W odpowiedzi na wzrastające zagrożenie dla jakości zdrowia i środowiska wypracowano szereg technologii remediacji zanieczyszczonych gleb. Jednak w wielu przypadkach spełnienie norm i standardów jakości gleb jest niemożliwe z przyczyn technicznych lub ekonomicznych. Dlatego głównym celem remediacji nie jest usunięcie zanieczyszczeń za wszelką cenę, wbrew realiom ekonomicznym bądź technologicznym, ale ograniczenie ryzyka ich negatywnego wpływu na środowisko.

W IETU skupiliśmy się na metodach biologicznych (fitoremediacja i bioremediacja) charakteryzujących się niższymi kosztami oraz brakiem niekorzystnego wpływu na glebę. Na terenach o wysokich stężeniach metali można z powodzeniem zastosować wspomaganą fitostabilizację *in situ* – dodatki doglebowe immobilizujące metale wraz z odpowiednio dobranymi gatunkami roślin. Wdrożenie tej metody miało miejsce na hałdzie Zn/Pb w Rudzie Śląskiej w ramach projektu Interreg Central Europe o akronimie LUMAT, a teren został zrehabilitowany w kierunku rekreacyjnym i oddany do użytkowania lokalnej społeczności.

Obecnie w IETU pracujemy nad wykorzystaniem terenów zdegradowanych, zanieczyszczonych gruntów rolnych i nieużytków do uprawy roślin energetycznych. Badania te doskonale wpisują się w specyfikę naszego regionu, przyczyniając się tym samym do osiągnięcia celów pakietu klimatyczno-energetycznego w Unii Europejskiej. Proponujemy, aby na gruntach rolnych, które ze względu na zanieczyszczenie metalami ciężkimi nie mogą być wykorzystane do produkcji roślin na cele spożywcze lub paszowe, wprowadzić uprawę wieloletnich roślin na cele energetyczne i przemysłowe, skojarzone z fitoremediacją gleby. Prowadziliśmy również badania w celu określenia możliwości wykorzystania technologii przetworzenia biomasy na energię odnawialną w sposób bezpieczny dla środowiska.

Prace te bazowały na prawie 20-letnich badaniach prowadzonych przez IETU, w których sprawdzono kilkanaście gatunków wieloletnich roślin energetycznych, między innymi miskanta olbrzymiego (*Miscanthus x giganteus*) i jego hybryd, które charakteryzują się szybkim wzrostem, dobrą adaptacją do zmiennych warunków środo-

wiskowych, w szczególności niedoboru wody i substancji pokarmowych w glebie (projekty MISCOMAR i MISCOMAR+).

Uprawa miskanta na glebach marginalnych i zanieczyszczonych pozwala na „inteligentną” produkcję bioenergii, ponieważ biomasa jest wytwarzana w sposób zrównoważony, wykorzystując gleby nienadające się do produkcji żywności. Takie podejście może poprawić produktywność ekonomiczną gleb odłogowanych oraz usługi ekosystemowe, a produkowana biomasa z miskanta może być atrakcyjna ekonomicznie, zarówno pod względem ilości, jakości oraz przydatności w wytwarzaniu określonych grup bioproduktów, które mogłyby zastąpić wykorzystywanie źródeł nieodnawialnych.

– W jakim sposobie z pojęciem degradacji terenów jest związana betonoza miast. Wasz projekt miejskiej zielonej akupunktury jest sposobem na wzmocnienie zielonej infrastruktury w miastach. Proszę o przybliżenie naszym Czytelnikom bieżących prac w tym zakresie.

– Nadmierne, nieprzemysłane wykorzystywanie betonu w przestrzeni publicznej ma często związek z wycinaniem drzew i pozbywaniem się zieleni zarówno tej urządzonej, jak i naturalnej, a co za tym idzie utratą siedlisk przyrodniczych. Wysoki stopień uszczelnienia powierzchni miasta wzmacnia skutki intensywnych opadów, ponieważ woda nie ma gdzie wsiąkać, ma negatywny wpływ na jakość powietrza, ale przede wszystkim przyczynia się do nasilania zjawiska miejskiej wyspy ciepła.

Identyfikacja zasięgu miejskiej wyspy ciepła jest pierwszym krokiem do wprowadzania zmian w przestrzeni miasta, związanych z adaptacją do skutków zmian klimatu. Wykorzystujemy do tego teledetekcję i zdjęcia termiki podłoża. Czyli określamy przestrzenny rozkład terenów o podwyższonej temperaturze powierzchni gruntu, tworzących powierzchnię miejską wyspę ciepła, a także narażenie populacji na nadmierne podwyższone temperatury powietrza, z uwzględnieniem populacji wrażliwych – dzieci poniżej 5. + + roku życia, osób powyżej 65. roku życia.

Na tej podstawie możemy planować i wprowadzać zmiany w przestrzeni miasta, czy to w formie elementów błękitno-zielonej infrastruktury, czy zielonej akupunktury, takich jak: łąki kwietne, skwery, parki kieszonek, zielone dachy i ściany, które mogą ograniczyć zarówno skutki opadów, jak i wysokich temperatur oraz poprawić klimat miasta. Wpływają również na poprawę różnorodności biologicznej w mieście.

Miejska zielona akupunktura, czyli punktowe wprowadzanie zieleni do tkanki miejskiej, wzmoc-



nia zieloną infrastrukturę w miastach. Efektami tego działania są poprawa komfortu termicznego i walorów estetycznych, jakości życia, a także wzmocnienie usług ekosystemowych na terenie miasta. Zielona akupunktura ma także walor społeczny, gdyż integruje społeczności lokalne, z założenia od samego początku uczestniczące w wyborze lokalizacji i rozwiązań. Temat ten jest przedmiotem kilku projektów IETU.

Projekt SALUTE4CE (miejska zielona akupunktura) wyszedł naprzeciw europejskim miastom, które z uwagi na swój układ funkcjonalno-przestrzenny mają problem ze znalezieniem dużych obszarów pod tereny zielone. Miejska zielona akupunktura została przetestowana w czterech miastach europejskich, w tym w Chorzowie, gdzie powstała: nowa rozszczelniona nawierzchnia ulicy, nasadzenia roślinności pnącej wzdłuż betonowego muru, zielona ściana (ogród wertykalny) oraz zielone podwórze.

Natomiast UPSURGE – Europejski Przewodnik Odnowy Miejskiej dla wsparcia wdrażania rozwiązań opartych na przyrodzie w miastach dotyczy analizy, wyboru i oceny rozwiązań opartych na przyrodzie (*Nature Based Solution*), ułatwiających miastom zmniejszenie zanieczyszczenia środo-

wiska oraz odnowę środowiska miejskiego przez wprowadzanie elementów zieleni, na przykład zielonych przystanków komunikacji miejskiej.

IETU proponuje miastom oryginalne technologie. Projekt „Mod4Grln – Samowystarczalny, inteligentny moduł zielonej infrastruktury miejskiej w adaptacji do zmian klimatu” to zielony moduł na bazie kontenera, który można zainstalować w tych częściach miasta, gdzie ze względu na krytyczną infrastrukturę nie możemy na przykład sadzić drzew. Gatunki roślin zastosowane do obsadzenia dachu i ściany kontenera wyselekcjonowano spośród gatunków muraw kserotermicznych, odpornych na brak wody, wysoką lub niską temperaturę czy zanieczyszczenia.

Wraz z badaniami roślinności w projekcie opracowano również systemy monitorujące stan ściany – moduł wyposażony jest w system grzania i obiegu wody opadowej oraz aparaturę monitorującą temperaturę i wilgotność, a także stężenie pyłów PM 10, sterowaną za pośrednictwem internetu. Źródłem energii są panele fotowoltaiczne. Działaniem całego modułu można zarządzać z poziomu smartfonu. W zielonych modułach można ulokować na przykład książko-

– Wszelkie działania oraz inicjatywy realizowane i podejmowane obecnie, w epoce „globalnej wioski” nowej rzeczywistości XXI wieku, wiążą się z jednej strony ze specjalizacją, a z drugiej z kooperacją i współpracą. Współpraca z którymi jednostkami w kraju i za granicą wysuwa się aktualnie na pierwszy plan (jest dla Was najważniejsza)?

– Bardzo ważna dla IETU jest współpraca międzynarodowa i wzmocnienie pozycji w kraju oraz w Europejskiej Przestrzeni Badawczej. IETU jest członkiem licznych konsorcjów międzynarodowych, wzmocnia współpracę z europejskimi jednostkami naukowymi.

Instytut od samego początku swej działalności utrzymuje wysoki poziom współpracy z innymi jednostkami nie tylko w projektach, ale również w różnych gremiach krajowych i międzynarodowych. W wymiarze europejskim IETU funkcjonuje w sieciach związanych z gospodarką obiegu zamkniętego (GOZ) i innowacjami, w tym sieci VerifiGlobal Alliance. Jest aktywnym członkiem Europejskiej Platformy Wodnej „Water Europe” i w 2024 roku nadal chcemy dynamicznie współpracować, by budować rozpoznawalność rynkową naszej Jednostki Weryfikującej Technologie Środowiskowe ETV w zakresie technologii wodno-ściekowych.

Rozpoczynamy współpracę z Bankiem Gospodarstwa Krajowego, dotyczącą upowszechniania idei 3W Woda–Wodór–Węgiel. Liczę, że istotnym filarem współpracy w 2024 roku będzie działalność Śląskiego Centrum Transformacji Ekosystemów Zurbanizowanych, gdzie łączymy siły z Instytutem Techniki Górniczej KOMAG, Uniwersytecie Śląskim oraz gminami Bytom i Zabrze. Centrum ma być inicjatywą wspierającą w najbliższych latach sprawiedliwą transformację województwa śląskiego oraz strategię jego rozwoju „Śląskie 2030”.

– **Takie będą Rzeczypospolite, jakie ich młodzieży chowanie.** Tym cytatem hrabiego Jana Zamojskiego z XVI wieku chciałbym rozwinąć problem edukacji i podnoszenia świadomości ekologicznej młodzieży i społeczeństwa. Instytut ma w tej dziedzinie spore doświadczenie i sukcesy. Jakie projekty w tej materii realizują Państwo obecnie?

– IETU z powodzeniem angażuje się w działania mające na celu edukację i podnoszenie świadomości ekologicznej społeczeństwa, o czym świadczy wiele otrzymanych nagród. Mamy duże i ciągle powiększane doświadczenie w działaniach komunikacyjnych i edukacyjnych. Praktycznie w każdym z naszych projektów



znajduje się komponent edukacyjny. Szczególnie dużo uwagi przykładamy do pokazywania możliwości partycypacyjnego prowadzenia procesu podejmowania decyzji. Staramy się do tej drogi przekonać zarówno samorządy, jak i mieszkańców.

Teraz szczególnie ważna jest edukacja klimatyczna osadzona w warunkach regionalnych i lokalnych, której celem jest aktywizacja, zwiększenie zaangażowania i udziału społeczności

lokalnych w działaniach służących adaptacji do skutków zmian klimatu. Przykładem są spacery komentowane, terenowa metoda edukacji różnych grup oraz użytkowników przestrzeni miasta, które zorganizowaliśmy we współpracy z miastem Katowice. Zresztą dla Katowic przygotowaliśmy cały pakiet działań obejmujący między innymi warsztaty dla nauczycieli, warsztaty dla uczniów, poradnik „Przystosuj się!” prezentujący proste błękitno-zielone rozwiązania adaptacyjne,

a także film „Dobry klimat dla Katowic”. Zależy nam nie tylko na aktywizacji społeczności lokalnych, ale też na wsparciu ich kreatywności w inicjowaniu przedsięwzięć służących adaptacji do zmian klimatu.

Działania edukacyjne związane z procesem transformacji, którymi chciałabym się pochwalić, to wizyty studyjne dla przedstawicieli różnych organizacji z regionów węglowych Ukrainy. Prowadzimy je od 2020 roku, pozyskując finansowanie z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit czy Funduszu Wyszehradzkiego i współpracując przede wszystkim z Urzędem Marszałkowskim Województwa Śląskiego, z miastami: Bytom, Chorzów, Katowice, Konin, a także z przedsiębiorstwami, organizacjami czy śląskimi uczelniami.

Właśnie rozpoczynamy projekt „V4RIT-SUARR – V4 Regions in Transition Supporting Ukraine Redevelopment and Reconstruction”, w którym pokażemy doświadczenia w transformacji regionów słowackich oraz śląskiego i morawskiego. Komisja Europejska zarekomendowała w listopadzie 2023 roku Radzie Unii Europejskiej rozpoczęcie negocjacji akcesyjnych z Ukrainą, tak aby podzielić się doświadczeniem nabytym w okresie przedakcesyjnym oraz bezpośrednio po uzyskaniu statusu kraju członkowskiego. Wiemy też, że bardzo przydatne będzie przekazanie naszych doświadczeń z zakresu adaptacji do zmian klimatu w miastach.

– **Dziękuję Pani Dyrektor za wypowiedź. Pozwoli ona naszym Czytelnikom, którymi w głównej mierze są przedsiębiorcy i samorządowcy, spojrzeć bardziej wszechstronnie na pracę tak ważnej jednostki naukowej i skorzystać z Państwa oferty badawczej i usługowej. Oczywiście wszystkiego nie mogliśmy omówić. Dla dalszego przybliżenia Państwa działań kwartalnik Ekologia nadal będzie udostępniał swoje łamy.**

Wojciech Stawiany

Dr hab. Marta Pogrzeba, profesor Instytutu, Dyrektor i Sekretarz Naukowy Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach.

Jest członkiem między innymi Regionalnej Rady ds. Sprawiedliwej Transformacji województwa śląskiego, Komisji Studiów nad Przyszłością Górnego Śląska PAN, Rady Naukowej Śląskiego Ogrodu Botanicznego, Metropolitalnej Rady Rozwoju Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii, Komitetu Sterującego Regionalnej Strategii Innowacji Zarządu Województwa Śląskiego, Grupy eksperckiej ds. programowania Nowej Perspektywy Finansowej 2021-2027.

W 2020 roku została ekspertem grupy eksperckiej Ministerstwa Edukacji i Nauki, wspierającej udział Polski w nowym partnerstwie europejskim w ramach Programu Horyzont Europa „Circular bio-based Europe”. Od września 2019 roku jest ambasadorem Zarządu Misji Programu Ramowego Horyzont Europa 2021-2027 w obszarze Czyste gleby i żywność („Soil Health and Food”) oraz dwóch grup fokusowych Komisji Europejskiej EIP AGRI „Protecting agricultural soils from contamination” oraz „Sustainable industrial crops in Europe”.

Jej dorobek naukowy obejmuje blisko 100 publikacji.

Adhortacja apostolska Papieża Franciszka *Laudate Deum* (Pochwalony bądź Panie) skierowana do ludzi dobrej woli w przededniu COP28

Apel o działanie i współodpowiedzialność

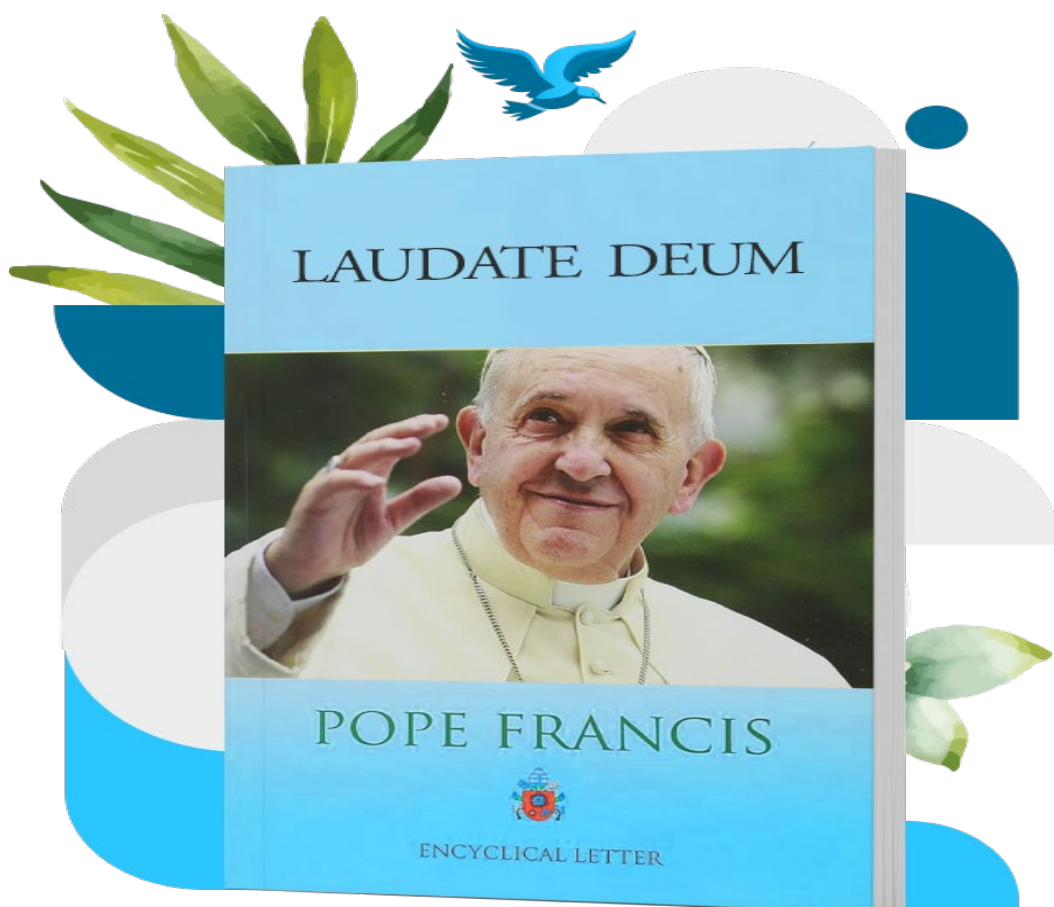
W dniu Patrona Ekologów św. Franciszka z Asyżu, 4 października 2023 roku, Ojciec Święty opublikował adhortację apostolską o kryzysie klimatycznym *Laudate Deum*¹ (Pochwalony bądź Panie).

Ten dokument nauczania papieskiego stanowi unaczęśnienie zapisów zawartych w wydanej osiem lat temu Encyklice *Laudato Si'* (W trosce o wspólny dom). Adhortacja została wydana w perspektywie Szczytu klimatycznego COP28, który rozpoczął się 1 grudnia 2023 roku w Dubaju.

Adhortacja apostolska jest drugim najważniejszym dokumentem papieskim i jego apelem (pierwszym była encyklika *Laudato Si'* opublikowana 24 maja 2015 roku) sformułowanym w obliczu pogłębiającego się kryzysu klimatycznego oraz niedostatecznej reakcji rządów i społeczności światowej na te zjawiska. Składa się ona z 73 punktów² (zawartych w sześciu rozdzia-

łach), z których każdy może i powinien stanowić inspirację dla zbiorowych oraz indywidualnych przemyśleń i działań.

Zdaniem Ojca Świętego Franciszka, wobec zachodzących zmian klimatycznych brak zadowalającej reakcji z naszej strony sprawia, że znaleźliśmy się blisko punktu krytycznego. Zaprzeczający globalnemu ociepleniu negacjo-



niści klimatyczni nie mają racji: **globalne ocieplenie jest niewątpliwie skutkiem działalności człowieka**. Choćbyśmy usilnie starali się temu zaprzeczyć, *oznaki zmian klimatycznych są coraz bardziej oczywiste*. Zwraca uwagę, że coraz częściej doświadczamy *zjawisk ekstremalnych, częstych okresów wyjątkowych upałów, susz i innych dolegliwości ze strony Ziemi*. Przypomina również, iż zostało udowodnione, że *niektóre zmiany klimatu wywołane przez człowieka znacznie zwiększają prawdopodobieństwo częstszych i bardziej intensywnych zdarzeń ekstremalnych*.

W odniesieniu do tych, którzy starają się zminimalizować bądź lekceważyć skutki zmian klimatycznych, Papież podkreśla, że *to, czego obecnie jesteśmy świadkami, to niezwykle przyspieszenie ocieplenia*. Zwraca również uwagę, że *prawdopodobnie za kilka lat wiele grup ludności będzie musiało przenieść swoje domy z powodu tych zdarzeń* (LD 6).

Następca św. Piotra apeluje o współodpowiedzialność w pilnej kwestii zmian klimatycznych, ponieważ *goszczący nas świat rozpada się i być może zbliża się do punktu krytycznego*. Zmiany klimatyczne są jednym z *głównych wyzwań stojących przed społeczeństwem i wspólnotą światową, gdyż ich skutki (...) ponoszą osoby najbardziej bezbronne* (LD 3).

W punktach LD 11-13 Ojciec Święty podkreśla ludzkie, antropogeniczne przyczyny zmian klimatycznych. Stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat ma mocne przyspieszenie. Temperatura rośnie w bezprecedensowym tempie, niespotykanym w ciągu ostatnich dwóch tysięcy lat. Skutkiem tych zjawisk jest zakwaszenie mórz i topnienie lodu, a zbieżności tych zjawisk przy równoczesnym wzroście emisji gazów cieplarnianych nie da się nie zauważyć.

Zdecydowana większość naukowców zajmujących się klimatem popiera tę korelację i tylko niewielki odsetek z nich próbuje zaprzeczyć takim dowodom. **Równocześnie kryzys klimatyczny nie jest problemem interesującym największe potęgi gospodarcze, którym zależy na osiągnięciu maksymalnego zysku przy najniższych kosztach i w możliwie najkrótszym czasie.**

Tym, którzy obwiniają ubogich o posiadanie zbyt licznych potomstwa i starają się rozwiązać problem poprzez okaleczanie kobiet w krajach mniej rozwiniętych, Franciszek przypomina, że *bardzo niski procent najbogatszej światowej populacji zanieczyszcza więcej, w porównaniu do 50 procent najbiedniejszej światowej populacji*. Natomiast *Afryka, gdzie mieszka ponad połowa osób najuboższych na świecie, jest odpowie-*

dzialna za zaledwie ułamek emisji historycznych. Papież popiera również wycofywanie się z paliw kopalnych i podważa opinie tych, którzy uważają, że ograniczenie zużycia tych paliw kopalnych doprowadzi do zmniejszenia liczby miejsc pra-

i centralną wartość istoty ludzkiej pośród wspólnego koncertu wszystkich istot, które tworzą rodzaj uniwersalnej rodziny, wspaniałej komunii pobudzającej do świętego, serdecznego i pokornego szacunku (LD 61-67).



cy. Podkreśla, że realizacja dobrze zarządzanej transformacji w celu wykorzystywania odnawialnych źródeł energii umożliwi wygenerowanie niezliczonych miejsc pracy w różnych sektorach. W adhortacji zawarty jest apel do polityków i przedsiębiorców o natychmiastowe podjęcie tych kwestii (LD 8-10).

Na kolejnych stronach dokumentu papieskiego zawarto między innymi następujące kwestie:

- tempa realizacji działań dla osłabienia postępu zmian klimatycznych – jest mało czasu, aby uniknąć najbardziej tragicznych skutków (LD 14, 18);
- krytykę technokratycznego paradygmatu, według którego człowiek nie ma żadnych ograniczeń. W adhortacji Franciszek kładzie kres idei autonomicznej, wszechmocnej i nieograniczonej istoty ludzkiej. I wskazuje na to, że życie człowieka jest niezrozumiałe i niemożliwe do utrzymania bez innych stworzeń (LD 20-26);
- etycznego upadku władzy, fałszywego marketingu i informacji (LD 28-32);
- słabości polityki międzynarodowej w obszarze kryzysu klimatycznego (LD 35-37);
- nieodpowiedzialnych kpín z ochrony środowiska wyrażanych w imię interesów gospodarczych (LD 58-60).

Franciszek pisze o powodach zaangażowania na rzecz środowiska naturalnego, wynikających z wiary w Chrystusa, i zachęca braci i siostry innych religii, aby uczynili to samo. Światopogląd judeochrześcijański podtrzymuje szczególną

Kontynuacja apelu Ojca Świętego Franciszka na Szczycie Klimatycznym COP28 w Dubaju

W adhortacji apostolskiej Papież pisze: *nie możemy wyrzec się marzenia, że COP28 doprowadzi do stanowczego przyspieszenia transformacji energetycznej ze skutecznymi zobowiązaniami, które mogą być monitorowane w sposób stały. Ta Konferencja może być punktem zwrotnym* (LD 54).

Równocześnie zauważa, że konieczne przejście w kierunku czystych energii nie postępuje wystarczająco szybko (LD 55).

Papież, ze względów zdrowotnych, nie uczestniczył (choć to planował) w rozpoczętej 1 grudnia 2023 roku w Dubaju Konferencji Państw Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (COP28). Papieskie przesłanie 2 grudnia 2023 roku odczytał sekretarz stanu Stolicy Apostolskiej, kardynał **Pietro Parolin**.

Poniżej przytaczam wyjątki przesłania:

Porzućmy podziały i połączmy siły! I, z Bożą pomocą, wyjdźmy z nocy wojen i dewastacji środowiska, aby przekształcić wspólną przyszłość w jutrenkę światła.

Rok 2024 niech stanowi punkt zwrotny. Chciałbym, aby dobrym znakiem było wydarzenie z 1224 roku. W owym roku Franciszek z Asyżu napisał Pieśń słoneczną. Uczynił to po nocy spędzonej w bólu fizycznym, będąc wówczas całkowicie niewidomym. Po tej nocy zmagani, podniesiony na duchu przez doświadczenie duchowe, chciał wychwalać Najwyższego za te stworzenia, których nie mógł już widzieć, ale

które uważał za braci i siostry, ponieważ pochodziły od tego samego Ojca i były współdzielone z innymi mężczyznami i kobietami. Natchnione poczucie braterstwa doprowadziło go zatem do przekształcenia cierpienia w uwielbienie, a trudności w zaangażowanie. Wkrótce potem dodał werset, w którym wychwalał Boga za tych, którzy przebaczą, i uczynił to, aby rozwiązać – z powodzeniem! – gorszącą kłótnię między miejscowym magnatem a biskupem. Także ja, który noszę imię Franciszek, w serdecznym tonie modlitwy chciałbym wam powiedzieć: porzućmy podziały i połączmy siły! I, z Bożą pomocą, wyjdźmy z nocy wojen i dewastacji środowiska, aby przekształcić wspólną przyszłość w jutrenkę światła.

W wypowiedzi prasowej kardynał Parolin podkreślił, że Papież w swym tekście zawarł kluczowy dla kwestii kryzysu klimatycznego aspekt etyczny. **Wszyscy przywódcy obecni na szczycie muszą bowiem wziąć odpowiedzialność za stan naszej planety.** Franciszek wskazuje, że kraje rozwinięte mają tutaj dług do spłacenia wobec tych uboższych, które dzisiaj bardzo cierpią

z powodu zmian klimatycznych. – *Kilkakrotnie powracała w przesłaniu Ojca Świętego koncepcja dobra wspólnego, aby nie zamykać się w interesach osobistych, w interesach grupowych, w interesach narodowych, lecz mieć tę 360-stopniową otwartość na dobro wspólne całej rodziny ludzkiej* – podkreślił kardynał Parolin. Wskazał jednocześnie, że to jest jedyny punkt wyjścia pozwalający na poważne i owocne zajęcie się kwestią kryzysu.

Jednym z wydarzeń, jakie otwały Szczyt Klimatyczny COP28, było ogłoszenie **funduszu na rzecz strat i szkód**, w ramach którego kraje rozwinięte mają wesprzeć kraje ubogie cierpiące z powodu zmian klimatycznych. Jak zaznaczył kardynał Parolin, **stanowi to jeden z wielkich znaków nadziei.**

Z okazji otwarcia w Dubaju Pawilonu Wiary Papież wystosował specjalne wideopreślanie. Podkreślił w nim, że inicjatywa przygotowania takiego pawilonu jest na Szczycie klimatycznym realizowana po raz pierwszy. Świadczy ona o woli wspólnego działania. **Dzisiaj świat potrzebuje sojuszy, które nie są przeciwko komuś, ale**

na korzyść wszystkich. Jest pilnie potrzebne, by religie, nie wpadając w pułapkę synkretyzmu³, dawały dobry przykład, pracując razem: nie dla własnych interesów lub interesów jednej ze stron, ale dla interesów naszego świata. Wśród nich najważniejszymi są dziś pokój i klimat.

Wojciech Stawiany
Ekspert Polskiej Izby Ekologii

Przypisy:

1. Pełny tekst adhortacji w języku polskim znajdują Państwo na stronie watykańskiej pod adresem: https://www.vatican.va/content/francesco/pl/apost_exhortations/document-s/20231004-laudate-deum.html
2. Przy opracowaniu tekstu korzystałem z informacji zawartych na portalu <https://www.vaticannews.va/pl>. Gdy niniejszy tekst odnosi się do wybranych punktów adhortacji, zostało to zaznaczone w nawiasach – LD nr punktu w adhortacji.
3. Łączenie w jedną całość różnych, często sprzecznych elementów.



foto: <http://pl.fotolia.com/>



Co dzisiaj, a co jutro?

Paliwa kopalne, odnawialne źródła energii czy może też już atom... Jak będzie wyglądało to nasze „energetyczne jutro”, skoro nadal jeszcze nie do końca wiemy, czego należy spodziewać się dzisiaj? „Wybrane aspekty realizacyjne Polityki energetycznej Polski do 2040 roku” (PEP 2040) były tematem konferencji zorganizowanej przez Polską Izbę Ekologii 27 września 2023 roku, która tradycyjnie już odbyła się w Hotelu Courtyard by Marriott w Katowicach.

Konferencja została przeprowadzona w trybie hybrydowym. Wzięło w niej udział ponad 140 osób, z tego prawie 100 skorzystało z transmisji online.

Obrazy konferencji otworzył Jerzy Swatoń, Przewodniczący Rady Polskiej Izby Ekologii. – *Jak Państwo wiecie, w 2021 roku Rząd RP przyjął założenia Polityki energetycznej dla Polski do 2040 roku. Jednak już w lutym 2023 roku przedstawiono założenia do aktualizacji tego dokumentu. Prawdopodobnie więc uznano, że dokument ten nie uwzględnia wielu zmieniających się okoliczności zewnętrznych i wewnętrznych. Jednak – czego raczej można się spodziewać – nastąpi to dopiero na początku 2024 roku* – powiedział. – *Członkowie Polskiej Izby Ekologii są zainteresowani problematyką energetyczną w różnych oczywiście aspektach, bo przecież to koszty energii są kluczowe w procesach produkcyjnych, będąc istotnym elementem cenotwórczym. Polityka energetyczna jest również istotna dla ochrony środowiska* – podkreślił.

Jerzy Swatoń podziękował też wszystkim partnerom tego wydarzenia, a zwłaszcza Bankowi Gospodarstwa Krajowego, patronom honorowym oraz medialnym. Szczegółne

wyrazy wdzięczności skierowane zostały do Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach, dzięki któremu uczestnictwo w konferencji mogło być bezpłatne dla wszystkich jej uczestników.

Pierwszą sesję konferencji rozpoczął **Dwugłos ekspercki o aktualizacji Polityki energetycznej Polski do 2040 roku (PEP 2040)**. Uczestniczyli w nim dr Piotr Suski, Kancelaria Adwokacka Legal dr hab. Mariusz Swora oraz dr hab. Stanisław Tokarski, prof. GIG, Pełnomocnik Dyrektora Centrum Energetyki AGH. Moderatorem dyskusji był Wojciech Stawiany, Ekspert Polskiej Izby Ekologii.

W lutym 2021 roku Rada Ministrów zatwierdziła ważny dokument strategiczny pod nazwą „Polityka energetyczna Polski do 2040 roku”. Po dwunastu latach od ustanowienia poprzed-

niej polityki przyjęto nowy dokument strategiczny, wyznaczający kierunki rozwoju tego sektora.

PEP 2040 jest wizją strategii Polski w zakresie transformacji energetycznej, będąc jednocześnie podstawą dla programowania wydatkowania środków unijnych w sektorze energii oraz realizacji potrzeb gospodarczych wynikających z osłabienia gospodarki pandemią COVID-19. „Polityka energetyczna Polski do 2040 roku” została opublikowana w Monitorze Polskim Dzienniku Urzędowym RP (MP z 2021 r., poz. 264) 10 marca 2021 roku. **To jedna z dziewięciu strategii zintegrowanych wynikających ze Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju.**

Transformacja energetyczna realizowana w Polsce ma charakteryzować się następują-





cymi cechami: sprawiedliwością – nie zostawi nikogo z tyłu; partycypacyjnością – prowadzona lokalnie, inicjowana oddolnie – każdy będzie mógł w niej uczestniczyć; nowatorstwem – nastawiona na unowocześnienie i innowacje będzie planem na przyszłość; stymulacją pobudzającą rozwój gospodarczy, efektywność i konkurencyjność.

„Polityka energetyczna Polski do 2040 roku” została oparta na trzech filarach: **sprawiedliwa transformacja** (transformacja rejonów węglowych, ograniczenie ubóstwa energetycznego, nowe gałęzie przemysłu związane z OZE i energią jądrową) – oznacza to zapewnienie nowych możliwości rozwoju regionom i społecznościom najbardziej dotkniętym negatywnymi skutkami przekształceń w związku z niskoemisyjną transformacją energetyczną, jednocześnie zapewniając nowe miejsca pracy i budując nowe gałęzie przemysłu, współuczestniczące w przekształcaniach sektora energii; **zeroemisyjny system energetyczny** (morska energia wiatrowa, energia jądrowa, energia lokalna i obywatelska); **dobra jakość powietrza** (transformacja ciepłownictwa, elektryfikacja transportu, dom z klimatem). Realizacja PEP 2040 doprowadzi do gruntownej poprawy jakości powietrza, redukcji emisji zanieczyszczeń, a przez to do poprawy jakości życia społeczeństwa.

Uwarunkowania te są jednak bardzo dynamiczne – aktualna sytuacja międzynarodowa wpływa na wiele aspektów związanych z polityką energetyczną i powoduje konieczność zmiany podejścia do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w kierunku większej dywersyfikacji i niezależności.

W marcu 2022 roku Rada Ministrów przyjęła



założenia do aktualizacji „Polityki energetycznej Polski do 2040 roku” (PEP 2040). Jednak aktualizowana czy też weryfikowana obecnie polityka energetyczna będzie musiała uwzględnić też czwarty ważny filar – **suwerenność energetyczną**, której szczególnym elementem jest zapewnienie szybkiego uniezależnienia krajowej gospodarki od importowanych paliw kopalnych z Federacji Rosyjskiej. Założenia przewidują zwiększenie dywersyfikacji technologicznej i rozbudowę mocy opartych o źródła krajowe, w tym dalszy rozwój odnawialnych źródeł energii i konsekwentne wdrażanie energetyki jądrowej, oraz poprawę efektywności energetycznej, a także dalszą dywersyfikację dostaw i zapewnienie alternatyw dla ropy naftowej i gazu ziemnego.

Podjęmowane działania będą ukierunkowane na rozwój nowych niskoemisyjnych technologii i ich integracji w systemie. Priorytetem pozostają działania wzmacniające rozwój sieci elektroenergetycznych i magazynowania energii. Jednocześnie w sytuacji niepewności na rynku gazu ziemnego okresowemu zwiększeniu może jednak ulegać wykorzystanie jednostek węglowych.

Polska będzie również podejmować wysiłki negocjacyjne w celu reformy mechanizmów polityki klimatycznej Unii Europejskiej, tak aby możliwe było przeprowadzanie niskoemisyjnej i ambitnej transformacji przy uwzględnieniu **czasowego zwiększonego wykorzystania konwencjonalnych mocy wytwórczych**. – *Powinniśmy otworzyć „szeroką drogę” dla inwestycji w odnawialne źródła energii. Jednak rozwój OZE do czasu uruchomienia energetyki jądrowej winien być równocześnie zabezpieczany przez istniejące, już „wysłużone”, ale jeszcze*



funkcjonujące źródła sterowalne – podkreślił dr hab. inż. Stanisław Tokarski. – W kontekście aktualizacji PEP 2040 należy skoncentrować się na uczestnictwie w budowie takiej legislacji europejskiej i jej zmianach, aby były korzystne dla polskiej gospodarki. Realizacja polityki i transformacji energetycznej będzie wtedy przebiegać w przyjaznym otoczeniu prawnym – dodał dr Piotr Suski.

Kolejną część konferencji, prowadzoną nadal przez Wojciecha Stawianego, rozpoczęła Katarzyna Siwkowska, Kierownik Zespołu ds. Czystego Powietrza w Departamencie Beneficjenta Indywidualnego z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej wystąpieniem **Dobra jakość powietrza jako filar PEP 2040. Projekt Czyste Powietrze – jego ewolucja merytoryczna i finansowa i dotychczasowy dorobek**. Prelegentka przedstawiła przesłanki, stan realizacji oraz perspektywy programu „Czyste powietrze”. Program ten – z budżetem 103 mld zł – to największa jak dotychczas proekologiczna inicjatywa służąca skutecznej walce ze smogiem oraz poprawie efektywności energetycznej jednorodzinnych budynków mieszkalnych. Do dzisiaj z oferowanej w nim finansowej formy pomocy skorzystało blisko 700 tys. polskich rodzin, które zdecydowały się na ekoinwestycje za ponad 17,5 mld zł.

Projekt, pod nadzorem Ministerstwa Klimatu i Środowiska, jest realizowany od września 2018 roku przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) wraz z szesnastoma funduszami wojewódzkimi (WFOŚiGW). Partnerami są również gminy prowadzące w całej Polsce ponad 2 tys. punktów konsultacyjno-informacyjnych programu





„Czyste powietrze” (beneficjanci otrzymują tam kompleksową pomoc w złożeniu wniosku o dofinansowanie czy też przy rozliczeniu przedsięwzięcia) oraz wybrane banki oferujące Kredyt Czyste Powietrze.

Wnioskodawcy „Czystego powietrza” mają do dyspozycji trzy poziomy dofinansowania, przy czym im niższe są ich dochody, tym wyższa dotacja. W programie „Czyste powietrze” dostępne są trzy ścieżki składania wniosków: elektroniczna przez rządowy portal gov.pl, papierowa w urzędzie (przez gminne punkty konsultacyjno-informacyjne lub właściwe terytorialnie WFOŚiGW) oraz w bankach, które oferują Kredyt Czyste Powietrze i dotacje na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego. Obecnie w ścieżce bankowej uczestniczą: Bank Ochrony Środowiska S.A., BNP Paribas Bank Polska S.A., Alior Bank S.A., Credit Agricole Bank Polska S.A., BPS S.A. oraz SGB – Bank S.A. wraz z bankami spółdzielczymi, które przystąpiły do programu.

Program „Czyste powietrze” ma być realizowany do 2029 roku. Projekt sukcesywnie się rozwija i dostosowuje do potrzeb rynku oraz wnioskodawców, między innymi dzięki współpracy z organizacjami branżowymi oraz NGO-sami, w tym z Polskim Alarmem Smogowym.

W 2020 roku program przeszedł reformę, która ułatwiła aplikowanie o dotacje. Wówczas poszerzono ścieżki wnioskowania o dotacje przez internet, za pośrednictwem rządowego portalu gov.pl. Następnie wystartowała druga część programu z podwyższonym poziomem dofinansowania. W 2021 roku rozszerzono współpracę z gminami. Równolegle NFOŚiGW dostosował program do korzystania ze środków europejskich.



Drugą sesję konferencji – poświęconą zagadnieniom finansowym – rozpoczęła Elżbieta Kisiel, Kierownik Zespołu Doradców Energetycznych Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach, omawiając **Udział WFOŚiGW w Katowicach w finansowaniu wybranych zadań polityki energetycznej**. Polityka energetyczna, szczególnie w ostatnich latach, poddawana jest silnym zawirowaniom i wstrząsom. Jest bardzo wrażliwa na liczne czynniki zewnętrzne, na które przeciętny użytkownik energii nie ma najmniejszego wpływu. Należą do nich między innymi podaż i ceny paliw na rynkach światowych i krajowym. Czy jest jakiś obszar działań, które przeciętny użytkownik energii (przemysłowy, komunalny, prywatny) mógłby podjąć, aby nie tyle uniezależnić się od polityki energetycznej – bo to niemożliwe – lecz ograniczyć jej wpływ na bieżącą działalność i finanse instytucji/organizacji w zakresie opłat ponoszonych za zużytą energię?

Wsparcie finansowe dla takich właśnie działań już od ponad 30 lat oferują fundusze ochrony środowiska, czyli Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz 16 wojewódzkich funduszy, wśród których Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach jest największy. Wszystkie te instytucje wpisują się tym samym w realizację „Polityki energetycznej Polski...” do tej w wersji obecnie obowiązującej, jak i tej, która jest właśnie aktualizowana i pewnie nie raz jeszcze będzie. **Co możemy znaleźć w ofercie WFOŚiGW w Katowicach?** Preferencyjne pożyczki i dotacje dla wszystkich właścicieli nieruchomości, którzy w ramach planowanych i realizowanych inwe-



stycji wykażą uzyskanie efektu energetycznego i ekologicznego.

W ramach wspólnych działań WFOŚiGW w Katowicach i NFOŚiGW, skierowanych do gospodarki komunalnej, mieszkaniowej i ciepłownictwa, warto zwrócić uwagę na Program „Ciepłe Mieszkanie”. Program, do którego nabór właśnie rusza, przedstawiony zostanie w nowej, zmienionej odsłonie, uwzględniającej również wspólnoty mieszkaniowe.

We wszystkich tych działaniach odbiorca końcowy może korzystać ze wsparcia Doradcy Energetycznego pracującego w WFOŚiGW w Katowicach w ramach „Ogólnopolskiego systemu wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE”.

Finansowanie transformacji energetycznej poprzez programy Banku Gospodarstwa Krajowego były przedmiotem prezentacji przygotowanych przez przedstawicieli tej instytucji. Bogumiła Poncyleusz, Główny Ekspert ds. Funduszu Termomodernizacji i Remontów Banku Gospodarstwa Krajowego, przedstawiła **Program TERMO: dofinansowanie na termomodernizację, remonty i instalacje OZE**. Jest to pakiet rozwiązań służących poprawie efektywności energetycznej, zastosowaniu OZE, termomodernizacji i remontom. Pomocne w tym są następujące instrumenty wsparcia finansowego: **premia termomodernizacyjna z opcją grantu termomodernizacyjnego** – częściowa spłata kredytu zaciągniętego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego; **premia remontowa** – częściowa spłata kredytu zaciągniętego przez inwestora na sfinansowanie remontu; **premia MZG z opcją grantu**





MZG dla gminy lub spółki gminnej realizującej przedsięwzięcie w mieszkaniowym zasobie gminnym; **Grant OZE** na zakup, montaż, budowę lub modernizację instalacji odnawialnego źródła energii w budynku wielorodzinnym; **premia kompensacyjna** – rekompensata dla właściciela budynku mieszkalnego, w którym były lokale kwaterunkowe.

Program TERMO działa na mocy Ustawy z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków. **Źródłem finansowania premii są środki pochodzące z budżetu państwa, których dysponentem jest Minister Rozwoju i Technologii.** Granty są finansowane z budżetu środków europejskich lub ze środków Polskiego Funduszu Rozwoju.

Referat Mateusza Szulca, Głównego Eksperta ds. Wsparcia Sprzedaży, Departament Programów Europejskich Banku Gospodarstwa Krajowego na temat **Wsparcia BGK w zakresie inwestycji zwiększających efektywność energetyczną – kredyt ekologiczny, w ramach FENG** z powodu nagłej nieobecności prelegenta został przekazany uczestnikom spotkania w materiałach konferencyjnych. Bank Gospodarstwa Krajowego, będący polskim bankiem rozwoju, posiada bogate doświadczenie związane z wdrażaniem programów pomocowych, w tym również finansowanych ze środków europejskich. Od kilkunastu lat oferuje przedsiębiorcom z sektora mikro-, małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) Kredyt technologiczny, czyli dotacyjną formę wsparcia dla wdrożenia nowych technologii, sięgającą nawet do 70 proc. kwoty wydatków kwalifikowalnych w danym projekcie.

Poziom dofinansowania uzależniony jest od miejsca realizacji projektu i wielkości wniosko-



dawcy, zgodnie z Mapą Pomocy Regionalnej. Podstawą finansowania inwestycji jest Kredyt technologiczny udzielony przedsiębiorcy przez jeden z piętnastu banków kredytujących (lista banków dostępna jest na stronie www.bgk.pl), którego część kapitału spłacana jest za przedsiębiorcę dotacją wypłacaną przez Bank Gospodarstwa Krajowego w ramach Kredytu technologicznego.

Na bazie sukcesu tego kredytu wprowadzono w tym roku nową formę pomocy – Kredyt ekologiczny. Grono podmiotów uprawnionych do wnioskowania o dofinansowanie obejmuje nie tylko przedsiębiorstwa MŚP, ale również *small mid-caps* oraz *mid-caps*, czyli przedsiębiorstwa zatrudniające do 3000 pracowników. Obecnie trwa ocena wniosków o dofinansowanie, złożonych w pierwszym naborze Kredytu ekologicznego. **Publikacja dokumentacji konkursowej dla drugiego naboru Kredytu ekologicznego planowana jest na przełomie pierwszego i drugiego kwartału 2024 roku.**

O **Możliwościach finansowania działań transformacyjnych terenów poprzemysłowych** mówiła Anna Dudek, Kierownik Referatu Rozwoju i Transformacji Regionu Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego. Transformacja województwa śląskiego jako regionu postindustrialnego trwa już od 30 lat. Od 2007 roku proces ten jest wdrażany ze znaczącym udziałem środków pochodzących z funduszy europejskich, zarządzanych przez Samorząd Województwa Śląskiego.

W latach 2021-2027 województwo śląskie wdrożyło, wdraża i wdroży największy w Polsce regionalny program operacyjny Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 (FE SL 2021-2027) o wartości 5 139 119 473 euro.



Jest też największym beneficjentem Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji z alokacją 2 216 868 989 euro. Zgodnie z przyjętym 21 grudnia 2022 roku „Terytorialnym Planem Sprawiedliwej Transformacji Województwa Śląskiego 2030” obszarem transformacji w województwie śląskim objętych jest siedem z ośmiu podregionów na poziomie NUTS-3 (katowicki, sosnowiecki, tyski, bytomski, gliwicki, rybnicki, bielski, za wyjątkiem podregionu częstochowskiego), które skupiają większą część powierzchni regionu i na których mieszka około 4 mln osób.

Wsparciu terenów poprzemysłowych służą w szczególności działania w ramach Priorytetu X Fundusze Europejskie na transformację w programie FE SL 2021-2027, objęte kategorią interwencji 073. Rewaloryzacja obszarów przemysłowych i rekultywacja skażonych gruntów, na kwotę 438 144 028,00 euro. Dodatkowo tereny i obiekty poprzemysłowe będą mogły uzyskać środki pochodzące z działań finansowanych z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach FE SL 2021-2027.

Województwo śląskie angażuje się również w wypracowanie rozwiązań systemowych na rzecz ponownego przywrócenia terenów poprzemysłowych do obiegu gospodarczego i społecznego między innymi jako partner projektu „**Rozbudowa systemu zarządzania terenami pogórnymi na terenie województwa śląskiego**” oraz poprzez wypracowanie z ekspertami Komisji Europejskiej przewodnika po zasadach identyfikacji i oceny koncepcji zagospodarowania byłych terenów górniczych i przemysłowych „**Wariantowe Ramy Transformacji**”.





Trzecia sesja konferencji traktowała już o zagadnieniach czysto praktycznych, co nie znaczy, że niezwiązanych z prawodawstwem i technologiami.

Ciepło z OZE i kogeneracja dla racjonalnego funkcjonowania mieszkalnictwa i gospodarki komunalnej były przedmiotem wystąpienia **Krzysztofa Skowrońskiego, Dyrektora Departamentu Transformacji Ciepłownictwa Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A.** Tematyka prezentacji rozwinęła cel szczegółowy nr 7 „Polityki energetycznej Polski do 2040 roku”. Poruszono więc takie kwestie jak: **pokrywanie potrzeb ciepłych**, które odbywa się na poziomie lokalnym, dlatego niezwykle ważne jest zapewnienie planowania energetycznego na poziomie gmin i regionów – ma to kluczowe znaczenie dla racjonalnej gospodarki energetycznej, poprawy jakości powietrza oraz wydobycia lokalnego potencjału; **działania w ciepłownictwie** zmierzające do poprawy jakości powietrza i obniżenia kosztów ogrzewania – obejmują poprawę efektywności energetycznej budynków, modernizację urządzeń ciepłowniczych i systemów dystrybucji ciepła, zastępowanie paliw stałych odnawialnymi źródłami energii (również wykorzystywanie odpadów w ciepłownictwie systemowym), ucieplnienie elektrowni oraz wytwarzanie ciepła w wysoko-sprawnej kogeneracji; **straty energii pierwotnej** niezbędnej do wytworzenia tej samej ilości energii elektrycznej i ciepłej w przypadku kogeneracji, wynoszące około 40 proc. mniej niż w przypadku konwencjonalnych metod; **istotna zaleta kogeneracji**, czyli redukcja wpływu technologii na środowisko – kogene-



racja zapewni bezpieczeństwo i zmniejsza zależność od zewnętrznych dostawców, zaletą jest również kompaktowość instalacji i zaoszczędzona przestrzeń; na terenach, na których istnieją techniczne warunki dostarczenia ciepła z efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego, odbiorcy, o ile nie zastosują bardziej ekologicznych rozwiązań, w pierwszej kolejności powinni korzystać z ciepła sieciowego.

Do 2030 roku około 1,5 mln nowych gospodarstw domowych zostanie przyłączonych do sieci ciepłowniczej. Celem jest, aby w 2030 roku co najmniej 85 proc. spośród systemów ciepłowniczych lub chłodniczych, w których moc zamówiona przekracza 5 MW, spełniało kryteria efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego.

Do pokrywania potrzeb ciepłych w sposób indywidualny powinno wykorzystywać się źródła o możliwie najniższej emisyjności (pompy ciepła, ogrzewanie elektryczne, gaz ziemny, paliwa bezdymne) i odchodzić od węgla – w miastach do 2030 roku, na terenach wiejskich do 2040 roku.

Grzegorz Zawierucha, Dyrektor ds. Technicznych, Prokurent Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej – Gliwice Sp. z o.o. przedstawił **Prezentację algorytmu sterowania pracą węzła ciepłowniczego z wykorzystaniem struktury działania sieci neuronowej – pierwsze wdrożenie i perspektywy rozwoju.** 30 września 2021 roku to data, kiedy w PEC-Gliwice Sp. z o.o. do sterowania pracą węzłów ciepłych zaczęto wykorzystywać algorytmy Sztucznych Sieci Neuronowych. Istotą ich działania jest określenie tempera-



tury c.o. z 3-godzinny wyprzedzeniem, co przy wykorzystaniu akumulacyjności cieplnej ścian budynku pozwala wcześniej obniżyć lub podnosić temperaturę zasilania w zależności od prognozowanych warunków pogodowych. Unika się w ten sposób sytuacji przegrzania części odbiorców, spowodowanej między innymi porannymi wzrostami temperatury zewnętrznej przy jednoczesnym ograniczaniu odbioru ciepła przez pozostałą część odbiorców zasilanych z tej samej stacji.

Ostatecznym efektem dla odbiorcy końcowego jest ograniczenie zużycia ciepła nawet do 5 proc. przy zachowaniu pożądanego komfortu cieplnego, natomiast dla PEC – ograniczenie wahań przepływów sieciowych, co z kolei wpływa na stabilniejszą pracę Ciepłowni przy możliwie maksymalnej sprawności, a przez to na zmniejszenie zużycia paliwa i redukcję emisji CO₂. **Algorytm sztucznych sieci neuronowych jest algorytmem samouczącym, stąd przy wykorzystaniu danych historycznych dopasowuje się do każdej sterowanej wy-miennikowni indywidualnie.**

Obrady konferencji zamknął **Wojciech Stawiany**. Dziękując prelegentom, dyskutantom i wszystkim uczestnikom spotkania, zapowiedział wydanie Materiałów pokonferencyjnych. Zaprosił też na kolejną w tym roku konferencję, której organizatorem będzie Polska Izba Ekologii, a tematem **Doświadczenia i perspektywy transformacji ekologicznej**. Relację z tego wydarzenia znajdą Państwo na następnych stronach tego wydania „Ekologii”.

Ewelina Sygulska



„Za treści zawarte w publikacji dofinansowanej ze środków WFOŚiGW w Katowicach odpowiedzialność ponosi Redakcja”.



Myśleć globalnie, działać lokalnie...

21 listopada 2023 roku w Hotelu Courtyard by Marriott w Katowicach odbyła się konferencja zorganizowana przez Polską Izbę Ekologii, której tematem były Doświadczenia i perspektywy transformacji ekologicznej. Współorganizatorem tego wydarzenia był Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy.

Spotkanie otworzył Jerzy Swatoń, Przewodniczący Rady Polskiej Izby Ekologii. Powitał zebranych i podziękował patronom honorowym, w tym Wojewódzkiemu Funduszowi Ochrony Środowiska w Katowicach, oraz patronom medialnym. Obrady konferencji poprowadził Wojciech Stawiany, Ekspert Polskiej Izby Ekologii. Konferencja tradycyjnie już zrealizowana została w trybie hybrydowym.

Pierwsza sesja poświęcona została transformacji energetycznej. Otworzył ją wystąpienie dr. inż. Jana Bondaruka, Zastępcy Dyrektora ds. Inżynierii Środowiska, Głównego Instytutu Górnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego, pt. *Energetyczna transformacja przemysłu*. Unijna polityka realizacji celów klimatycznych wywołuje konieczność systemowej transformacji sektora produkcji i zużycia energii w Europie. Polska, ze względu na dominujący udział paliw kopalnych w miksie energetycznym, musi w tym zakresie przeprowadzić daleko idące zmiany.

Niezbędne jest przeprowadzenie szeregu kapitałochłonnych inwestycji, które zapewnią osiągnięcie bezpiecznego i akceptowanego społecznie poziomu cen za energię przy jednoczesnej redukcji poziomu emisji. Szczególnie istotne dla Polski są postanowienia pakietu Fit for 55 wraz z planowaną modyfikacją rynku emisji (ETS). Konsekwencje jego wprowadzenia premijują źródła odnawialne, które dla bezpiecznego systemu energetycznego wymagają budowy stabilnych źródeł, w tym energetyki jądrowej.

Europejski Zielony Ład wyznaczył cele transformacji obejmującej nie tylko wysokoemisyjny przemysł, ale praktycznie wszystkie obszary działalności gospodarczej. Województwo ślą-

skie jako region, w którym wciąż wydobywa się paliwa kopalne i wytwarza energię w oparciu o ich spalanie, realizuje program transformacji powiązany z rozpisany planem odchodzenia od wydobycia węgla energetycznego w perspektywie do roku 2049. Plan transformacji naszego regionu jest realizowany przy wsparciu środków w ramach Funduszu Sprawiedliwej Transformacji, będących składową osią Funduszy Europejskich dla Śląskiego 2021-2027.

Przedsiębiorcy mają ponadto do dyspozycji różne instrumenty wsparcia, między innymi: Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021-2027 (FENG) oraz Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko na lata 2021-2027 (FENIKS), który ma się przyczynić do zwiększenia efektywności energetycznej i ma poprawiać warunki rozwoju kraju głównie poprzez inwestycje w obniżenie emisyjności gospodarki poprzez transformację w kierunku gospodarki przyjaznej środowisku i o obiegu zamkniętym. Bardzo perspektywicznym źródłem finansowania procesu transformacji przemysłu jest Innovation Fund.

GIG-PIB może służyć pomocą w zakresie przygotowania zarówno audytów energetycznych, jak i audytów efektywności energetycznej. Ponadto Instytut corocznie realizuje projekty badawcze między innymi w zakresie energetyki, w tym transformacji regionów węglowych, odnawialnych źródeł energii i gospodarki cyrkularnej.

O Energetycznej transformacji samorządów mówiła Blanka Romanowska, Dyrektorka Departamentu Infrastruktury i Środowiska w Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii. Osiągnięcie przyjętego przez UE celu redukcji emisji o 55 proc. do roku 2030 i zeroemisyjnej

gospodarki do roku 2050 oraz neutralności klimatycznej wiąże się z podjęciem intensywnych działań na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych z budynków. Duży potencjał oszczędności energii identyfikuje się w ramach sektora publicznego. Jak wskazano w „Długoterminowej Strategii Renowacji dla Polski” – powierzchnia budynków będących własnością publiczną lub budynków zajmowanych przez instytucje publiczne stanowi znaczny procent zasobu budowlanego kraju. Szacuje się, że w Polsce liczba budynków użyteczności publicznej wynosi około 420 tys. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego w sprawie efektywności energetycznej mówi o wzorcowej roli sektora publicznego, wskazując na konieczność renowacji rocznie co najmniej 3 proc. całkowitej powierzchni ogrzewanych lub chłodzonych budynków, które są własnością instytucji publicznych, w celu przekształcenia ich w budynki o niemal zerowym zużyciu energii.

Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia zdaje sobie sprawę, jak ważny jest proces transformacji regionu, z tego powodu transformacja energetyczna i poprawa jakości powietrza stanowią jeden z celów priorytetu strategicznego „Adaptacja do zmian klimatu i odporność”, który został określony w „Strategii Rozwoju na lata 2022-2027, z perspektywą do 2035 r. GZM”. By osiągnąć ten cel, GZM realizuje między innymi takie projekty: „Poprawa efektywności energetycznej w budynkach wielorodzinnych na terenie GZM”; „STOP SMOG w GZM. Poprawa jakości powietrza na terenie Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii”; „Koncepcja rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w gminach GZM jako jedno z narzędzi osiągnięcia celu



Metropolii samowystarczальной energetycznie”, „Dni Energii GZM”.

W roku 2022 Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia po raz pierwszy podjęła się dyskusji dotyczącej rozwoju energetyki jądrowej w Polsce w kontekście nie tylko ochrony klimatu i bezpieczeństwa energetycznego, ale także kwestii, jak energetyka jądrowa może wspomóc samorządy w transformacji energetycznej. GZM postanowiła kontynuować ten temat, organizując konferencję **Atom dla samorządu. Energetyka jądrowa szansą dla transformacji energetycznej Śląska i Zagłębia**, która odbyła się 23 listopada 2023 roku w Muzeum Śląskim w Katowicach.

Leszek Żogała, Przewodniczący Rady Klastra Energii „Przyjazna Energia w Powiecie Gliwickim”, Wójt gminy Gierałtowiec, przedstawił **Rolę prosumentów w zrównoważonym zarządzaniu energią**. Ciągłe otwarte pozostają pytania, jak zarządzać energią i jak w ten system włączyć prosumentów? Prosument to podmiot, który produkuje i jednocześnie zużywa energię odnawialną. Pojęcie prosumenta zagościło w polskim systemie prawnym w 2015 roku i przeszło od tego czasu sporą ewolucję. Prosumenci są bardzo dynamicznie rozwijającą się grupą. Na koniec września 2023 roku było łącznie 1 349 736 instalacji prosumenckich, z zainstalowaną mocą 10 243,25 MW.

Zrównoważone zarządzanie energią prowadzi nas wprost do analizy nie tylko skutków gospodarczych, ale i społecznych oraz ekologicznych. Samo pojęcie zarządzania energią może być rozumiane na dwa sposoby. Z jednej strony jest punkt widzenia producentów i dystrybutorów energii. Wtedy przez zarządzanie energią będziemy rozumieć takie budowanie i utrzymywanie systemu



energetycznego, który zapewni odbiorcom stałe i bezpieczne dostawy prądu. Jednak z punktu widzenia odbiorcy energii pod pojęciem zarządzania energią kryje się ustalenie, ile trzeba za energię finalnie zapłacić i w jaki sposób można te koszty obniżyć? **Odpowiedzią może być kolejny poziom systemu, na przykład klastery energii, w którym efektywność opiera się na wielu źródłach i odbiorcach.** Zgodnie z definicją klastery energii zajmuje się magazynowaniem i równoważeniem zapotrzebowania energii. Klastery jest podmiotem bardziej elastycznym w stosunku do prosumentów niż przedsiębiorcy energetyczni.

Klastery „Przyjazna Energia w Powiecie Gliwickim” tworzy osiem gmin, podmioty gospodarcze oraz jednostki naukowe. Bardzo ważnym zadaniem klastra jest też aspekt edukacyjny. Prosumentem trzeba przekazywać wiedzę i informacje, jaki jest najlepszy model ich funkcjonowania, koszty i korzyści instalacji źródeł OZE, ale również magazynów i innych działań mających wpływ na zrównoważone zarządzanie energią. Istotne jest także sygnalizowanie koniecznych modyfikacji przepisów prawa, które ułatwią i usprawnią rozwój energetyki rozproszonej.

Zbigniew Gieleciak, Prezes Zarządu Regionalnego Centrum Gospodarki Wodno-Ściekowej S.A. w Tychach, przedstawił **SymbioTychy jako przykład modelowej transformacji energetycznej w sektorze komunalnym**. Od 2006 roku na tyskiej oczyszczalni ścieków produkowana jest energia elektryczna i ciepło w biogazowej instalacji OZE CHP. Biogazownia stanowi kluczowy element węzła gospodarki osadowej oczyszczalni ścieków komunalnych. Powstający w niej biogaz jest produktem procesu kofermentacji metanowej osadów ściekowych oraz przemysłowych odp-



dów biodegradowalnych, dostarczanych przez zewnętrznych kontrahentów.

Kluczowa dla intensywnego rozwoju Spółki na polu efektywności energetycznej była otwartość na współpracę z innymi branżami: energetyczną, odpadową i ciepłowniczą. Dzięki zastosowaniu synergii działania między gospodarką wodno-ściekową a wymienionymi branżami możliwe było osiągnięcie przez oczyszczalnię ścieków samowystarczalności energetycznej.

Podstawowym efektem prowadzenia kofermentacji osadów ściekowych i odpadów biodegradowalnych pozyskiwanych ze źródeł przemysłowych jest wysokowydajna produkcja ekologicznego paliwa. To właśnie duży potencjał energetyczny OZE z biogazu był impulsem do inwestycji w Wodny Park Tychy (WPT). Obiekt został oddany do użytku pod koniec kwietnia 2018 roku i jest innowacyjny nie tylko pod względem zastosowania wielu energooszczędnych rozwiązań, ale przede wszystkim ze względu na symbiozę energetyczną, jaka łączy go z oczyszczalnią ścieków Tychy-Urbanowice poprzez zasilanie go zieloną energią pochodzącą z biogazu produkowanego w oczyszczalni. **Jest to pierwsze tego typu rozwiązanie w Polsce.**

Posiadane nadwyżki zdolności produkcji energii elektrycznej i ciepłej mogą zostać wykorzystane do zasilania innych obiektów użyteczności publicznej czy też publicznego transportu. Spółka podjęła działania również w tej materii, będąc współzałożycielem **Tyskiego Klastra Energii**. Do Klastra aktualnie należy 15 członków z gmin Bieruń oraz Tychy.

Działania RCGW S.A. to przykład modelowej transformacji w sektorze komunalnym, realizowanej sukcesywnie od 17 lat dla budowy





inteligentnego i zrównoważonego miasta, nazywanej **SymbioTychy**. Oparta jest ona na interdyscyplinarnym, wieloaspektowym podejściu do wykorzystania w ramach GOZ odpadów biodegradowalnych pozwalających zasilić obiekty komunalne zeroemisyjną energią elektryczną i ciepłą.

Druga sesja konferencji traktowała o **adaptacji do zmian klimatycznych i rozwoju bioróżnorodności**.

Przegląd możliwości finansowania działań oraz przykłady projektów strategicznych dotyczących adaptacji do zmian klimatycznych, rozwoju bioróżnorodności, energetyki odnawialnej, efektywności energetycznej i zrównoważonego transportu przedstawiła **Stefania Koczar-Sikora, Zastępca Dyrektora Departamentu Rozwoju i Transformacji Regionu, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego**. W latach 2021-2027 województwo śląskie wdraża największy w Polsce regionalny program Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 (FE SL 2021-2027) o wartości 5 139 119 473 euro, finansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego Plus oraz nowego Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji.

Znacząca część środków w ramach programu zostanie przeznaczona na wsparcie działań w zakresie dotyczącym adaptacji do zmian klimatycznych, rozwoju bioróżnorodności, energetyki odnawialnej, efektywności energetycznej i zrównoważonego transportu.

Zmiany klimatu są jednym z największych zagrożeń środowiskowych, społecznych i ekonomicznych. W ciągu ostatnich czterech lat poziom występowania miejscowych zagrożeń w województwie śląskim dotyczył w największym



szym stopniu huraganów, silnych wiatrów i tornad oraz gwałtownych opadów atmosferycznych.

Wśród kluczowych wyzwań w obszarze adaptacji do zmian klimatu oraz bioróżnorodności identyfikuje się: zwiększenie odporności na ryzyka oraz klęski żywiołowe; ochronę warunków dobrego stanu wód w województwie śląskim, w tym wody pitnej; zmniejszenie deficytów w zakresie infrastruktury liniowej oraz punktowej dotyczących gospodarki wodno-ściekowej; zapobieganie powstawaniu odpadów; zwiększenie poziomu recyklingu i odzysku odpadów; przywrócenie właściwego stanu siedlisk przyrodniczych i gatunków oraz odtworzenie i rozwój ekosystemów miejskich. Alokacja planowana na wymienione działania to około 503,7 mln euro.

W obszarze energetyki odnawialnej, efektywności energetycznej, pomimo wielu dostępnych źródeł dofinansowania inwestycji związanych z ograniczaniem emisyjności budynków użyteczności publicznych i wielorodzinnych budynków mieszkalnych, skala potrzeb w województwie śląskim jest tak wielka, że uzasadnione jest finansowanie tych działań ze środków FE SL 2021-2027. **Wśród kluczowych wyzwań identyfikuje się:** zmniejszenie emisyjności sektora mieszkaniowego i przemysłowego; ograniczenie energochłonności, w tym w sektorze przemysłowym; przeciwdziałanie znacznemu negatywnemu wpływowi źródeł powierzchniowych emisji zanieczyszczeń (komunalno-bytowych) na jakość powietrza w województwie; zwiększenie udziału energetyki rozproszonej w bilansie energetycznym regionu; zwiększenie udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych i z innych niskoemisyjnych jednostek wytwórczych oraz przyspieszenie rozwoju i koordynacji energetyki



rozproszonej. Alokacja planowana na wymienione działania to około 762,20 mln euro.

Wśród kluczowych wyzwań w obszarze zrównoważonej mobilności i transportu identyfikuje się: wzmocnienie znaczenia transportu publicznego, zwiększenie liczby pasażerów komunikacji miejskiej; rozwój sieci regionalnych tras rowerowych; przeciwdziałanie peryferyzacji komunikacyjnej obszarów o niskiej dostępności infrastruktury transportowej; zwiększenie poziomu rozwoju elektromobilności w regionie; ograniczenie zatłoczenia centrów miast; wykorzystanie atutów położenia komunikacyjnego i transgranicznego w kreowaniu atrakcyjności inwestycyjnej i transformacji gospodarczej; większe wykorzystanie transportu kolejowego w przewozach pasażerskich; wykorzystanie posiadanej infrastruktury transportowej, logistycznej i usytuowania na przecięciu głównych ciągów transportowych sieci TEN-T oraz przeciwdziałanie peryferyzacji obszarów o niskiej dostępności infrastruktury transportowej. Alokacja planowana na wymienione działania to około 392,80 mln euro.

Adaptacja miast do zmian klimatu – rozwiązania oparte na naturze jako narzędzie zwiększenia bioróżnorodności w miastach były przedmiotem prezentacji, którą przedstawiła dr hab. Marta Pogrzeba, prof. IETU, Dyrektor Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach. Przewiduje się, że do 2050 roku 90 proc. populacji ludzi na świecie będzie żyło w miastach, zatem poszukiwanie rozwiązań, aby miasta mogły adaptować się do zmian klimatu, jest wysoce wskazane. Wprowadzanie w miastach błękitno-zielonej infrastruktury pozwala mitygować wiele negatywnych zjawisk związanych





z nadmiernym rozrostem miast, powszechną betonozą i problemami z tym związanymi takimi jak: zanieczyszczenie powietrza, występowanie zjawiska powierzchniowej miejskiej wyspy ciepła, nadmiaru lub niedoboru wody czy utraty naturalnych siedlisk przyrodniczych.

Wykorzystanie rozwiązań opartych na przyrodzie (z ang. NBS – nature based solution) jest efektywnym środkiem radzenia sobie z wieloma z tych problemów jednocześnie. Wprowadzając elementy błękitno-zielonej infrastruktury w miastach, takie jak zielone dachy, ogrody deszczowe, kieszonek parki, możemy przyczynić się do ograniczenia skutków zmian klimatu oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych, osiągając liczne korzyści w postaci wzmacniania różnorodności biologicznej i zamierzone walory estetyczne, społeczne, ekonomiczne i środowiskowe.

IETU od 2014 roku bierze aktywnie udział w opracowywaniu Miejskich Planów Adaptacji do zmian klimatu. Dobrze opracowany plan adaptacji jest swego rodzaju „mapą drogową”, która pozwala stopniowo wprowadzać w miastach błękitno-zieloną infrastrukturę. Lepsze zrozumienie interakcji i sprzężeń zwrotnych między urbanizacją, procesami ekologicznymi i zmianami klimatycznymi może zapewnić najnowsze rozwiązanie testowane w IETU, dotyczące wprowadzania zieleni do miast, które jest oparte o zielone dachy i ściany, gdzie można wykorzystać rodzime gatunki roślin odporne na niekorzystne warunki klimatyczne. Dodatkowo wyposażenie zielonej infrastruktury w sieć czujników, inteligentny system nawadniania oraz zasilanie fotowoltaiką pozwala na ograniczenie wydatków związanych z jej eksploatacją.

Agnieszka Chećko, Geolog Powiatowy, Na-



czelnik Biura ds. Geologii Urzędu Miejskiego w Jaworznie, Dyrektor Ośrodka Edukacji Ekologiczno-Geologicznej GEOsfera, w swoim wystąpieniu omówiła **Planowanie przestrzenne dla zrównoważonego rozwoju miejskiego i ochrony bioróżnorodności.** W obliczu deficytu przestrzeni rozwój miast coraz częściej wiąże się z koniecznością „recyklingu przestrzeni” pogórnich. W odniesieniu do terenów niezagospodarowanych, silnie zmienionych przez dokonaną eksploatację górnictwa na poziomie formy, struktury i składu wciąż brak rozwiązań systemowych. Szczególnie trudne dla zagospodarowania są wielkopowierzchniowe tereny objęte wpływami płytkiej, historycznej eksploatacji podziemnej. Trudność tą powoduje nieoczywistość problemu, który ujawnia się często na etapie realizacji inwestycji lub w trakcie jej eksploatacji (co gorsze, może mieć charakter katastrofalny). Aktualne badania prowadzone w Jaworznie wykazały na terenach dedykowanych celom mieszkaniowym ponad 800 deformacji nieciągłych.

O ile wpływy górnictwa podziemnego mogą nie być czytelne dla użytkowników, a nawet projektantów – zagospodarowanie terenów po eksploatacji powierzchniowej utrudnia przyjmowane z góry założenia o ich niskim potencjale funkcjonalnym. Przestrzenie poeksploatacyjne stanowią jednak enklawy bioróżnorodności, gotowe na przyjęcie funkcji bufora dla terenów nieprzekształconych lub przekształconych w niewielkim zakresie. Przykład Jaworzna potwierdza, że transformacja miast górniczych nie może polegać na odcięciu się od górniczej przeszłości. Przeciwnie, powinna opierać swój rozwój i budować kompetencje w ścisłym kontekście jej skutków środowiskowych i kulturowych.



Trzecia, ostatnia sesja skupiła się na zagadnieniach **transformacji edukacyjnej i społecznej.**

Rolę społeczności akademickiej w procesie transformacji ekologicznej. Dobre praktyki przedstawili **dr Magdalena Ochwat i prof. dr hab. Piotr Skubała, Uniwersytet Śląski.**

Świat nauki nie ma dzisiaj wątpliwości co do przyczyn i konsekwencji kryzysu klimatycznego i środowiskowego, które nabierają coraz szybszego tempa na naszych oczach. W 2017 roku naukowcy z całego świata w drugim ostrzeżeniu dla ludzkości apelowali do wszystkich ludzi, a także przywódców o podjęcie działań zmierzających do odwrócenia tych negatywnych trendów. Sygnatariusze listu przyznają w nim, że zarówno środowisko naukowe, politycy, media, biznes, jak i wszyscy ludzie nie robią wystarczająco dużo, by walczyć o swoją planetę i jeśli to się nie zmieni, czeka nas katastrofalna utrata różnorodności biologicznej i niezliczone ludzkie cierpienia. Uniwersytety mogą i powinny odgrywać kluczową rolę w kształtowaniu postaw prośrodowiskowych i proponować rozwiązania służące kształtowaniu społeczeństwa zrównoważonego.

W swoim wystąpieniu podkreślili znaczenie trzech kluczowych aspektów tej transformacji: zmiany świadomości społecznej, edukacji klimatycznej oraz rozwijania wyobraźni i empatii. Skupili się na przykładzie działań Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, który odgrywa istotną rolę w promowaniu ekologicznych wartości w obszarze nauki, edukacji i współpracy z otoczeniem.

Prezentowali kilka konkretnych działań: wyniki badań dotyczących postaw uczniów i studentów z uczelni na Śląsku wobec zmian klimatycznych; inicjatywy związane z kształtowaniem świadomości ekologicznej społeczeństwa, w tym dzia-





łałość **Interdyscyplinarnego Centrum Badań nad Edukacją Humanistyczną Uniwersytetu Śląskiego** czy działalność **Klubu Myśli Ekologicznej**; przygotowania do wprowadzania edukacji klimatycznej w szkołach w Katowicach; współpraca z artystami, która pomaga poszerzać wyobraźnię i kształtować empatię wobec innych istot.

Prowadzone badania pokazują, że młodzi upominają się o edukację klimatyczną. Dla zdecydowanej większości studentek i studentów (76 proc.) tematyka związana ze zmianami klimatu jest ważna, ale jedynie 13 proc. badanych przyznaje, że edukacja klimatyczna prowadzona jest na uczelniach w sposób satysfakcjonujący. **To ważny sygnał dla władz uczelni i ciał akademickich zajmujących się kształtowaniem polityki edukacyjnej w Polsce.** Nie można bagatelizować faktu, że kryzys klimatyczny ma głębokie korzenie w braku wyobraźni i wrażliwości społeczeństwa. Dlatego wszyscy musimy wspólnie dążyć do rozwijania tych umiejętności poprzez świadome działania, współpracę i budowanie świadomości ekologicznej. W dobie antropocenu rola społeczności akademickiej w procesie transformacji ekologicznej staje się niezwykle istotna.

Kolejną prezentację pt. **Rozwój edukacji w kierunku zrównoważonej transformacji regionów** przygotowali dr hab. Adam Drobnik, prof. UE Katowice, Dziekan Wydziału Gospodarki Przestrzennej i Transformacji Regionów, oraz dr hab. Monika Wieczorek-Kosmala, prof. UE, Katedra Badań Strategicznych i Regionalnych, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach. Umiejętność kształtowania nowej jakości zasobów ludzkich dla potrzeb przyszłej niskoemisyjnej i cyfrowej gospodarki będzie w dużym stopniu decydować o sukcesie procesów transformacji regionów. Stąd też rozwój odpowiedniej oferty edukacyjnej w kontekście transformacji energetycznej, sprawiedliwej i zrównoważonej stanowi obecnie ważne wyzwanie dla sektora edukacji i prowadzenia odpowiedniej polityki w tym zakresie.

W drugiej części wystąpienia przedstawiono koncepcję i założenia projektu edukacyjnego *Reflecting Economics And Climate Change in Teaching* (REACCT), finansowanego ze środków Komisji Europejskiej w ramach programu



Erasmus+ Partnerstwa Strategiczne. Jest to najnowszy projekt edukacyjny, realizowany na Wydziale Gospodarki Przestrzennej i Transformacji Regionów UE Katowice. **REACCT** jest skierowany do uczelni wyższych, a jego celem jest wsparcie edukacji o celach neutralności klimatycznej, która jest fundamentem polityki Europejskiego Zielonego Ładu i związanych z tym procesów transformacji.

Analizując szczegółowy program działań na rzecz osiągnięcia celów neutralności klimatycznej, zidentyfikowaliśmy wiele obszarów, które wymagają wiedzy ekonomicznej i specjalistycznej. Obecne programy studiów dostarczają tej wiedzy na bardzo ogólnym i niewystarczającym poziomie (co potwierdziliśmy w toku analizy potrzeb). Absolwentom kierunków biznesowych i ekonomicznych brakuje konkretnych i krytycznych umiejętności. **REACCT** ma na celu wypełnienie tej ewidentnej luki poprzez stworzenie kompleksowych i elastycznych ram wdrażania edukacji zawodowej w temacie zmian klimatu, dostosowanej do potrzeb studentów kierunków ekonomicznych.

O znaczeniu szeroko pojętej edukacji mówiła również Wanda Jarosz z Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach w prezentacji **Programy edukacyjne i społeczne promujące świadomość ekologiczną i odpowiedzialność za ochronę przyrody.** Obecne tempo zmian w świecie, zarówno w polityce, gospodarce, jak i środowisku, jest ogromne. Żyjemy w czasach wielu kryzysów politycznych, gospodarczych, środowiskowych. Efektem ich jest i będzie drastyczne zubożenie różnorodności biologicznej, zaburzenie funkcjonowania wielu ekosystemów, a w niektórych wypadkach ich załamanie.

Lokalne uwarunkowania determinują potrzebę ochrony przyrody, a obecnie również adaptacji do zmian klimatu, które wymagają społecznej akceptacji, współpracy i udziału w tych procesach lokalnych społeczności. Kwestie edukacji oraz komunikacji społecznej jako skutecznych narzędzi kształtowania wartości, postaw oraz zachowań ludzkich stanowią podstawę wszystkich działań bez względu na ich cel i zakres. Gdy tymi celami są ochrona przyrody i ograniczanie



zmian klimatu oraz podejmowanie działań adaptacyjnych, to właśnie edukacja stanowi podstawę do uzyskania społecznej akceptacji i aktywnego udziału społeczeństwa w tych działaniach.

Warto też pamiętać, że to nasze lokalne działania i sposób postępowania składają się na efekt globalny. Planowanie działań ochrony przyrody, utrzymania terenów zielonych czy związanych z adaptacją do zmian klimatu to procesy wieloetapowe, w które od początku powinni być włączeni interesariusze i społeczności lokalne.

Dlatego szczególny nacisk powinien zostać położony na wzmacnianie potencjału społecznego przez tworzenie i upowszechnianie wiedzy, zwiększanie świadomości, motywacji i zaangażowania, podnoszenie umiejętności zarówno wśród urzędników samorządowych, jak i społeczeństwa.

Partnerstwo lokalne, będąc dobrowolnym porozumieniem aktorów życia społeczno-gospodarczego, mającym na celu dbałość o rozwój lokalny, przełamuje pasywność ich mieszkańców i uczy współpracy. Ponadto grupą kluczową dla rozwoju kapitału społecznego są ludzie młodzi, którzy będą w przyszłości decydować o jakości naszego życia. **Henryk Skolimowski**, polski filozof, twórca jednego z kierunków filozofii środowiskowej, powiedział: *Wiek XXI będzie stuleciem ekologicznym albo nie będzie go wcale* (Filozofia Żyjąca. Ekofilozofia jako Drzewo Życia, 1993). Dlatego coraz bardziej aktualna zdaje się być kiedyś sformułowana myśl, aby edukacja ekologiczna była *edukacją o środowisku, edukacją w środowisku i edukacją dla środowiska*.

– *Temat tej konferencji był wyjątkowo dobrze dobrany. Zarówno transformacja energetyczna, adaptacja do zmian klimatu i ochrona bioróżnorodności oraz kwestie związane z edukacją długo jeszcze będą niezwykle istotne* – powiedział **Wojciech Stawiany**, zamykając obrady. Podziękował wszystkim prelegentom i zapowiedział udokumentowanie konferencji na stronach internetowych Polskiej Izby Ekologii, jak i w postaci wydania Materiałów pokonferencyjnych.

Ewelina Sygulska

„Za treści zawarte w publikacji dofinansowanej ze środków WFOŚiGW w Katowicach odpowiedzialność ponosi Redakcja”.

Ekolaury AD 2023 wręczone!

Dzień 21 listopada 2023 roku był dla Polskiej Izby Ekologii niezwykle ważny. Nie tylko z powodu zorganizowanej wówczas konferencji *Doświadczenia i perspektywy transformacji ekologicznej*. W katowickim hotelu Courtyard by Marriott odbyła się także gala 22. już edycji Konkursu Ekolaury Polskiej Izby Ekologii.

Obowiązki mistrza ceremonii pełnił tym razem **Wojciech Żegolewski**. Powitał zebranych, w tym gości specjalnych uroczystości:

- **Tomasza Zjawionego**, Prezesa Regionalnej Izby Gospodarczej w Katowicach, Wiceprezesa Krajowej Izby Gospodarczej i Konsula Honorowego Republiki Słowenii;
- **Andrzeja Holeckiego**, Zastępcę Śląskiego Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska;
- **Małgorzatę Sikorską**, Kancelarz Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach;
- **dr hab. Aleksandrę Kuzior**, prof. Politechniki Śląskiej, Prodziekan ds. Współpracy i Rozwoju Wydziału Organizacji i Zarządzania, Politechnika Śląska,

a także przedstawicieli władz samorządowych:

- **Mariusza Skibę**, Wiceprezydenta Miasta Katowice;

- **Blankę Romanowską**, Dyrektorkę Departamentu Infrastruktury i Środowiska Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii;
- **Agnieszczę Dudę**, Naczelnik Wydziału Ekologii Urzędu Miejskiego w Zabrzu;
- **Leszka Boniewskiego**, Przedstawiciela Wiceprzewodniczącego Sejmiku Stanisława Gmitruka.

Wszyscy zebrani uczcili chwilą ciszy pamięć zmarłego **Jacka Sarapaty**, autora rzeźby statuetki „Ekolaura”, już od 22 lat wręczanej laureatom Konkursu.

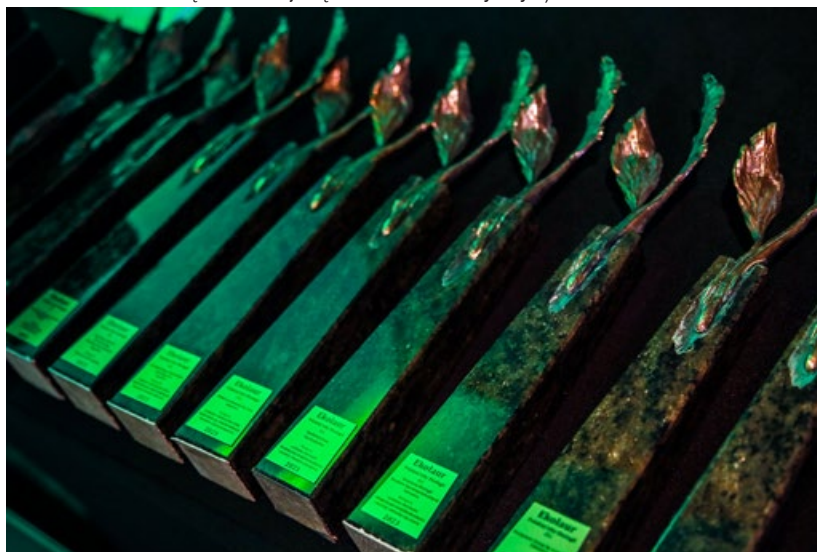
Następnie przystąpiono do wręczania zdobywców statuetek, a także wyróżnień w tym jednym z najbardziej prestiżowych konkursów ekologicznych w Polsce. Podczas 21 dotychczasowych edycji Kapituła Konkursu nagrodziła już aż 430 laureatów. Za tymi liczbami kryją się konkretne działania – świadectwa tego, jak wiele pożytecznego dla środowiska udało się i nadal udaje się zrobić.

Nad tegoroczną edycją Konkursu honorowy patronat objęli:

- Ministerstwo Klimatu i Środowiska;
- Ministerstwo Infrastruktury;
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;
- Marszałek Województwa Śląskiego – Jakub Chelstowski;
- Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia;
- Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach;
- SAPE-POLSKA;
- Prezydent Katowic – Marcin Krupa;
- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

Partnerem Konkursu była **Organizacja Odzysku Opakowań REKOPOL S.A.**

Kapituła Ekolaurów AD 2023 obradowała w składzie (poniżej podano w porządku alfabetycznym):





- **Maciej Bakes**, redaktor, Polskie Radio Katowice;
- **dr hab. inż. Jurand Bień**, prof. Politechniki Częstochowskiej, Wydział Infrastruktury i Środowiska;
- **dr inż. Łucja Fukas-Płonka**, Ekspert PIE ds. Gospodarki wodno-ściekowej;
- **prof. dr hab. inż. Stanisław Hławiczka**, Ekspert PIE ds. Ochrony powietrza;
- **dr Przemysław Jura**, Wiceprzewodniczący Rady PIE;
- **dr inż. Krystyna Kubica**, Ekspert PIE ds. Ochrony powietrza;
- **Bożena Kania**, Sekretarz Rady PIE, Prezes Zarządu Spółdzielni Mieszkaniowej „Aleja Majowa” w Gliwicach;
- **dr hab. Magdalena Ligus**, prof. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Katedra Finansów Przedsiębiorstw i Finansów Publicznych;
- **dr hab. Andrzej Misiulek**, prof. Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach;
- **Grzegorz Pasieka**, Prezes Zarządu Polskiej Izby Ekologii;
- **dr inż. Franciszek Pistelok**;
- **dr hab. inż. Jan Skowronek**;
- **dr inż. Aleksander Sobolewski**, Dyrektor Instytutu Technologii Paliw i Energii w Zabrze;
- **Wojciech Stawiany**, Ekspert PIE;
- **Jerzy Swatoń**, Przewodniczący Rady PIE;
- **prof. dr hab. inż. Andrzej Szlęk**, Katedra Techniki Ciepłej, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska w Gliwicach;
- **dr hab. Edyta Sierka**, prof. Uniwersytetu Śląskiego, Wydział Nauk Przyrodniczych;
- **Katarzyna Witkowska**, Ekspert PIE ds. Ochrony powietrza oraz ds. Prawa ochrony środowiska.



Kapituła Konkursu w tym roku przyznała piętnaście NAGRÓD oraz dziewięć WYRÓŻNIEŃ w dziewięciu kategoriach. Wręczali je **Grzegorz Pasieka, Prezes Zarządu Polskiej Izby Ekologii** oraz **Jerzy Swatoń, Przewodniczący Rady Polskiej Izby Ekologii**.

– Na samym początku pragnę podkreślić, że dla mnie osobiście, ale też jak sądzę dla Pana **Grzegorza Pasieki, Prezesa Polskiej Izby Ekologii** oraz dla pracowników Izby jest dużym zaszczytem i powodem do satysfakcji, że możemy tu dzisiaj Państwa gościć i przekazać przyznawane przez nas Ekolaury, zarówno w postaci statuetek, jak i wyróżnień – powiedział **Jerzy Swatoń**. – W dzisiejszych czasach, gdy spotykamy się z wieloma dokumentami czy też wręcz strategiami dotyczącymi zrównoważonego rozwoju, transformacji energetycznej, ochrony bioróżnorodności oraz zmian klimatycznych, to niejednokrotnie rodzi się taka myśl, że na te kompleksowe projekty nie będziemy mieli znaczącego wpływu – dodał.

– Jednak my tutaj, w Polskiej Izbie Ekologii, stawiamy zdecydowanie na te mniejsze, chociaż jakże ważne rozwiązania, które z jednej strony dają satysfakcję i rodzą u Państwa przekonanie, że każdy z nas może wnieść coś nowego, pozytywnego i dobrego dla ochrony środowiska – podkreślił. – Wszystkie te działania budują również jakże ważne podstawy społeczeństwa obywatelskiego. I dlatego jesteśmy bardzo radzi z dzisiejszego spotkania, na którym – po zapoznaniu się z opiniami naszych ekspertów wchodzących w skład Kapituły Konkursu – już za chwilę poznamy tegorocznych laureatów Ekolaurów Polskiej Izby Ekologii.



KATEGORIA: GOSPODARKA WODNO-ŚCIEKOWA, GOSPODARKA WODAMI OPADOWYMI I ROZTOPOWYMI

WYRÓŻNIENIE

Katowickie Wodociągi S.A.

za: Przerzut ścieków sanitarnych dzielnic Janów, Nikiszowiec, Giszowiec z terenu Huty Metali Nieżelaznych do oczyszczalni ścieków Dąbrówka Mała.

EKOLAURY

Państwowe Gospodarstwo Leśne, Lasy Państwowe Nadleśnictwo Sarbia

za: Budowę obiektów małej retencji na terenie Nadleśnictwa Sarbia w ramach projektu pod nazwą „Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych”.

Państwowe Gospodarstwo Leśne, Lasy Państwowe Nadleśnictwo Lwówek Śląski

za: Modernizację dwóch zbiorników w ramach projektu pod nazwą „Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach górskich”.

KATEGORIA: GOSPODARKA ODPADAMI, GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM, W TYM ZRÓWNOWAŻONA GOSPODARKA ZASOBAMI MINERALNYMI

WYRÓŻNIENIE

Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. w Koninie





za: Innowacyjne działania organizacyjno-techniczne Miejskiego Zakładu Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. w Koninie, wpływające na poprawę stanu środowiska.

EKOLAURY

Zakład Zagospodarowania Odpadów w Poznaniu Sp. z o.o.

za: Utworzenie „Punktów Drugie Życie Rzeczy” na terenie wszystkich poznańskich Punktów Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych, tak zwanych Gratowskich.

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk w Krakowie

za: Wdrażanie modelu Gospodarki o Obiegu Zamkniętym (GOZ) na poziomie makro, mezo i mikro wraz z opracowaniem wskaźników monitorowania transformacji w kierunku GOZ.

KATEGORIA:

OCHRONA POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

WYRÓŻNIENIE

Zabrzańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

za: Budowę sieci ciepłowniczych i węzłów ciepłowniczych oraz dodatkowe działania mające na celu ochronę powietrza atmosferycznego.

EKOLAUR

Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Katowicach

za: Modernizację instalacji do biologicznego przetwarzania odpadów, polegającą na hermetyzacji procesu dojrzwania frakcji 0-80 mm ze zmieszanych odpadów komunalnych (stabilizatu).



KATEGORIA: EDUKACJA EKOLOGICZNA

WYRÓŻNIENIA

Lasy Państwowe Nadleśnictwo Oborniki

za: Całokształt działań edukacyjnych na rzecz podnoszenia świadomości ekologicznej i osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju.

Fundacja Aktywnego Rozwoju Skowrońska-Fularczyk-Malinowski, Bydgoszcz

za: Autorski program rozwoju edukacji ekologicznej „Ekoaktywni”.

Urząd Miejski w Białymstoku

za: Akcję edukacyjną „Czysty Białystok”.

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

za: Upowszechnianie wiedzy o geologii, górnictwie i ochronie georóżnorodności.

EKOLAURY

Fundacja Veolia Polska, Warszawa

za: Naprawiamy z Veolia.

Śląski Ogród Botaniczny – Związek Stowarzyszeń, Mikołów

za: Edukację przyrodniczą i ekologiczną ze szczególnym uwzględnieniem edukacji na rzecz zmian klimatu.

KATEGORIA:

**OCHRONA POWIERZCHNI ZIEMI,
RENATURYZACJA, DEKONTAMINACJA
TERENÓW ZDEGRADOWANYCH**

EKOLAURY

Górnośląskie Towarzystwo Lotnicze S.A., Katowice

za: Remediację byłej powojennej bazy paliw w Międzynarodowym Porcie Lotniczym Katowice w Pyrzowicach.

WMB INTERNATIONAL Sp. z o.o., Katowice

za: Opracowanie i wdrożenie mieszanki makrowielacyjnej wytworzonej z recyklatów.



KATEGORIA: OCHRONA PRZYRODY, ZWIĘKSZANIE BIORÓŻNORODNOŚCI I ROZWÓJ TERENÓW ZIELONYCH

WYRÓŻNIENIE

Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi Sp. z o.o. w Koninie

za: Zrównoważone wzmacnianie ekosystemów: innowacyjne rozwiązania dla bioróżnorodności i terenów zielonych MZGOK.

EKOLAURY

Nadleśnictwo Suchedniów

za: Utworzenie rezerwatu przyrody Bliżyn – Kopalnia Ludwik.

Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach

za: Miejską zieloną akupunkturę, czyli jak wspólnie z mieszkańcami zazielenić miasto.

KATEGORIA:

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

WYRÓŻNIENIE

Spółdzielnia Mieszkaniowa „Nasz Dom”, Bytom

za: Wykorzystywanie instalacji fotowoltaicznych do zasilania powietrznych pomp ciepła.

EKOLAUR

FLEXIPOWER GROUP Sp. z o.o. Sp. k., Pabianice

za: Zaprojektowanie i wykonanie instalacji fotowoltaicznych oraz solarnych, pomp ciepła i kotłów zasilanych peletem, na terenach gmin i miast w całej Polsce. Edukacja beneficjentów w zakresie odnawialnych źródeł energii i korzyści płynących dzięki ich zastosowaniu.





**KATEGORIA:
GMINA, POWIAT, ZWIĄZEK KOMUNALNY
PRZYJAZNY ŚRODOWISKU**

EKOŁAUR

Gmina Iłowo-Osada

za: *Działania Gminy Iłowo-Osada na rzecz ochrony środowiska.*

**KATEGORIA:
TECHNOLOGIE I PRODUKTY
DLA ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU**

EKOŁAURY

P.P.U.H. ZAMECH Dariusz Nocoń, Czeladź

za: *Innowacyjny Kocioł EKO Balance z wybudowanym elektrofiltrem, zasilany peletem drzewnym klasy A1 i A2 oraz biomasą zielną z miscanta.*

Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, Katowice

za: *Zaprojektowanie i zbudowanie urządzenia do inspekcji wizualnej i pomiaru średnicy rurociągów pionowych.*



Więcej informacji dotyczących Laureatów tej edycji Ekolaurów Polskiej Izby Ekologii znajdują Państwo na stronie internetowej PIE.

I tym razem na gali Ekolaurów Polskiej Izby Ekologii nie mogło zabraknąć też tego, co pozwala oderwać się chociaż na chwilę od tak zwanej „prozy życia”. To zadanie wykonał żeński kwartet smyczkowy **Unique String Quartet**: absolwentki akademii muzycznych w Krakowie i w Katowicach, które dobrze – jak to mogliśmy usłyszeć i zobaczyć – łączą klasyczne, stare muzyczne motywy z zamięłowaniem do współczesnej muzyki rozrywkowej.



Po części oficjalnej tej uroczystości mieliśmy – jak zwykle – okazję spotkać się i porozmawiać. To także było bardzo ważne. Usłyszałam tam, jak istotne jest docenienie działań na rzecz ochrony środowiska i ile jeszcze jest w tej sferze przed nami.

Wszystkim laureatom życzę więc wytrwałości na tej niełatwej często drodze i wielu kolejnych sukcesów. Już teraz zapraszam do udziału w następnej 23. edycji Ekolaurów oraz świętowania 25-lecia Polskiej Izby Ekologii. Tradycyjnie więc – do zobaczenia za rok!

Ewelina Sygulska



Z głębokim smutkiem przyjęliśmy wiadomość, że 30 października 2023 roku odszedł na zawsze Jacek Sarapata, artysta rzeźbiarz, pedagog. Miał 75 lat.

Jacek Sarapata uzyskał dyplom w 1974 roku w Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie, w Pracowni Rzeźby prof. Jerzego Bandury. Zajmował się głównie małą formą w brązie, ale również realizował rzeźby monumentalne w kamieniu oraz w tworzywach sztucznych. Jego prace znajdują się w zbiorach muzealnych w Polsce oraz w kolekcjach prywatnych w kraju i za granicą. Ponad 30 lat pracował jako nauczyciel akademicki w katowickiej Akademii Sztuk Pięknych w pracowni Rzeźby na Wydziale Wzornictwa Przemysłowego oraz był członkiem Związku Polskich Artystów Plastyków. Uczestniczył w wielu wystawach krajowych i zagranicznych, na których był niejednokrotnie nagradzany i wyróżniany.

To właśnie dzięki autorskiej rzeźbie, zaprojektowanej przez Jacka Sarapatę, słynna statuetka EKOLAURA jest od 22 lat utożsamiana z Konkursem „Ekolaury Polskiej Izby Ekologii”.



Nowe przepisy dotyczące postępowania z nieczystościami ciekłymi

Zagadnienia opisywane w ramach rubryki **Prawo w praktyce** bardzo często dotyczą aktualnych zmian stanu prawnego z zakresu ochrony środowiska. Podobnie będzie w niniejszym przypadku, choć poniższe słowa zostaną poświęcone nowelizacji, która weszła w życie w części już 9 sierpnia 2022 roku¹.

Rzecz odnosi się do zmiany ustawy Prawo wodne oraz innych ustaw, w tym Ustawy z dnia 13 września 1996 roku o utrzymaniu czystości i porządku w gminach². Wybór tematu uzasadniony jest tym, że przepisy nowelizacji nabierają właśnie szczególnego znaczenia w praktyce funkcjonowania gmin, jednocześnie odnosząc się do istotnej części ich mieszkańców.

Na wstępie wypada wyjaśnić, że nowelizacja z 7 lipca 2022 roku motywowana była przede wszystkim zamiarem dostosowania polskiego stanu prawnego do postanowień Dyrektywy Rady 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 roku, dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych. Z zastrzeżeniami ze strony Komisji Europejskiej spotkało się niedostateczne podjęcie działań przez gminy należące do aglomeracji w zakresie zbierania ścieków komunalnych i ich wtórnego oczyszczania. Nowelizacja z 7 lipca 2022 roku dążyła także do zrealizowania kamienia milowego odnoszącego się do monitorowania i kontroli indywidualnych systemów oczyszczania ścieków ujętego w Krajowym Planie Odbudowy i Zwiększania Odporności w ramach reformy B3.1. „Wsparcie zrównoważonej gospodarki wodno-ściekowej na terenach wiejskich”. Realizacja tych zamierzeń znalazła odzwierciedlenie w zmianach ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, które warto pokrótce przedstawić.

Obowiązki właścicieli nieruchomości

Jedną ze zmian wprowadzonych nowelizacją z 7 lipca 2022 roku było doprecyzowanie definicji nieczystości ciekłych. W rozumieniu ustawy

o utrzymaniu czystości i porządku w gminach są to ścieki gromadzone przejściowo w zbiornikach bezodpływowych lub osadnikach w instalacjach przydomowych oczyszczalni ścieków. Zgodnie z art. 5 ust. 1 pkt 3a i 3b u.c.p.g. właściciele nieruchomości są zobowiązani do gromadzenia nieczystości ciekłych w wymienionych urządzeniach oraz do pozbywania się ich w sposób zgodny z przepisami ustawy i przepisami odrębnymi. Tymi przepisami są obowiązujące na obszarze gminy regulaminy utrzymania czystości i porządku, które muszą określać częstotliwość i sposób pozbywania się nieczystości ciekłych z terenu nieruchomości. Akty te nie mogą określać tej częstotliwości przez samo odesłanie do instrukcji producenta danego urządzenia.

Ustawodawca przesądził, że to rady gminy są zobowiązane do określenia minimalnej liczby opróżnień zbiorników bezodpływowych

i osadników w instalacjach przydomowych oczyszczalni ścieków w danym okresie. Jednocześnie akty prawa miejscowego często nakazują postępować w sposób gwarantujący, że nie nastąpi przepełnienie tych urządzeń, a także zanieczyszczenie gleby, wód podziemnych czy powierzchniowych.

Po nowelizacji z 7 lipca 2022 roku doprecyzowany został sposób weryfikacji wykonania powyższych obowiązków. Zgodnie z art. 6 ust. 1 u.c.p.g. właściciele nieruchomości, którzy pozbywają się nieczystości ciekłych z terenu nieruchomości, są obowiązani do udokumentowania (w formie umowy) korzystania z usług wykonywanych przez gminną jednostkę organizacyjną lub przedsiębiorcę posiadającego zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie opróżniania zbiorników bezodpływowych lub osadników w instalacjach przydomowych oczyszczalni ścieków i transportu nieczystości ciekłych.



foto: <http://pl.fotolia.com/>

Właściciele nieruchomości mają obowiązek okazania takich umów i dowodów uiszczania opłat za te usługi, z zastrzeżeniem sytuacji, w której rada danej gminy, uwzględniając warunki lokalne, podjęła uchwałę określającą inne sposoby udokumentowania wykonania przedmiotowych obowiązków. Przedmiotowa umowa nie może określać wynagrodzenia za wykonanie usług wyższego niż stawki określone w uchwale rady gminy, wydanej na podstawie art. 6 ust. 4 u.c.p.g.

Obowiązki organów gmin

Nakaz dysponowania przez właścicieli nieruchomości umową na wykonanie usług opróżniania zbiorników bezodpływowych i transportu nieczystości ciekłych nie jest nowością w polskim prawodawstwie. Nowelizacja z 7 lipca 2022 roku nałożyła jednak na organy wykonawcze gmin obowiązek przeprowadzenia kontroli realizacji wspomnianych obowiązków. Kontrole te powinny obejmować posiadanie umów o usługi opróżniania zbiorników bezodpływowych lub osadników w instalacjach przydomowych oczyszczalni ścieków i transportu nieczystości ciekłych oraz dowody uiszczania opłat za wymienione usługi lub inny sposób udokumentowania wykonania obowiązków (jeżeli został dopuszczony na terenie danej gminy).

Wójtowie, burmistrzowie oraz prezydenci miast zostali zobligowani do przeprowadzenia powyższej kontroli co najmniej raz na dwa lata zgodnie z planem kontroli, określającym co najmniej wykaz podmiotów podlegających kontroli w danym okresie. Tak zakreślona częstotliwość monitorowania postępowania właścicieli nieruchomości prowadzi do przekonania, że powinni oni zachowywać kontrolowane dokumenty za okres właśnie dwóch lat. Ustawa nie określa jednak wprost, jaki okres jest poddawany kontroli, a jedynie jak często ma być ona przeprowadzana.

Co istotne, zgodnie z art. 13 nowelizacji z 7 lipca 2022 roku pierwszy dwuletni okres na przeprowadzenie kontroli liczy się od dnia wejścia w życie tej ustawy, a zatem upływa 9 sierpnia 2024 roku. Jeśli organ wykonawczy gminy nie wykonuje obowiązku przeprowadzenia kontroli, gmina podlega karze pieniężnej w wysokości od 10 000 zł do 50 000 zł (art. 9z ust. 7 u.c.p.g.). Wątpliwości może budzić to, czy plan kontroli powinien obejmować wszystkie nieruchomości wyposażone w zbiorniki bezodpływowe lub instalacje przydomowych oczyszczalni ścieków. Choć nie zostało to przesądzone przez ustawodawcę wprost, uwzględnienie celu

i znaczenia przeprowadzanych kontroli nakazuje przyjąć, że konieczne jest dokonanie kontroli wszystkich tych nieruchomości. Interpretacja przeciwna prowadziłaby do przyjęcia, że wystarczające dla uniknięcia wspomnianej kary pieniężnej jest uwzględnienie w planie kontroli ledwie kilku podmiotów.

Z pewnością takie działanie nie poprawiłoby poziomu monitorowania sposobu wykorzystania indywidualnych urządzeń do przechowywania ścieków. Należy także podkreślić, że dane gromadzone przy okazji kontroli mają istotne znaczenie dla organów wykonawczych gmin, które są zobligowane na podstawie art. 3 u.c.p.g. do sporządzania sprawozdań dotyczących gospodarowania nieczystościami ciekłymi. Sprawozdanie to ma obejmować między innymi liczbę zbiorników bezodpływowych i przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie gminy, liczbę zawartych umów na ich opróżnianie czy nawet dane o ilości wody pobranej przez użytkowników niepodłączonych do sieci kanalizacyjnej (art. 3 ust. 5 u.c.p.g.).

Interesująco przedstawiają się możliwe konsekwencje przeprowadzanej kontroli. Gmina jest bowiem obowiązana zorganizować opróżnianie zbiorników bezodpływowych i osadników w instalacjach przydomowych oczyszczalni ścieków w przypadku właścicieli nieruchomości, którzy nie zawarli kontrolowanych umów. Realizacja tego zadania nastąpi po wydaniu decyzji, w której organ wykonawczy gminy ustali obowiązek uiszczania opłat za wykonane przez gminy usługi, wysokość oraz terminy płatności tych opłat, a także sposób i terminy udostępniania zbiorników bezodpływowych lub osadników w instalacjach przydomowych oczyszczalni ścieków w celu ich opróżnienia. Decyzja ta jest wydawana na jeden rok i jest przedłużana na kolejny okres, jeśli właściciel nieruchomości nie przedstawi w określonym w ustawie terminie umowy obejmującej wykonywane zastępczo usługi (art. 6 ust. 6-10 u.c.p.g.).

Kontrola przeprowadzana przez wójta, burmistrza lub prezydenta miasta może także skutkować odpowiedzialnością wykroczeniową właściciela nieruchomości. Dotyczy to zwłaszcza dwóch wypadków określonych w art. 10 ust. 2d i 2 u.c.p.g. Zgodnie z pierwszym z tych przepisów karze grzywny podlega utrudnianie lub udaremnianie opisanej kontroli. Według drugiego – wykroczeniem zagrożonym tożsamą karą jest niewykonywanie obowiązków określonych w art. 5 ust. 1 lub 1a u.c.p.g. Na podstawie tej regulacji czynem zabronionym

jest zarówno gromadzenie nieczystości ciekłych w inny sposób niż w zbiornikach bezodpływowych lub osadnikach w instalacjach przydomowych oczyszczalni ścieków, ale także pozbywanie się tych nieczystości inaczej niż w sposób zgodny z przepisami ustawy i przepisami odrębnymi (czyli przykładowo regulaminem utrzymania czystości i porządku).

Należy podkreślić, że na podstawie przytoczonych regulacji brak jest podstaw do przyjęcia, że odpowiedzialnością wykroczeniową skutkuje samo ujawnienie w toku kontroli braku wymaganej pisemnej umowy o usługi opróżniania zbiorników bezodpływowych i osadników lub osadników w instalacjach przydomowych oczyszczalni ścieków i transportu nieczystości ciekłych. Podstawą tej odpowiedzialności byłoby jednak na przykład pozbywanie się nieczystości ciekłych w sposób niezorganizowany przez wylanie na polu lub jego wyciek do gleby przez nieszczelne urządzenie. Ujawnienie wykroczenia uprawnia organy gminy do wystąpienia do sądu z wnioskiem o ukaranie (art. 17 § 3 Kodeksu postępowania w sprawach o wykroczenia) lub poprzestania na zastosowaniu pouczenia, zwróceniu uwagi czy ostrzeżeniu (art. 41 Kodeksu wykroczeń).

Nowelizacja z 7 lipca 2022 roku konstruuje system monitorowania postępowania z nieczystościami ciekłymi przez właścicieli nieruchomości. Ze względu na szeroko zakreślony obowiązek kontrolny, a także ustanowienie procedury zastępczego usuwania nieczystości ciekłych przez gminy, należy założyć, że dojdzie do upowszechnienia postępowania ze ściekami w sposób zgodny z przepisami oraz wymogami ochrony środowiska.

Wdrożenie przedmiotowej nowelizacji z pewnością będzie jednak znacznym wyzwaniem organizacyjnym dla urzędów, zwłaszcza niewielkich gmin, w których stopień skanalizowania nieruchomości nie jest zadowalający.

radca prawny Rafał Fic
Marekvia&Pławny
Kancelaria Radców Prawnych Sp. p.

Przypisy:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 2022 r. o zmianie ustawy Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 1549 z późn. zm.; dalej: nowelizacja z 7 lipca 2022 roku).
2. T.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1469 z późn. zm.; dalej: u.c.p.g.

Analizy, opracowania i raporty branżowe

Ta stała rubryka naszego kwartalnika zawiera omówienia ważnych analiz, opracowań i raportów branżowych związanych z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem.

„Zrozumieć cele OZE”. Raport opublikowany przez Forum Energii w listopadzie 2023 roku. Autorzy: Tobiasz Adamczewski – Forum Energii, Jędrzej Wójcik – Forum Energii.

<https://www.forum-energii.eu/pl>



Ze wstępu Prezeski Forum Energii dr Joanny Maćkowiak-Pandery: – W październiku 2023 r. przyjęto dyrektywę RED III będącą rewizją dyrektywy RED II promującej rozwój energii odnawialnej w Unii Europejskiej. Podczas głosowania nad RED III Polska była jednym z nielicznych państw, które nie poparły jej przyjęcia. Dokument ten budzi niepokój, ponieważ jest konkretny – stawia cele transformacyjne, których spełnienie będzie wymagało wysiłku organizacyjnego i politycznego. Za tymi celami kryją się aspiracje Unii Europejskiej do zwiększania swojej niezależności energetycznej, redukcji emisji oraz zmniejszania kosztów importu ropy, gazu i węgla. Tempo zmian, które powinny zajść w szeroko rozumianej energetyce, jest duże. Według najnowszych planów do 2030 r. 42,5 proc. energii wykorzystywanej w Unii Europejskiej powinno pochodzić z OZE. Obecnie jest to 22 proc. Z naszych wyliczeń wynika, że ten ułamek cel przekłada się na polski wkład na wysokości 31,5 proc. OZE w całej gospodarce w 2030 r. Po analizie polskich dokumentów strategicznych przygotowywanych w urzędach centralnych widzimy, że cel ten jest jak najbardziej osiągalny, a potencjał Polski znacznie większy.

Nowy rząd, deklarujący wstępnie, że rozwijanie OZE jest priorytetem, powinien skupić się nie tylko na zwiększeniu dynamiki inwestycji, ale także na analizie kosztów i korzyści z przyspieszenia transformacji. **Teraz jest na to najlepszy moment – trwa aktualizacja Krajowego planu na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 oraz Polityki energetycznej Polski do 2040 r.** Polska może stać się na świecie przykładem w kwestii rozwoju odnawialnych źródeł energii. Osiągnięcie celów ambitniejszych niż unijne jest realne i potrzebne z perspektywy wewnętrznych uwarunkowań. Bylibyśmy też lepiej przygotowani do przyszłych wyzwań transformacyjnych, które nie kończą się przecież na 2030 r.

W raporcie analizujemy, w jaki sposób nowe cele unijne dotyczące rozwoju odnawialnych źródeł energii przekładają się na polskie realia. Co oznaczają dla poszczególnych sektorów i jakie będzie musiało być

tempo rozwoju nowych technologii, żeby nadążyć za transformacją Europy.

Rekomendacje. Kluczowe rekomendacje wynikające z analiz przeprowadzonych na rzecz raportu dotyczą: wypracowania nowego Krajowego planu na rzecz energii i klimatu w szerokim dialogu, aby cele transformacyjne wynikały z potencjału i potrzeb poszczególnych sektorów polskiej gospodarki; usprawnienia rozwoju OZE w sektorze elektroenergetycznym, m.in. poprzez dalsze znoszenie bariery odległościowej dla energetyki wiatrowej, rozwój sieci i tworzenie nowych mocy przyłączeniowych; przyspieszenia elektryfikacji różnych sektorów gospodarki; stworzenia systemu wsparcia wytwarzania zielonego wodoru dla przemysłu. Wsparcie finansowe powinno być skierowane tylko tam, gdzie elektryfikacja nie jest technicznie możliwa, np. przy produkcji paliw lotniczych czy nawozów; kompleksowej analizie potencjału wykorzystania biomasy w Polsce; wzmocnienia ośrodków analitycznych (np. Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych), żeby polski rząd mógł proaktywnie analizować skutki proponowanej polityki energetyczno-klimatycznej, zanim staną się one wiążącym prawem na poziomie unijnym.

„Przyszłość bez gazu i węgla. Strategia dla sektora ciepła”. Raport opublikowany przez Forum Energii w listopadzie 2023 roku. Autor: Piotr Kleinschmidt – Forum Energii. Współpraca: Andrzej Rubczyński – Forum Energii, dr Joanna Maćkowiak-Pandera – Forum Energii, Sławomir Walkowiak – Enercode, Maciej Mazurek – Enercode, Anna Kadłubowska – Enercode.

<https://www.forum-energii.eu/pl>



Rozpoczął się kolejny sezon grzewczy. Tak jak w poprzednich latach, balansujący nad przepaścią wytwórcy ciepła będą angażowali wszelkie zasoby z myślą o przetrwaniu do wiosny i nadziejami na ciepłą zimę. Wieleletnie spychanie ciepłownictwa na boczny tor transformacji zbiera swoje żniwo w fatalnej kondycji finansowej sektora, uzależnieniu od węgla oraz drzeniu odbiorców o wysokość rachunków. Tymczasem sektor ciepła może stać się naturalnym liderem transformacji energetycznej w Polsce, wolnym od importowanych surowców. W najnowszym raporcie Forum Energii przeanalizowano niezbędne warunki do tego, aby w polskim

ciepłownictwie i ogrzewnictwie indywidualnym jednocześnie odchodzić od węgla i gazu ziemnego.

Przyszłość bez węgla i gazu ziemnego. Sektor ciepła jest największym konsumentem paliw kopalnych. Pochłania 40 proc. zużywanego w Polsce węgla kamiennego energetycznego (23 mln ton) i 35 proc. gazu ziemnego (6 mld m³). Obecnie na sam tylko zakup węgla i gazu z importu na potrzeby ciepła i związane z tym koszty emisji wydajemy ponad 40 mld zł rocznie.

Ciepłownictwo systemowe pogrążone jest w inwestycyjnym marazmie. W gospodarstwach domowych, m.in. za sprawą rządowych programów wsparcia, odchodzenie od spalania węgla w ostatnich latach przyspieszyło. Jednym z efektów jest jednak ogromny wzrost zużycia gazu w ogrzewaniu indywidualnym – do 4,6 mld m³.

Tymczasem to właśnie w ciepłownictwie systemowym i ogrzewnictwie indywidualnym istnieje szereg czystych technologii alternatywnych wobec węgla i gazu. Ich wdrożenie pozwoli diametralnie ograniczyć import tych surowców, pozostawiając miejsce na dalsze wykorzystywanie błękitnego paliwa w tych sektorach, w których na razie nie ma dla niego alternatyw, np. w przemyśle.

W raporcie przeanalizowano, jak może być skonstruowany optymalny kosztowo miks ciepłowniczy przyszłości, który prowadziłby do neutralności klimatycznej sektora. Nie postulujemy całkowitego odejścia od gazu w ciepłownictwie, ale m.in. stopniowe zastępowanie go neutralnym klimatycznie biometanem lub innym zielonym gazem. Wskazano także bariery transformacji polskiego ciepłownictwa i propozycje usunięcia tych ograniczeń.

Niezbędny scenariusz transformacji. Całkowite przemodelowanie sektora ciepła nie będzie możliwe bez opracowania strategii i wyznaczenia zadań, które nowy system ma wypełniać. Nadrzędną rolą sektora powinno być nie tylko zapewnienie komfortu cieplnego odbiorcom, ale także budowanie synergii i bilansowanie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Intensywna transformacja ciepłownictwa musi rozpocząć się już teraz. Największy wysiłek inwestycyjny powinien zostać podjęty jeszcze w tej dekadzie. Kluczem do optymalnego zarządzania wyzwaniami w sektorze jest zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło, a pierwszym krokiem jest radykalna poprawa efektywności energetycznej budynków.

Plan działań i horyzont inwestycji powinny opierać się na:

- określeniu priorytetów dla transformacji;
- poprawie efektywności energetycznej budynków;
- elektryfikacji ogrzewnictwa indywidualnego i inwestycjach w nowoczesne technologie (pompy ciepła, kolektory słoneczne);
- odejściu od węgla i gazu ziemnego na rzecz wieloskalowych inwestycji w lokalne źródła OZE i ciepła odpadowego oraz zwiększaniu udziału biometanu w ciepłownictwie systemowym;
- rozwoju niskotemperaturowych systemów ciepłowniczych;
- promowaniu oszczędności energii ciepłej – zarówno po stronie odbiorców, jak i wytwórców;
- wzmocnieniu kadr – rozwój kompetencji zarówno naukowych i inżynierskich, jak i po stronie monterów i innych wykonawców niezbędnych inwestycji.

Podążanie za wspomnianymi priorytetami transformacji przyniosłoby wymierne skutki już w 2030 roku. – *Oczywistym jest, że transformacja ciepłownictwa nie będzie łatwa. Część gospodarstw domowych po prostu nie będzie w stanie podjąć samemu wymaganych inwestycji, wiele przedsiębiorstw ciepłowniczych walczących o przetrwanie w kryzysie nie ma zdolności kredytowej, a wyzwania logistyczne związane z zapewnieniem odpowiedniej ilości pracowników, a nawet źródeł ciepła będą znaczące. Dlatego istotne jest, abyśmy podchodzili do tego zadania z pełną świadomością wyzwań i szans oraz gotowością do przezwyciężania napotykanym trudności. Finansowanie tego ambitnego programu będzie wymagać współpracy między sektorem publicznym a prywatnym oraz strategicznego planowania, aby zagwarantować, że inwestycje te przyniosą oczekiwane korzyści zarówno w krótkiej, jak i długiej perspektywie* – podkreśla **Piotr Kleinschmidt, dyrektor Programu Ciepłownictwo w Forum Energii, autor analizy.**

Kluczowe liczby – efekty ambitnej transformacji do 2030 roku:

- wzrost bezpieczeństwa energetycznego – redukcja zużycia surowców: węgla o 71 proc. (do 7 mln ton) i gazu ziemnego o 21 proc. (do 4,7 mld m³);
- redukcja emisji CO₂ z sektora o 58 proc.;
- wzrost udziału OZE w produkcji ciepła do 51 proc.;
- 20 proc. redukcji zapotrzebowania na ciepło dzięki termomodernizacji i zarządzaniu energią.

Skala inwestycji i długoterminowe korzyści ekonomiczne: 1 bilion zł – łączny koszt programu inwestycyjnego w transformację sektora ciepła do 2050 r.; 1,6 biliona zł oszczędności – tyle wyniosą oszczędności na zakupie gazu i węgla w scenariuszu transformacji na porównaniu do scenariusza kontynuacji trendów.

„Katalog działań adaptacyjnych dla samorządów” – Poradnik opublikowany przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy w listopadzie 2023 roku. Autorzy (w kolejności alfabetycznej):

Małgorzata Bidłasik, Anna Dubel, Małgorzata Hajto, Krzysztof Iskra, Izabela Juszek, Agnieszka Kuśmier, Michał Marcinkowski, Krzysztof Melka, Izabela Potapowicz, Barbara Rajkowska, Barbara Rymasz, Ewelina Siwiec, Krzysztof Skotak, Małgorzata Walczak.

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

<https://klimada2.ios.gov.pl/>



Planowanie adaptacji do zmian klimatu i wdrażanie działań adaptacyjnych wymaga zaangażowania i współpracy wielu interesariuszy, niemniej to samorządowa administracja publiczna jest jednostką odpowiedzialną za adaptację gmin. Aby podmioty te świadomie podejmowały działania adaptacyjne, muszą mieć wiedzę o skutkach zmian klimatu dla społeczności lokalnych, ale także o sposobach, które mogą w danej gminie być zastosowane i przynieść oczekiwane rezultaty w zmniejszaniu ryzyka klimatycznego. „Katalog działań adaptacyjnych dla samorządów” jest prezentowany w postaci interaktywnej bazy danych na portalu Klimada 2.0 i przekazany teraz w postaci e-książki winien ułatwić pracę z działaniami adaptacyjnymi.

Katalog ma na celu ukazanie samorządom szerokiej gamy możliwych działań, co może być pomocne w wybieraniu przez gminy własnej opcji adaptacyjnej. Wybór konkretnych działań i sposobów ich realizacji zależy od władz samorządowych. Katalog ma charakter otwarty i może być sukcesywnie rozszerzany o dodatkowe propozycje działań adaptacyjnych.

Osiemdziesięciostronicowa dokumentacja zawiera następujące elementy/rozdziały:

- Opracowanie i aktualizacja dokumentacji wspierającej zarządzanie kryzysowe w jednostce samorządu terytorialnego.
- Wsparcie służb ratowniczych i organów zarządzania kryzysowego w zakresie reagowania w sytuacji wystąpienia zagrożeń klimatycznych.
- Rozwój lokalnego systemu monitorowania i ostrzegania przed zagrożeniami klimatycznymi.
- Kształtowanie świadomości oraz pozytywnych zachowań w sytuacji wystąpienia zagrożeń klimatycznych.
- Wprowadzenie rozwiązań błękitno-zielonej infrastruktury (BZI).
- Optymalizacja zużycia i zwiększenie efektywności wykorzystania wody na obszarze gminy.
- Dywersyfikacja źródeł zaopatrzenia ludności w wodę.
- Poprawa systemu zaopatrzenia ludności w wodę.
- Przywracanie i utrzymywanie prawidłowych stosunków wodnych.

- Upowszechnianie wiedzy o adaptacji do zmian klimatu na obszarach wiejskich oraz wsparcie wdrażania praktyk adaptacyjnych w rolnictwie.
- Współpraca na rzecz adaptacji do zmian klimatu w rolnictwie i na obszarach wiejskich.
- Poprawa komfortu termicznego wewnątrz budynków usług publicznych.
- Zabezpieczenie budynków i terenu nieruchomości przed intensywnym opadem.
- Zabezpieczenie budynków i terenu nieruchomości przed powodzią i podtopieniami.
- Zabezpieczenie budynków i terenu nieruchomości przed silnym wiatrem.
- Zabezpieczenie infrastruktury drogowej przed intensywnym opadem.
- Modernizacja infrastruktury transportu publicznego w warunkach zmian klimatu.
- Poprawa komfortu termicznego użytkowników transportu publicznego.
- Reorganizacja transportu publicznego w warunkach zmian klimatu.
- Opracowanie dokumentów strategicznych i planistycznych z uwzględnieniem adaptacji do zmian klimatu.
- Budowanie sieci współpracy na rzecz adaptacji do zmian klimatu.
- Opracowanie i wdrażanie wytycznych w zakresie adaptacji do zmian klimatu.
- Ochrona prawna ekosystemów w gminie.
- Wzmacnianie systemu przyrodniczego gminy.
- Zarządzanie systemem przyrodniczym gminy.
- Działania adaptacyjne w obszarze Wybrzeża.
- Usprawnienie systemu zaopatrzenia w ciepło w gminie.
- Opracowanie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy.
- Propagowanie adaptacji do zmian klimatu wśród przedstawicieli grup zawodowych.
- Propagowanie adaptacji do zmian klimatu wśród ogółu społeczeństwa.

„Pilne działania w energetyce”. Rekomendacje Rady ds. Bezpieczeństwa Energetycznego i Klimatu w sprawie najważniejszych działań w obszarze polityki klimatyczno-energetycznej dla nowego rządu RP, opublikowane we wrześniu 2023 roku.

<https://rada-energetyczna.pl/>

Rada ds. Bezpieczeństwa Energetycznego i Klimatu jest niezależnym i nieformalnym zespołem ekspertów. Jej celem jest wypracowywanie wspólnych rekomendacji oraz inicjowanie dialogu w obszarach kluczowych dla poprawy bezpieczeństwa energetycznego Polski i ochrony klimatu. W skład rady wchodzi osoba z bogatym doświadczeniem w zakresie energetyki i gospodarki, przemysłu, spraw międzynarodowych – gotowe do dzielenia się wiedzą. Rada ma stały skład, ewentualne zmiany są ustalane w drodze konsensusu. **Członkami Rady są:** Piotr Arak, Maciej Burny, Dorota

Dębińska-Pokorska, Łukasz Dobrowolski, Robert Jeszke, Henryk Kaliś, Janusz Lewandowski, Agata Łoskot-Strachota, Joanna Maćkowiak-Pandera, Monika Morawiecka, Jacek Misiejuk, Paweł Musiałek, Wojciech Myślicki, Remigiusz Nowakowski, Grzegorz Onichimowski, Bogusław Regulski, Janusz Reiter, Jarosław Rot, Paweł Ruszkowski, Paweł Skowroński, Konrad Świrski, Paweł Wróbel, Dorota Zawadzka-Stępnik.

Przedstawione rekomendacje zostały zawarte w następujących pakietach:

- podstawowe zasady zarządzania transformacją energetyczną;
- pakiet strukturalny;
- pakiet dla odnawialnych źródeł energii;
- pakiet dla ciepłownictwa i efektywności energetycznej;
- pakiet dla sieci elektroenergetycznych;
- pakiet dla odbiorców i rynku energii.

Na wstępie raportu podkreślono, że istotne jest uzyskanie konsensusu ponadpartyjnego dla następujących podstawowych założeń polskiej polityki energetycznej:

- niezbędne jest przyjęcie perspektywy, iż **transformacja energetyczno-klimatyczna powinna służyć wzmocnieniu konkurencyjności gospodarczej kraju** i być skorelowana nie tylko z interesami sektora energetycznego, ale przede wszystkim odbiorców – zarówno gospodarstw domowych, jak i przedsiębiorstw. Powinna się także wiązać z budowaniem niezbędnych kompetencji na rynku pracy dla rozwoju nowoczesnego przemysłu czy z rozwijaniem i wdrażaniem innowacji, a także zapewnieniem bezpieczeństwa energetycznego i ciągłości dostaw energii do odbiorców;
- potrzeba dekarbonizacji energetyki wynika również z konieczności uniezależnienia od importu paliw – z dążenia do samowystarczalności w pokrywaniu potrzeb energetycznych Europy w perspektywie kilkudziesięciu lat, w sytuacji zmniejszających się własnych zasobów paliw kopalnych. Odnosi się to w szczególności do Polski;
- by dobrze wykorzystać szanse wynikające z transformacji energetycznej, należy trafnie zidentyfikować główne trendy, które mają swoje odzwierciedlenie m.in. w analizach Międzynarodowej Agencji Energetycznej czy Komisji Europejskiej. Jest to przede wszystkim **elektryfikacja oraz integracja sektorów (tzw. sector coupling), które dotychczas bazowały na paliwach kopalnych**, tj. ciepła i chłodu, transportu czy procesów przemysłowych;
- potrzeba transformacji energetycznej wynika z wielu czynników, w tym przede wszystkim ze: starzenia się infrastruktury wytwórczej i sieciowej, konieczności ograniczenia wzrostu cen energii w polskiej gospodarce, zasadności minimalizowania oddziaływań energetyki na środowisko i klimat oraz z postępu technologicznego. Kluczowa jest także konieczność zapewnienia konkurencyjności

przemysłu i uniezależnienia się od importu paliw kopalnych;

- **szybkie ograniczanie emisyjności i rozwiązanie spodziewanego problemu deficytu mocy wytwórczych jest niezbędne dla bezpieczeństwa kraju. To istotne również dla wzmocnienia konkurencyjności gospodarki**, zapewnienia jej atrakcyjności dla inwestorów i dostępności energii elektrycznej po przystępnej cenie. Skala transformacji jest ogromna, co niesie ze sobą potrzebę gigantycznych inwestycji, które muszą być sfinansowane nie tylko przez państwo, ale też konieczne będzie zaangażowanie kapitału prywatnego i międzynarodowego;
- ważny będzie rozwój wiedzy i kompetencji oraz **zapewnienie znaczącego udziału polskich firm w łańcuchu dostaw urządzeń i usług dla inwestycji niskoemisyjnych**;
- rola węgla w krajowej energetyce stopniowo się kończy i **należy przygotować się do zamknięcia zdecydowanej większości generacji węglowej najpóźniej w latach trzydziestych wraz z opracowaniem strategii dla obszarów górniczych**. Jednocześnie kluczowy jest plan budowy nowych mocy, które we wskazanym czasie zapewnią bezpieczeństwo dostaw;
- podstawową zasadą w energetyce powinny być reguły rynkowe: **swobodnego kształtowania się cen na rynku hurtowym i detalicznym energii elektrycznej oraz sygnałów cenowych dla elastyczności**. Należy wzmocnić nadzór regulacyjny dla zapobiegania manipulacjom. Sygnały cenowe powinny stymulować niezbędne inwestycje w energetyce, zgodnie z racjonalną Polityką energetyczną Polski. Jest to droga do minimalizacji kosztów inwestycji, zwiększania konkurencji i zaangażowania wielu podmiotów. **Odstępstwa od reguł rynkowych powinny mieć charakter tymczasowy i być stosowane w wyjątkowych wypadkach. Ich wprowadzenie musi być uzależnione od wcześniej ustalonych transparentnych i obiektywnych wskaźników zaistnienia kryzysu cen energii i paliw**;
- ponieważ sytuacja na rynkach energetycznych powoli się uspokaja (po pandemii COVID-19 i ataku Rosji na Ukrainę), należy **przywrócić zaufanie do procesu legislacyjnego. Konieczna jest poprawa transparentności i jakości stanowienia prawa**. Dialog z uczestnikami rynku oraz konsultacje społeczne powinny **uwzględniać interesy wszystkich podmiotów i odbiorców**. Regulacje powinny wynikać z długoterminowych strategii i być tworzone z wyprzedzeniem. Dotyczy to nie tylko energetyki, ale całokształtu funkcjonowania państwa.
- rząd powinien prowadzić **transparentną, obiektywną i spójną politykę informacyjną**, publikując kluczowe dane, komunikując wyzwania, a także przedstawiając rozwiązania. Spójna komunikacja pomoże w akceptacji społecznej wprowadzanych rozwiązań i będzie przyspieszała wdrażanie zmian.

Należy zainicjować **cykliczne sprawozdania oraz ponadpartyjne konsultacje z prowadzonej polityki klimatyczno-energetycznej** – z uwagi na jej długoterminowy wymiar przekraczający jedną czy dwie kadencje rządów – i otworzyć publiczną dyskusję na poziomie technicznym, a nie politycznym;

- **należy zweryfikować zakres centralizacji polskiego sektora energetycznego** na rzecz jasnego podziału zadań pomiędzy kluczowymi podmiotami i wzmocnienia odpowiedzialności za ich realizację – w zakresie regulacji, przesyłu, obrotu i nadzoru właścicielskiego;
- konieczne jest pilne wypracowanie oraz przedstawienie modelu biznesowego rozwoju energetyki jądrowej oraz transparentnej analizy kosztów i korzyści. Jest to niezbędne dla zapewnienia konsensusu w zakresie realizacji programu rozwoju energetyki jądrowej. Kwestią priorytetową dla nowego rządu będzie też wypracowanie modelu wsparcia rozwoju energetyki jądrowej w Polsce i skuteczna jego notyfikacja Komisji Europejskiej.

„Konteksty dekarbonizacji przemysłów energochłonnych”. Raport opracowany przez Fundację Instrat w listopadzie 2023 roku. Autorzy: Jarosław Kopeć, Michał Kulbacki, Stanisław Stefaniak, Michał Hetmański.

<https://instrat.pl/>



Kluczowe liczby i wnioski:

- **47 mln ton CO₂** – za tyle emisji odpowiadały w 2021 r. cztery najważniejsze sektory energochłonne (produkcja metali, produkcja cementu, sektor chemiczny oraz rafinacji ropy i produkcji koksu). To 81 proc. emisji przemysłowych oraz 15 proc. wszystkich emisji CO₂ w Polsce;
- **27 proc.** – nawet za tyle wszystkich przemysłowych emisji CO₂ odpowiadają cementownie w województwach leżących w tzw. Pasie Cementu na południu Polski, gdzie koncentruje się jego produkcja;
- **50 proc.** – taki mniej więcej jest udział stali wtórnej przetapianej ze złomu w całkowitej produkcji stali w Polsce. Druga połowa produkowana jest w wysokoemisyjnym procesie wytopu w piecach tlenowych;
- **3 tys. nowych miejsc pracy** – o tyle może wzrosnąć zatrudnienie w sektorach energochłonnych do 2050 r. w scenariuszu zielonego szoku inwestycyjnego – zwiększonych inwestycji w transformację energetyczną;

- dekarbonizacja każdej branży przemysłu energochłonnego wiąże się ze specyficznymi i odmiennymi wyzwaniami. Dla większości branż energochłonnych dostępne są też różne rozwiązania technologiczne (elektryfikacja, wykorzystanie wodoru, technologii CCS lub wprowadzenie zmian w procesie produkcji). To, która z dostępnych możliwości technologicznych będzie optymalna dla danego sektora, zależy w równie dużej mierze od decyzji inwestorów, co od publicznych systemów wsparcia dla tych technologii i aktywnej polityki przemysłowej państwa, kształtujących warunki inwestycyjne;
- państwa zachodnie prowadzą obecnie intensywną zieloną politykę przemysłową, konkurując w subsydiowaniu krajowej produkcji kluczowych niskoemisyjnych technologii. Konieczne jest jednak również uwzględnienie w niej tradycyjnych, energochłonnych sektorów przemysłu. Przyjmowane przez polski rząd strategiczne plany rozwoju określonych technologii lub wsparcia przemysłu w ogóle powinny zostać uzupełnione o strategię sektorową, odpowiadającą na odmienne wyzwania każdej z energochłonnych branż. Stawką jest nie tylko osiągnięcie neutralności klimatycznej gospodarki, ale też zapewnienie jej konkurencyjności;
- transformacja energetyczna nie oznacza zapaści przemysłu. Wręcz przeciwnie – wyniki modelowania ekonomicznego sugerują, że w scenariuszu zwiększonych nakładów na transformację, zarówno zatrudnienie, jak i wartość dodana w sektorach energochłonnych utrzymają się na stabilnym poziomie (a zatrudnienie wzrasta o 1 proc.);
- dekarbonizacja przemysłów energochłonnych może przynieść również negatywne konsekwencje w regionach wysokoemisyjnych. Dotyczy to relokacji na północ Polski zlokalizowanych obecnie głównie na południu kraju zakładów produkcyjnych. W związku z tym konieczne jest objęcie polskich regionów przemysłowych Funduszem Sprawiedliwej Transformacji w kolejnej unijnej perspektywie budżetowej. Rząd i samorządy powinny opracować, analogicznie jak dla regionów górniczych, instrumenty wsparcia i programy niwelujące negatywne konsekwencje społeczne i środowiskowe relokacji przemysłu;
- dekarbonizacja przemysłu wiąże się ze znacznymi nakładami inwestycyjnymi. Część tych środków, zwłaszcza dla innowacyjnych technologii, trzeba uzyskać nie tylko od inwestorów prywatnych, ale również z krajowych i unijnych środków publicznych. Branże energochłonne mogą jednak zwiększyć swój dostęp do prywatnego kapitału, przyjmując ambitne i rzetelne strategie dekarbonizacji, gwarantujące inwestorom, że dany podmiot pozostanie konkurencyjny w nowej, niskoemisyjnej gospodarce.

„Scenariusze polskiego miks energetycznego 2040”. Raport Polskiego Instytutu Ekonomicznego,

opublikowany w listopadzie 2023 roku. Autorzy: Maciej Miniszewski, Marcelina Piłszyk.
<https://pie.net.pl/>



W 2040 r. energetyka oparta na węglu będzie 40 proc. droższa niż OZE. Choć udział węgla w produkcji elektrycznej w Polsce jest obecnie niemal najwyższy w UE, utrzymanie elektrowni opartych na tym surowcu są długofalowo najmniej efektywnym ekonomicznie rozwiązaniem. Jak zatem powinien wyglądać polski miks energetyczny w przyszłości?

Raport Polskiego Instytutu Ekonomicznego „Scenariusze polskiego miks energetycznego 2040” poprzez analizę trzech scenariuszy możliwych dla polskiej energetyki (węglowej, OZE oraz PEP 2040) jest jednocześnie próbą odpowiedzi na pytanie: jaki miks energetyczny jest dla Polski optymalny? Wykorzystano do tego m.in. autorskie narzędzie PEI Energy Mix, które umożliwia prognozowanie długoterminowych trendów w sektorze energii elektrycznej, ciepłownictwa i górnictwa węgla w Polsce. Do refleksji nad tym, jak będzie wyglądał polski miks energetyczny w przyszłości, skłaniają wiek polskich elektrowni, sieci przesyłowych, emisyjność polskiej energetyki, a także wytyczne Komisji Europejskiej.

Wciąż najwięcej energii produkujemy z węgla. W 2022 r. udział węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej w Polsce wyniósł 69,2 proc. Emisje CO₂ spowodowane spalaniem tego pierwiastka na potrzeby produkcji energii stanowią 89 proc. całkowitych emisji sektora energetycznego. Choć w latach 2000–2022 w Polsce udział węgla spadł o 19,4 pkt. proc. (z 98,4 proc.), to w 2022 r. wciąż był drugi co do wielkości w Unii Europejskiej. W pierwszej połowie 2023 r. paliwa kopalne stanowiły 75 proc. polskiego miks elektroenergetycznego. Sam węgiel – aż 64,8 proc. **Dalsze trwanie przy węglu będzie coraz bardziej kosztowne.** Analizy analityków PIE wykazały, że realizacja scenariusza węglowego to najbardziej kosztowne rozwiązanie spośród rozważanych wariantów miks energetycznego. Rosnące ceny uprawnień do emisji CO₂, które według założeń PEP 2040 w 2030 r. wyniosą 150 EUR/t, a w 2040 r. 250 EUR/t, będą w scenariuszu węglowym skutkować wysokimi cenami energii elektrycznej. Nawet jeśli ceny węgla po 2025 r. wrócą do poziomu sprzed rosyjskiej inwazji na Ukrainę, w 2030 r. cena energii na rynku hurtowym może wynosić aż 580,10 PLN/MWh, a w 2040 r. wzrośnie do 738,40 PLN/MWh. – **Udział węgla w produkcji energii elektrycznej w Polsce jest jednym z najwyższych w Unii Europejskiej. Stanowi to wyzwanie wobec realizacji unijnych polityk klimatycznych oraz konieczności podnoszenia konkurencyjności gospodarki przez niskoemisyjny miks elektroenergetyczny i niskie ceny energii elektrycznej. Jednocześnie utrzymanie scenariusza opartego na węglu jest najmniej optymalnym rozwiązaniem dla polskiego sektora elektroenergetycznego. Ze względu na ok. 50-let-**

ni okres eksploatacji elektrowni węglowych, do 2030 r. – niezależnie od przyjętego scenariusza – konieczne jest wyłączenie około 60 proc. wszystkich mocy węglowych. To oznacza konieczność zainwestowania 273 mld PLN w nowe jednostki węglowe. Całkowity koszt scenariusza węglowego do 2040 r. wynosi 1357 mld PLN, a większość stanowią koszty zmienne, czyli m.in. koszty paliwa i uprawnień do emisji CO₂. W tym wariancie ceny energii elektrycznej na rynku hurtowym w perspektywie 2040 r. osiągają największą wartość spośród wszystkich przeanalizowanych scenariuszy – zauważa Marcelina Piłszyk, starsza analityczka z zespołu energii i klimatu PIE, współautorka opracowania.

Dane wyjściowe:

- **69,2 proc.** – udział węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej w Polsce w 2022 r.;
- **738,4 PLN/MWh** – cena energii elektrycznej na rynku hurtowym w 2040 r.;
- **5,8 mln ton** – wolumen importu węgla kamiennego dla polskiego sektora energetyki zawodowej i przemysłowej w 2022 r., podczas gdy zużycie węgla kamiennego w wytworzeniu energii elektrycznej wynosiło ok. 28 mln t;
- **89 proc.** – udział emisji CO₂ ze spalania węgla do produkcji energii elektrycznej w stosunku do całkowitych emisji sektora wytwarzania energii elektrycznej.

Scenariusz węglowy:

- **1375,0 mld PLN** – koszt realizacji;
- **738,4 PLN/MWh** – cena energii elektrycznej na rynku hurtowym w 2040 r.

Scenariusz PEP 2040:

- **1010,4 mld PLN** – koszt realizacji;
- **331,6 PLN/MWh** – cena energii elektrycznej na rynku hurtowym w 2040 r.

Scenariusz OZE:

- **896,0 mld PLN** – koszt realizacji;
- **251,3 PLN/MWh** – cena energii elektrycznej na rynku hurtowym w 2040 r.

„The European biomass puzzle. Challenges, opportunities and trade-offs around biomass production and use in the EU” („Europejskie biomasowe puzzle. Wyzwania, możliwości + ci i kompromisy wokół produkcji i zużycia biomasy w UE”). Raport Europejskiej Agencji Środowiska, opublikowany w listopadzie 2023 roku. Opracował zespół EAS z wykorzystaniem prac ekspertów z Belgii, Chorwacji, Danii, Estonii, Finlandii, Francji, Niemiec, Węgier, Irlandii, Łotwy, Polski, Portugalii, Słowacji, Słowenii, Hiszpanii, Szwecji oraz Turcji.

<https://www.eea.europa.eu/>



Biomasa jest kluczem do osiągnięcia celów Europejskiego Zielonego Ładu. Jest ona definiowana jako roślinność, która tworzy ekosystemy, sekwestruje wę-

giel i zapewnią żywność i surowce dla szerokiej gamy materiałów pochodzenia biologicznego, wykorzystywanych w sektorach takich jak: budowlany, energetyczny, transportowy, meblarski i tekstylny.

Istnieje silna konkurencja o biomasę, ponieważ ten sam rodzaj biomasy może mieć wiele zastosowań końcowych, w tym ochronę (nieużytkowanie) przyrody i różnorodności biologicznej. Europejski Zielony Ład przewiduje, że biomasa będzie pełnić kilka ról związanych z bezpieczeństwem żywnościowym i energetycznym, redukcją zanieczyszczeń oraz bioróżnorodnością i ochroną przyrody, a także łagodzeniem i adaptacją do zmian klimatu. **Biomasa pochodząca z UE nie będzie jednak wystarczająca, aby wypełnić wszystkie przewidziane dla niej w przyszłości role.**

W 2017 r. w UE wykorzystaliśmy 1,2 mld ton biomasy w suchej masie. Z tego 50 proc. zostało wykorzystane na żywność, paszę i ściółkę dla zwierząt gospodarskich, 22 proc. na bioenergię i 28 proc. na materiały. Sektor bioenergii wykorzystuje biomasę do bezpośredniego spalania lub do produkcji biopaliw. Wykorzystanie biomasy w tym sektorze rośnie od 2005 r. z powodu zachęt politycznych, a w 2021 r. biomasa stanowiła 56 proc. energii odnawialnej zużywanej w UE. Biomasa drzewna jest również wykorzystywana w budownictwie, meblarstwie, produkcji papieru i opakowań oraz w wielu innych gałęziach przemysłu, które potrzebują materiałów pochodzenia biologicznego. Biomasa jest dostarczana przez ekosystemy. Jej produkcja i wydobycie mogą mieć pozytywny lub negatywny wpływ na bioróżnorodność, stan ekosystemów i ich zdolność do sekwestracji dwutlenku węgla (CO₂). Dlatego też wykorzystanie biomasy **musi być zrównoważone z potrzebami ochrony ekosystemów.**

Raport przedstawia kilka rekomendacji. Wzmocnienie i ochrona bioróżnorodności oraz przechwytywanie CO₂ wymaga odbudowy siedlisk, takich jak mokradła, oraz zidentyfikowania szczególnie ważnych obszarów, które należy otoczyć ścisłą ochroną. W raporcie czytamy m.in.: **„Ustawodawcy muszą zapewnić, że wzrastające zapotrzebowanie na biomasę nie doprowadzi do niezrównoważonych praktyk ani w UE, ani poza nią.** Co do wzbudzającego największe kontrowersje nadmiernego wykorzystywania biomasy drzewnej dla celów energetycznych raport zachęca do wprowadzenia zachęt popularyzujących tzw. kaskadowe wykorzystanie drewna¹ oraz większą cyrkularność tego surowca.

„State of Climate Action 2023” („Stan działań klimatycznych 2023”). Raport opracowany przez World Resource Institute w listopadzie 2023 roku, w związku z organizacją Konferencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu w Dubaju (COP28). Główna autorka: Sophie Boehm.

<https://www.wri.org/>

<https://climateactiontracker.org/>



„Stan działań klimatycznych 2023” maluje ponury obraz wyzwań, przed którymi stoją decydenci, przygotowując się do Szczytu Klimatycznego COP28 w Dubaju. – *Globalne wysiłki na rzecz ograniczenia ocieplenia do 1,5°C są w najlepszym razie mało energiczne* – powiedziała **Sophie Boehm** z World Resources Institute.

Podobnie jak większość dyskursu o działaniach klimatycznych, **Porozumienie Paryskie** z 2015 roku – mające na celu „ograniczenie globalnego ocieplenia do dobrze poniżej 2°C, a najlepiej do 1,5°C, w porównaniu z poziomami przedindustrialnymi” – ma duże znaczenie dla analizy.

Raport przyjmuje cel 1,5°C i opracowuje zgodne z nim cele na 2030 i 2050 rok. Ogólne wnioski są niezadowalające: zaledwie jeden cel na 42 wskaźniki – sprzedaż elektrycznych samochodów osobowych – ma szansę zostać do 2030 roku osiągnięty. A przecież ONZ wcześniej zauważyła, że 1,5°C jest uważane za „górną granicę” pozwalającą na uniknięcie najgorszych konsekwencji zmian klimatu.

Autorzy raportu proponują szereg działań, które należy podjąć, jeśli cele klimatyczne mają zostać osiągnięte. Przede wszystkim konieczne jest **wycofanie węgla z wytwarzania energii elektrycznej w tempie siedem razy szybszym niż obecnie.** Raport stwierdza, że odpowiada to wycofaniu około 240 średniej wielkości elektrowni węglowych każdego roku do 2030 roku. Poza tym niezbędne będzie zwiększenie wzrostu w sektorze energii wiatrowej i słonecznej, przyspieszenie tempa rozbudowy infrastruktury szybkiego transportu, a także przejście na diety zdrowsze, bardziej zrównoważone osiem razy szybciej i czterokrotne spowolnienie rocznego tempa wylesiania w tej dekadzie.

– *Ten wspólny raport dostarcza przekonujących dowodów na dwie pozornie niemożliwe do pogodzenia prawdy – powiedział dr Andrew Steer, prezes i dyrektor generalny Bezos Earth Fund. – Po pierwsze, znajdujemy się w stanie zagrożenia klimatycznego i jesteśmy krytycznie opóźnieni w osiąganiu naszych celów na rok 2030. Po drugie, obserwujemy spektakularne zyski, które zaskakują nawet optymistów. Postęp nie jest liniowy, ale silnie wykładniczy. Ogromnie pozytywne punkty zwrotne leżą w naszej najbliższej przyszłości, jeśli będziemy mieli mądrość i odwagę, by je zrealizować. Dzisiejsze negatywne nagłówki muszą skłaniać do działania, a nie paraliżu. Jeszcze nie jest za późno! COP28 w grudniu to szansa dla liderów, by wybrać nadzieję zamiast rozpacz.*

„Energy Efficiency 2023” („Efektywność energetyczna 2023”). Raport opublikowany przez Międzynarodową Agencję Energetyczną w listopadzie 2023 roku.

<https://origin.iea.org/>



„Energy Efficiency 2023” to podstawowa coroczna analiza Międzynarodowej Agencji Energetycznej, dotycząca globalnego rozwoju rynków i polityki w zakresie efektywności energetycznej. Przedstawia ona najnowsze trendy w zakresie energochłonności, popytu i inwestycji związanych z efektywnością, polityką i technologią. Dziesiąta edycja raportu rynkowego zawiera również nową sekcję poświęconą kluczowym kwestiom, przed którymi stoją w tym roku decydenci. W szczególności raport opisuje, co wiąże się z proponowanym globalnym celem podwojenia postępów w zakresie efektywności energetycznej i co można zyskać dzięki jego osiągnięciu.

Raport ukazuje się w obliczu trwającego kryzysu energetycznego i klimatycznego, który ma być najgorętszym rokiem w historii. W tym kontekście oczekuje się, że w 2023 r. globalny postęp w zakresie efektywności energetycznej, mierzony energochłonnością pierwotną, będzie nieco poniżej długoterminowego trendu, co oznacza spowolnienie w stosunku do 2022 r. W raporcie wyraźnie zaznaczono jednak, że w zakresie efektywności energetycznej i czystej energii zachodzi głęboka transformacja, a wiele rządów wprowadza nowe lub wzmacnia istniejące polityki i programy oszczędzania energii. Polityki te prowadzą do szybszego wdrażania wydajnych technologii i przyczyniają się do oczekiwanego wzrostu popytu na paliwa kopalne w nadchodzących latach.

Efektywność energetyczna jest obecnie przedmiotem silnego globalnego zainteresowania wśród decydentów politycznych w uznaniu jej ważnej roli w zwiększaniu bezpieczeństwa energetycznego i przystępności cenowej oraz w przyspieszaniu transformacji w kierunku czystej energii. Wynika to jednak z faktu, że szacowany na 2023 r. wskaźnik postępu w zakresie energochłonności – głównej miary stosowanej do oceny efektywności energetycznej światowej gospodarki – ma spaść poniżej długoterminowych trendów, do 1,3 proc. z silniejszych 2 proc. w ubiegłym roku. Niższy wskaźnik poprawy energochłonności w dużej mierze odzwierciedla wzrost zapotrzebowania na energię o 1,7 proc. w 2023 r. w porównaniu z 1,3 proc. rok temu.

**Wybór i opracowanie
Wojciech Stawiany
Ekspert Polskiej Izby Ekologii**

Przypisy:

1. Strategia użytkowania drewna w chronologicznie następujących po sobie etapach, w możliwie jak najdłuższym okresie i w najefektywniejszy sposób, aż do momentu wykorzystania go na cele energetyczne. Celem takiego podejścia jest optymalne wykorzystanie surowca drzewnego, a co za tym idzie zmniejszenie presji na klimat i środowisko. W praktyce oznacza to wykorzystanie drewna w następującej kolejności: wytworzenie produktów drzewnych, przedłużenie okresu użytkowania tych produktów, ponowne wykorzystanie, recykling, wytworzenie bioenergii i unieszkodliwienie odpadów.

Co widać, a czego nie widać — klimat

Polityka klimatyczna nabiera znacznego przyspieszenia. Wdrażane są kolejne, coraz bardziej restrykcyjne strategie ograniczania emisji gazów cieplarnianych kosztem spowolnienia, a nawet regresu gospodarczego.

Najbardziej ambitne plany ma tu Unia Europejska, próbująca nie tylko redukować własne emisje gazów cieplarnianych, ale także opodatkowywać emisje związane z produkcją energochłonną w innych krajach poprzez system cel. **Wszystkie te strategie i działania oparte są o założenie, że za zmiany klimatu, które jeszcze niedawno nazywano wprost globalnym ociepleniem, odpowiada antropogeniczna emisja gazów cieplarnianych.**

Wśród wszystkich gazów cieplarnianych obecnych w atmosferze ziemskiej to para wodna jest odpowiedzialna za grubo ponad 50 proc. efektu cieplarnianego, a dwutlenek węgla za niespełna 20 proc. tego efektu. Naturalna emisja dwutlenku węgla (lądy, wulkany, oceany, biosfera) jest ponad 30 razy większa od emisji antropogenicznej. Można z tego oszacować, że wpływ antropogenicznego CO₂ na ogólny efekt cieplarniany jest poniżej 1 proc. [1]. Głównym sprawcą efektu cieplarnianego jest zatem para wodna, ale z nią organizacje polityczne posługujące się ekologią nie mogą walczyć, bo byłoby to niedorzeczne. Pozostaje więc walka z antropogenicznym dwutlenkiem węgla i skrzętne przemilczanie jego rzeczywistego wpływu na efekt cieplarniany.

Powszechnie używanym argumentem na korzyść tej teorii, a właściwie ideologii jest powszechny konsensus wielkiej liczby naukowców skupionych wokół IPCC: *Według Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC) Organizacji Narodów Zjednoczonych obecny konsensus naukowy jest taki, że długoterminowe i krótkoterminowe wahania aktywności słonecznej odgrywają jedynie bardzo małą rolę w klimacie Ziemi. Ocieplenie spowodowane zwiększoną emisją gazów*

cieplarnianych wytwarzanych przez człowieka jest w rzeczywistości wielokrotnie silniejsze niż jakiekolwiek skutki wynikające z niedawnych wahań aktywności słonecznej [2]. Tak arbitralne stwierdzenie budzi oczywiste wątpliwości, bo oznacza, że zmiany klimatu takie jak epoki lodowcowe i mniejsze wahania temperatur na Ziemi, na przykład minimum Maundera, nie były spowodowane wahaniami aktywności słonecznej.

Powstaje więc pytanie, co spowodowało powstanie, a następnie stopienie lodowców, skoro antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych wówczas nie było? Ponadto wątpliwy jest związek przyczynowo-skutkowy między stężeniem CO₂ w atmosferze a wzrostem temperatury powietrza w skali globalnej: *Zgodnie z powszechnie przyjętym założeniem związek przyczynowy, zwiększone stężenia CO₂ powodują wzrost temperatury. Jednak ostatnie wydarzenia budzą wątpliwości co do tego założenia, pokazując, że związek ten jest typu kura-lub-jajko, a nawet jednokierunkowy, ale w kierunku przeciwnym do powszechnie przyjętego* [3].

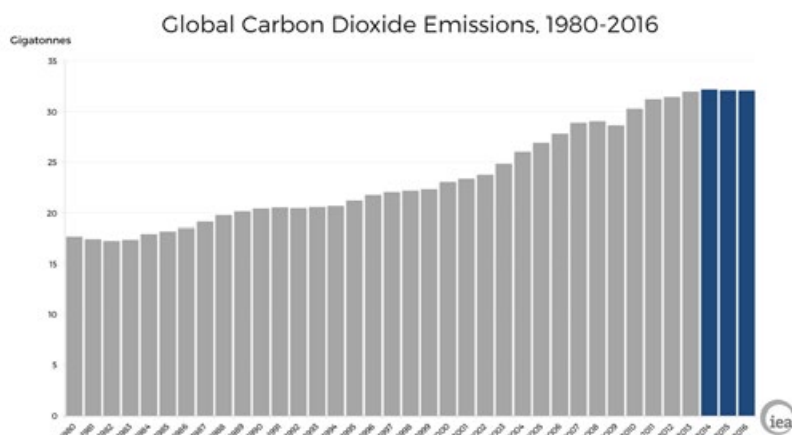
Skoro wzrost stężenia CO₂ w atmosferze może być zarówno przyczyną, jak i skutkiem wzrostu jej temperatury, to zmniejszenie emisji antropogenicznej CO₂ może nie przynieść żadnego efektu, a nawet przynieść odwrotny do oczekiwanego.

Tymczasem nie ma nawet zgody co do tego, czy emisje CO₂ w skali globalnej rosną, czy nie (rys. 1).

Chociaż nie wszystkie dane na ten temat są zgodne (rys. 2):

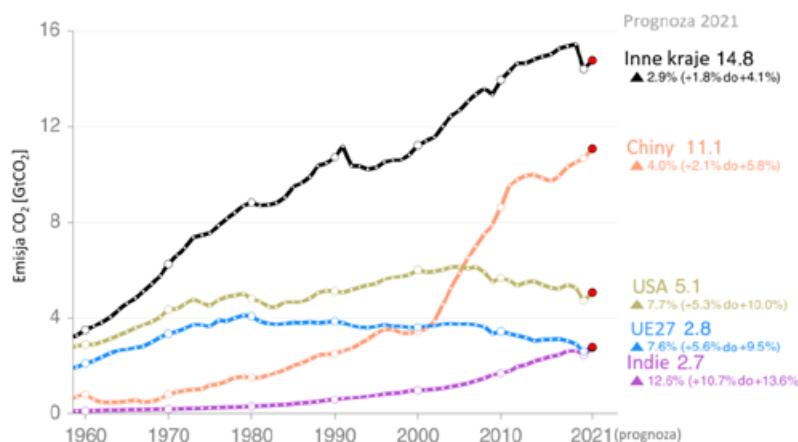
Roczne emisje dwutlenku węgla w różnych krajach. Po prawej stronie podano przewidywane wartości dla roku 2021. Źródło: Global Carbon Project [4]

Jednocześnie stężenia gazów cieplarnianych nieustannie rosną [5], co rodzi wątpliwość, czy przyczyną ich wzrostu jest emisja antropogeniczna, czy też inne czynniki. Jeśli przyczyną wzrostu stężenia CO₂ jest ocieplenie klimatu, to może związek aktywności słońca zarówno ze zmianami klimatu, jak i stężeniem CO₂ jest związkiem przyczynowo-skutkowym o nieznanym kierunku. Na to wskazuje również słabo zbadany



rys. 1. Źródło: <https://www.green-projects.pl/globalne-emisje-co2-juz-nie-rosna/>

Globalne emisje CO₂ ze spalania paliw kopalnych i cementu, podział na kraje



rys. 2

mechanizm cykli krótkoterminowych aktywności słońca, mogący mieć wpływ na globalny klimat, a jednocześnie zmieniający się w sposób nieprzewidywany dla naukowców [6]. Przywołany na początku konsensus nie jest więc przekonującym dowodem, zwłaszcza że przed odkryciem przez Kopernika teorii heliocentrycznej również istniał wśród naukowców powszechny konsensus co do obrazu świata, który okazał się fałszywy.

W przypadku zmian klimatycznych, których nikt nie neguje, ponieważ nikt nie podważa geologicznych dowodów na zlodowacenia i ocieplenia, problemem jest poszukiwanie przyczyn cykli zmian klimatu. Przytoczona opinia IPCC wprawdzie dobrze tłumaczyłaby obecne ocieplenie, jednak co do długotrwałych cykli zlodowaceń i topnienia lodowców bardziej przekonująca jest teoria Milankowicza, przypisująca je zmianom parametrów astronomicznych takich jak: kształt orbity Ziemi (mimośród, cykl 100 000 lat), kąt nachylenia osi Ziemi względem płaszczyzny orbity Ziemi (nachylenie od 21,1-24,5° w cyklu 41 000 lat) oraz kierunek, w którym skierowana jest oś obrotu Ziemi (precesja, cykl trwający 23 000 lat) [7]. Do tego dochodzą wybuchy wulkanów, mające znaczny wpływ na klimat w skali globalnej, i wiele innych zjawisk, mających wpływ na klimat Ziemi, których jeszcze nie znamy.

Skoro obowiązuje powszechny konsensus co do teorii, która nie wyjaśnia niczego poza zmianami klimatycznymi ostatnich 100-200 lat, to musi istnieć przyczyna takiego konsensusu. Musi on pozwalać na osiągnięcie jakichś korzyści. Wiele do myślenia dają dwa zjawiska polityczno-ekonomiczne nazywane przez nieporozumienie ekologicznymi.

Pierwszym jest powstanie radykalnych ruchów młodzieżowych, których główną reprezentantką była **Greta Thunberg**, założycielka *Skolstrejk för klimatet* i aktywistka między innymi *Fri-*

days for Future, Youth for Climate, Climate Strike, Youth Strike for Climate.

Co widać? Wszystkie te ruchy protestują przeciwko spalaniu paliw i emisji CO₂, który powoduje zmiany klimatyczne zagrażające, ich zdaniem, przyszłości ludzkości i możliwości życia ludzi na Ziemi. Globalne ocieplenie, bo to ono było podstawową przyczyną powstania tych ruchów, miało powodować nie tylko klęski żywiołowe, ale również wojny i migracje ludności. To wskazuje, że te organizacje w swej ideologii opierają się na konsensusie IPCC, którego podstaw nie mogą przecież znać z braku wykształcenia – są to ruchy grupujące uczniów i studentów. Mamy więc do czynienia nie z wiedzą, bo tej nie mają uczniowie uczący z trybun ONZ i innych forów całą ludzkość, a z ideologią nieznoszącą nie tylko sprzeciwu, ale nawet wątpliwości.

Czego nie widać? Spontaniczne powstanie takich ruchów skoordynowanych w skali globalnej wydaje się niemożliwe. Muszą one być w jakiś sposób finansowane i organizowane, na co wskazuje choćby przykład polskich ruchów klimatycznych, finansowanych przez Fundację Stefana Batorego [8]. Działanie takich organizacji i walka o finansowanie powoduje konkurencję, a w konsekwencji radykalizację: w staraniu o dostęp do funduszy aktywiści wymyślają coraz bardziej spektakularne akcje. Kończy się to przekroczeniem dopuszczalnych norm społecznych [9] i działaniami przestępczymi – wandalizmem i nielegalnymi blokadami, łącznie z zatrzymaniem przez „klimatystów” karetki pogotowia ratunkowego [10]. Skończyło się to uznaniem „klimatystów” za organizacje przestępcze [11].

Drugim zjawiskiem jest uzasadnianie za pomocą konsensusu IPCC ogromnych transferów finansowych, mających służyć finansowaniu działań, zapobiegających zmianom klimatu.

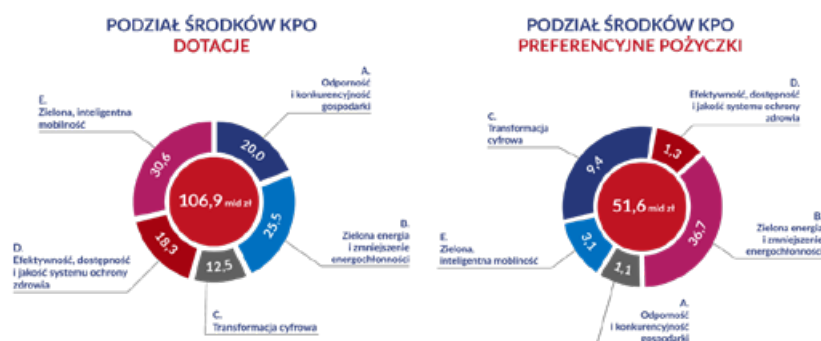
Co widać? Inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE), finansowane z funduszy Unii Europejskiej, a więc ze środków wspólnych. Między innymi na OZE mają być przeznaczane środki z tak zwanego Funduszu Odbudowy: *Długoterminowy budżet UE w połączeniu z NextGenerationEU, tymczasowy instrument pobudzający ożywienie gospodarki, to największy pakiet środków, jaki został dotychczas sfinansowany w Europie. Łączna kwota 2,018 bln euro, w cenach bieżących, służy odbudowie Europy po pandemii COVID-19. Przeciwdziałanie zmianie klimatu – na ten cel będzie się przeznaczać 30 proc. europejskiego budżetu, więcej niż kiedykolwiek dotąd* [12]. Po spełnieniu wielu warunków Polska będzie mogła otrzymać środki z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności: *Otrzymamy 158,5 mld złotych, w tym 106,9 mld złotych w postaci dotacji i 51,6 mld złotych w formie preferencyjnych pożyczek. Zgodnie z celami UE znaczną część budżetu przeznaczymy na cele klimatyczne (42,7 proc.) oraz na transformację cyfrową (21,3 proc.)* [13].

Czy na obecnym etapie rozwoju społeczno-gospodarczego Polski te cele są najważniejsze? Paradoksalnie mamy o wiele większe potrzeby w dziedzinie ochrony środowiska, w tym na przykład gospodarki odpadami. Na to jednak nie będziemy mogli przeznaczyć unijnych środków. Byłoby to działanie zbyt lokalne i konkretne, którego wyniki byłyby sprawdzalne i odczuwalne w skali ludzkiego życia. Tymczasem cele klimatyczne są zupełnie niemierzalne, a co do zjawisk globalnych nie mamy na razie metodologii ujednolicienia wyników pomiarów, tak aby były one mierzalne, porównywalne i sprawdzalne. Inwestycje w OZE z założenia nie przyniosą mierzalnych efektów w czasie życia naszego pokolenia.

Czy zainwestowanie środków z Krajowego Planu Odbudowy pozwoli odbudować gospodarkę, zdewastowaną przez pandemię i wojnę w Ukrainie, jeśli środki zostaną zainwestowane w OZE i transformację cyfrową? Czy to właśnie te gałęzie gospodarki najbardziej ucierpiały od lockdownów? A jeśli nie, to dlaczego inwestujemy w coś, co widać, żeby naprawić szkody w zupełnie innych dziedzinach, których nie widać?

Nie wszystkie te środki mają charakter dotacji, część z nich to pożyczki, które trzeba będzie spłacić – to widać. A reszta (dotacje) też pochodzą z zaciągniętej przez Unię Europejską pożyczki, którą też trzeba będzie spłacić ze składek krajów członkowskich, ale tego nie widać (rys. 3).

Czego nie widać? Beneficjentami tych transferów finansowych są kraje najbogatsze [14].



Rys. 3. Źródło: [13]

Najgłośniejsza obecnie (grudzień 2023 w Polsce) sprawa przemycenia w ustawie o cenach prądu [15] rozwiązań wspierających energetykę wiatrową [16] dobrze ilustruje ten proceder transferu od biedniejszych do bogatszych [17].

Oprócz aspektu moralnego ma to również aspekt praktyczny: ekologia jako nauka upowszechniła się w krajach najwyżej rozwiniętych, więc eksportowanie przez nie kosztów środowiskowych jest rozwiązaniem przeciwnie skutecznym. Spalenie setek tysięcy (milionów?) ton odpadów w spalarniach, wyposażonych w nowoczesne systemy oczyszczania spalin i wykorzystujących powstającą energię, jest mniej szkodliwe niż spalenie ich na wysypiskach w krajach trzeciego świata – niestety też w Polsce [18] – bez żadnego wykorzystania energii ich spalania.

Ogromne środki finansowe angażowane są w mechanizm, który wspiera internalizację zysków przez najbogatszych przy eksternalizacji kosztów dla najbiedniejszych (dotyczy to również pozbywania się odpadów przez kraje najbogatsze [19]). Pisał o tym Papież Franciszek w encyklice *Laudato Si'*: *Technologia powiązana z finansami, aspirująca do bycia jedynym rozwiązaniem problemów, w rzeczywistości nie jest w stanie dostrzec tajemnicy różnorodnych powiązań istniejących między rzeczami i z tego względu niekiedy rozwiązuje jeden problem, tworząc kolejne* [20].

Te kolejne problemy to obrona konsensusu, będącego podstawą do transferów finansowych za wszelką cenę ze względu na zaangażowane środki i zobowiązania, których nie widać [21]. Powoduje to, że nawet najoczywistsze absurdy są wdrażane w życie bez jakiegokolwiek refleksji: Prezes Urzędu Regulacji Energetyki przyznał rekompensaty dla przedsiębiorstw działających w sektorach energochłonnych za 2022 r. Pomoc na łączną kwotę 1 mld 746 mln zł otrzyma 95 przedsiębiorstw. Rekompensaty przyznawane są w związku z przenoszeniem kosztów zakupu uprawnień do emisji gazów cieplarnianych na ceny energii elektrycznej zużywanej do wytwa-

rzania produktów w sektorach energochłonnych. Takie rozwiązanie ma na celu ograniczenie ryzyka przeniesienia produkcji wrażliwych branż do krajów, w których nie jest prowadzona tak ambitna jak w UE polityka klimatyczna (tzw. zjawisko ucieczki emisji, ang. carbon leakage) (zjawisko ucieczki emisji jest w rzeczywistości eksternalizacją kosztów środowiskowych przez kraje najbogatsze i wielkie międzynarodowe korporacje, dysponujące budżetami większymi niż większość państw. Rekompensowane jest to następnie ze wspólnych funduszy – również najbogatszym. Biedniejsi protestują [22], ale ich głos jest bezsilny wobec potęgi konsensusu IPCC). Pomocą publiczną obejmowane są przedsiębiorstwa z kluczowych sektorów polskiej gospodarki, takich jak hutnictwo i inne gałęzie przemysłu metalurgicznego, branża papiernicza czy przemysł chemiczny i petrochemiczny, które są najbardziej obciążone kosztami związanymi z wysokimi cenami energii i kosztami uprawnień do emisji CO₂ [23].

Wynika z tego, że państwo wspiera przedsiębiorstwa emitujące CO₂ (to widać) z pieniędzy wcześniej im zabranych jako opłaty za emisję CO₂ (tego nie widać). Frédéric Bastiat by tego nie wymyślił.

dr hab. Andrzej Misiołek, prof. WSZOP
mgr Wojciech Głódkowski
Kolegium Nauk Technicznych
Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy
w Katowicach

Literatura:

1. L. Marks, L. Piela, *Walka ze zmianą klimatu czyli „czarna przegrywa, czerwona wygrywa”*, Uniwersytet Warszawski Pismo Uczelni, nr 1 (56) luty 2012, s. 52.
2. *Jaka jest rola Słońca w zmianach klimatycznych?*, Ask NASA Climate, 6.08.2019 (<https://climate-nasa.gov.translate.google/explorer/ask-nasa-climate/2910/what-is-the-suns-ro>

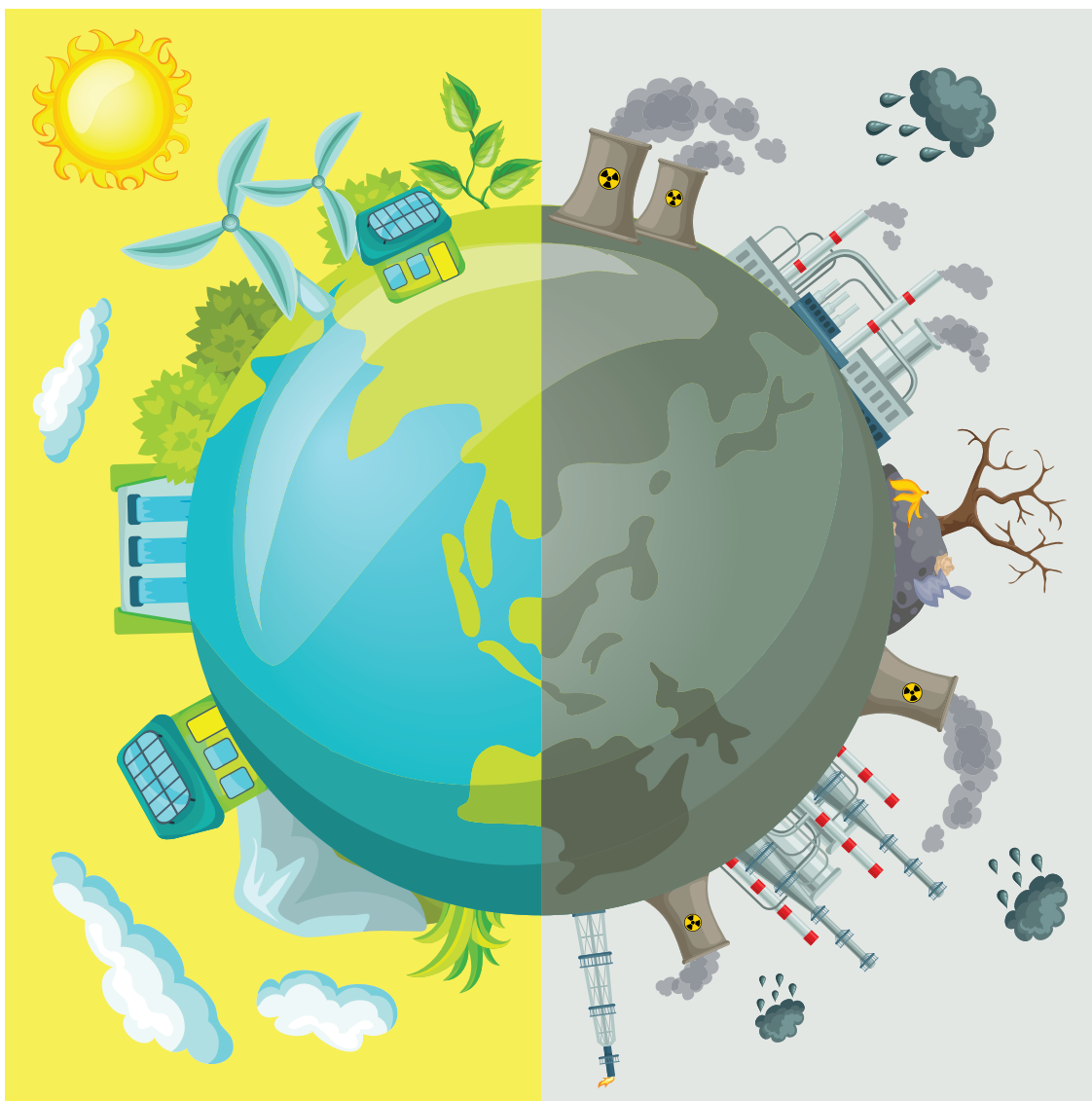
[le-in-climate-change/?_x_x_sl=en&_x_tr_tl=pl&_x_tr_hl=pl&_x_tr_pto=rq](https://climate-nasa.gov.translate.google/explorer/ask-nasa-climate/2910/what-is-the-suns-ro)).

3. D. Koutsyannis, Ch. Onof, A. Christofides, Z.W. Kundzewicz, *Revisiting causality using stochastic: 1. Theory*, Proceedings of the Royal Society A 478 (25.05.2022) (<https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rspa.2021.0835>); D. Koutsyannis, Ch. Onof, Z.W. Kundzewicz, A. Christofides, *On Hens, Eggs, Temperatures and CO₂: Causal Links in Earth's Atmosphere*, MDPI Open Access Journals/Sci/Vol.5/Issue3 (13.08.2023) (<https://www.mdpi.com/2413-4155/5/3/35>).
4. M. Popkiewicz, *Global Carbon Budget 2021 – przegląd światowych emisji CO₂*, Nauka o Klimacie (4.11.2021) (<https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/global-carbon-budget-2021-przeglad-swiatowych-emisji-co2>).
5. *Rekordowe stężenia gazów cieplarnianych*, Obserwator Magazyn Popularnonaukowy IMGW PIB (15.11.2023) (<https://obserwator.imgw.pl/rekordowe-stezenia-gazow-cieplarnianych/>).
6. E. Kuligowska, *Nowe badania korygują prognozy dla 25. cyklu słonecznego*, Urania Postępy Astronomii (5.11.2023) (<https://www.urania.edu.pl/wiadomosci/nowe-badania-koryguja-prognozy-dla-25-cyklu-slonecznego>).
7. S.A. Harris, *Comparison of Recently Proposed Causes of Climate Change*, MDPI Open Access Journals/Atmosphere/Vol.14/ Issue8 (3.08.2023) (<https://www.mdpi.com/2073-4433/14/8/1244>).
8. Fundacja Batorego, *Młodzieżowy Fundusz Klimatyczny* (<https://www.batory.org.pl/o-nas/archiwum/mlodziezowy-fundusz-klimatyczny/>).
9. *Eko-aktywiści zakłócili Mszę Świętą. Czytali fragmenty... encykliki Franciszka „Laudato Si”*, PCh24.pl (3.12.2023) (<https://pch24.pl/eko-aktywisci-zaklocili-msze-swiety-czytali-fragmenty-laudato-si/>).
10. D. Zdrojewski, *Aktywiści klimatyczni zablokowali karetkę. Pacjent nie przeżył*, Interia.pl (12.05.2023) (<https://wydarzenia.interia.pl/zagranica/news-aktywisci-klimatyczni-zablokowali-karetkę-pacjent-nie-przeżył,nld,6773249>).
11. *Brytyjski rząd rozważa uznanie Extinction Rebellion za grupę przestępczą*, Dziennik Gazeta Prawna (6.09.2020) (<https://www.gazetaprawna.pl/wiadomosci/artysty/149-0186,brytyjski-rzad-rozważa-uznanie-extinction-rebellion-za-grupe-przestepcza.html>); A. Michalak, *Aktywiści klimatyczni z zarzutem założenia organizacji przestępczej*, rp.pl (24.05.2023) ([Ekologia](https://klimat.rp.pl/akty-

</div>
<div data-bbox=)

- wisci/art38517541-aktywisci-klimatyczni-z-zarzutem-zalozenia-organizacji-przestepczej).
12. *Plan odbudowy dla Europy*, Komisja Europejska (https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/recovery-plan-europe_pl#najwi%C4%99kszy-w-historii-pakiet-%C5%9Brodk%C3%B3w-na-rzecz-o%C5%BCywienia-gospodarki).
 13. Portal Funduszy Europejskich (<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/fundusze-na-lata-2021-2027/krajowy-plan-odbudowy/o-kpo/>).
 14. T. Bourgerie-Gonse, *Analysis: EU subsidy race is on – and Germany is winning it*, Euractiv.com (8.11.2023) (<https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/analysis-eu-subsidy-race-is-on-and-germany-is-winning-it/>).
 15. *Poselski projekt ustawy o zmianie ustaw w celu wsparcia odbiorców energii elektrycznej, paliw gazowych i ciepła oraz niektórych innych ustaw*, Druk nr 72 (z dn. 28.11.2023) (<https://www.sejm.gov.pl/Sejm10.nsf/PrzebiegProc.xsp?nr=72>).
 16. *Afera wiatrakowa: Polska ma być składowiskiem eko-odpadów?*, wGospodarce.pl (4.12.2023) (<https://wgospodarce.pl/informacje/135906-afere-wiatrakowa-polska-ma-byc-skladowiskiem-eko-odpadow>).
 17. A. Fedorska, *Niemiecki gigant wiatrakowy prosi o pomoc, a jego akcje potaniały prawie o połowę*, Biznes Alert (26.10.2023) (<https://biznesalert.pl/siemens-energy-bank-niemcy-europa-energetyka-oze/>).
 18. A. Misiólek, W. Główkowski, *Przyczyny patologii w gospodarce odpadami*, Ekologia nr 3/91/2019.
 19. J. Wojączyk, *Wiemy, kto stoi za Wielką Wyspą Śmieci. Winnych jest 6 krajów*, ZielonaInteria.pl (4.09.2022) (<https://zielona.interia.pl/smieci-plastik/news-wiemy-kto>).
 20. *Encyklika Laudato Si' Ojca Świętego Franciszka Poświęcona Trosce o Wspólny Dom*.
 21. J.T. Strzelecki, *Klimatgate*, rp.pl (2.12.2009) (<https://www.rp.pl/publicystyka/art7419791-klimatgate>).
 22. *Kongijski biskup ostrzega: globalna transformacja energetyczna może wywołać lokalną katastrofę ekologiczną*, Opoka (13.11.2023) (<https://opoka.org.pl/News/Swiat/2023/kongijski-biskup-ostrega-globalna-transformacja-energetyczna>).
 23. *Regulator rozdysponował ponad 1,7 miliarda zł pomocy publicznej dla branż energochłonnych*, Urząd Regulacji Energetyki (14.11.2023) (<https://www.ure.gov.pl/pl/urzed/informacje-ogolne/aktualnosci/11455,Regulator-rozdysponowal-ponad-17-miliarda-zl-pomocy-publicznej-dla-branz-energoc.html>).

foto: <https://pl.freepik.com/>



Ekoinnovazione w zużyciu energii w przemyśle

Przemysł odgrywa kluczową rolę w globalnym zużyciu energii i emisji gazów cieplarnianych. Jednak dzięki ciągłym innowacjom i coraz większej świadomości ekologicznej przedsiębiorstwa przemysłowe na całym świecie dążą do obniżenia swojego wpływu na środowisko poprzez wprowadzenie innowacyjnych technologii i strategii mających na celu efektywne wykorzystanie energii.

W niniejszym artykule omówione zostaną wybrane ekoinnovazione w sektorze przemysłowym, które przyczyniają się do obniżenia zużycia energii, a zatem do redukcji emisji.

Monitorowanie i zarządzanie zużyciem energii

W dzisiejszym dynamicznym środowisku przemysłowym efektywne monitorowanie i zarządzanie zużyciem energii stało się kluczowym elementem transformacji ekologicznej. Wiele przedsiębiorstw przemysłowych aktywnie wdraża zaawansowane systemy monitorowania, które umożliwiają ścisłą kontrolę nad zużyciem energii w celu ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko. W tym kontekście zastosowanie czujników oraz analiza danych odgrywają kluczową rolę, umożliwiając przedsiębiorstwom identyfikowanie obszarów o największym zużyciu energii i podejmowanie skutecznych działań naprawczych.

Zaawansowane systemy monitorowania

Przedsiębiorstwa przemysłowe coraz częściej korzystają z zaawansowanych systemów monitorowania, które umożliwiają niemalże rzeczywiste śledzenie zużycia energii. Czujniki umieszczone w kluczowych punktach procesów produkcyjnych zbierają dane na temat zużycia energii w czasie rzeczywistym, tworząc wizualizację tego procesu. Dzięki temu przedsiębiorstwa zyskują precyzyjne

informacje na temat bieżącego zużycia energii oraz mogą szybko reagować na wszelkie odchylenia.

Identyfikacja obszarów o największym zużyciu energii

Analiza danych zebranych przez systemy monitorowania pozwala na precyzyjną identyfikację obszarów, gdzie zużycie energii jest największe. To kluczowa informacja dla przedsiębiorstw, ponieważ umożliwia skoncentrowanie się na obszarach wymagających największej optymalizacji. Często są to specyficzne maszyny, linie produkcyjne lub określone etapy procesów, które mogą być zoptymalizowane pod kątem efektywnego wykorzystania energii.

Optymalizacja procesów produkcyjnych

Dane pozyskane z monitorowania zużycia energii stanowią cenne narzędzie do wprowadzania usprawnień w procesach produkcyjnych. Przedsiębiorstwa mogą dostosować harmonogramy pracy maszyn do bardziej efektywnego wykorzystania energii, minimalizując straty i nadmierne zużycie. Integracja systemów monitorowania z systemami zarządzania produkcją umożliwia automatyczną optymalizację procesów w czasie rzeczywistym.

Inteligentne systemy zarządzania energią

Wdrożenie inteligentnych systemów zarządzania energią to kluczowy krok w dążeniu do zrównoważonego zużycia energii. Te zaawansowane technologie pozwalają na centralizowane sterowanie i monitorowanie zużycia

energii w całym zakładzie przemysłowym. Inteligentne systemy są w stanie dostosowywać się do zmieniających się warunków produkcji, minimalizując straty i zapewniając optymalne wykorzystanie dostępnych zasobów.

Zaawansowane systemy monitorowania oraz inteligentne zarządzanie energią stanowią kluczowy filar transformacji ekologicznej w sektorze przemysłowym.

Dzięki precyzyjnemu monitorowaniu, identyfikacji obszarów o największym zużyciu energii i efektywnej optymalizacji procesów przedsiębiorstwa mogą nie tylko zminimalizować swoje oddziaływanie na środowisko, ale także osiągnąć znaczne oszczędności finansowe.

Wprowadzenie inteligentnych technologii to krok w stronę zrównoważonej przyszłości, gdzie efektywne zarządzanie energią jest kluczowe dla osiągnięcia równowagi między rozwojem przemysłowym a ochroną środowiska.

Efektywne technologie oświetleniowe

W erze transformacji ekologicznej technologie oświetleniowe odgrywają kluczową rolę w dążeniu przedsiębiorstw przemysłowych do zrównoważonego i efektywnego zużycia energii. W tym kontekście technologie oświetleniowe, zwłaszcza oświetlenie LED, stają się coraz bardziej popularne, stanowiąc istotny element strategii redukcji zużycia energii w sektorze przemysłowym.

Oświetlenie LED w sektorze przemysłowym

Oświetlenie LED (*Light Emitting Diode*) zdobywa coraz większą popularność wśród

przedsiębiorstw przemysłowych ze względu na swoją znaczącą efektywność energetyczną. Dioda LED emituje światło w sposób znacznie bardziej efektywny niż tradycyjne źródła światła, takie jak żarówki czy świetlówki. W rezultacie oświetlenie LED zużywa mniej energii elektrycznej, co przekłada się na bezpośrednie obniżenie kosztów związanych z zużyciem energii.

Energooszczędność oświetlenia LED

W porównaniu do tradycyjnych źródeł światła oświetlenie LED charakteryzuje się wyjątkową energooszczędnością. Działa na zasadzie bezpośredniego przekształcania energii elektrycznej na światło, eliminując straty energii w postaci ciepła, które są charakterystyczne dla innych technologii oświetleniowych. To właśnie ta efektywność przekłada się na zmniejszenie całkowitego zapotrzebowania na energię w zakresie oświetlenia przemysłowego.

Trwałość i niskie koszty konserwacji

Oświetlenie LED charakteryzuje się długą żywotnością w porównaniu do tradycyjnych źródeł światła. Długi okres eksploatacji diod LED eliminuje potrzebę częstych wymian żarówek czy świetlówek, co nie tylko obniża koszty związane z zakupem nowego sprzętu, ale także zmniejsza ilość odpadów elektrośmieci. Ponadto oświetlenie LED wymaga minimalnej konserwacji, co dodatkowo przekłada się na oszczędności czasu i środków finansowych.

Zastosowanie oświetlenia LED na szeroką skalę

Wdrażając technologię oświetleniową LED na szeroką skalę, przedsiębiorstwa przemysłowe mają szansę znacząco obniżyć swoje koszty związane z zużyciem energii. Zastosowanie LED w halach produkcyjnych, magazynach czy przestrzeniach biurowych pozwala nie tylko na poprawę efektywności energetycznej, ale także na stworzenie bardziej przyjaznego dla środowiska miejsca pracy.

Efektywne technologie oświetleniowe, zwłaszcza oświetlenie LED, stają się niezbędnym elementem strategii redukcji zużycia energii w sektorze przemysłowym. Ich energooszczędność, trwałość i niskie koszty konserwacji sprawiają, że są one nie tylko ekologiczne, ale także ekonomicznie opłacalne. Wdrażając oświetlenie LED na szeroką skalę, firmy przemysłowe kroczą w stronę bardziej zrównoważonej przyszłości,

jednocześnie przyczyniając się do globalnej transformacji ekologicznej.

Energia odnawialna w przemyśle

W kontekście rosnącej świadomości ekologicznej i dążenia do zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa przemysłowe coraz śміiej inwestują w źródła energii odnawialnej, wprowadzając rewolucję energetyczną w swoich operacjach. Warto przyjrzeć się, w jaki sposób energia odnawialna, zwłaszcza pochodząca z paneli słonecznych i turbin wiatrowych, zmienia oblicze przemysłu, przyczyniając się nie tylko do ochrony środowiska, ale także do obniżenia kosztów energii elektrycznej.

Inwestycje w panele słoneczne i turbiny wiatrowe

Coraz więcej przedsiębiorstw przemysłowych decyduje się na inwestycje w instalacje paneli słonecznych i turbin wiatrowych. Panele słoneczne wykorzystują energię słoneczną do wytwarzania elektryczności, podczas gdy turbiny wiatrowe przekształcają energię kinetyczną wiatru w energię elektryczną. Te technologie pozwalają na pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł, co stanowi zrównoważoną alternatywę dla tradycyjnych, często zanieczyszczających źródeł energii.

Obniżanie kosztów energii elektrycznej

Przechodząc na energię odnawialną, przedsiębiorstwa przemysłowe nie tylko przyczyniają się do ochrony środowiska, ale także obniżają swoje koszty związane z energią elektryczną. Długoterminowe inwestycje w instalacje fotowoltaiczne czy wiatrowe przynoszą zwrot w postaci znaczących oszczędności, ponieważ koszty utrzymania i eksploatacji odnawialnych źródeł energii są zazwyczaj niższe niż utrzymanie tradycyjnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej.

Własne instalacje odnawialne

Niektóre firmy przemysłowe idą o krok dalej, zakładając własne instalacje odnawialne na terenie swoich zakładów. Wykorzystanie dostępnej przestrzeni na dachach budynków do zainstalowania paneli słonecznych lub wyznaczenie obszarów na turbiny wiatrowe pozwala firmom stać się samowystarczalnymi w zakresie energii elektrycznej. To podejście sprawia, że firmy są mniej uzależnione od tradycyjnych źródeł energii i bardziej elastyczne

w zarządzaniu swoim zapotrzebowaniem na energię.

Energia odnawialna stanowi kluczowy element transformacji przemysłowej w kierunku zrównoważonego rozwoju. Inwestycje w panele słoneczne i turbiny wiatrowe nie tylko zmniejszają negatywny wpływ przemysłu na środowisko, ale także przynoszą wymierne korzyści finansowe. Przedsiębiorstwa przemysłowe, stając się producentami i konsumentami energii odnawialnej, odgrywają istotną rolę w globalnej transformacji energetycznej ukierunkowanej na zrównoważony rozwój.

Magazynowanie energii z odnawialnych źródeł

W obliczu rosnącego znaczenia odnawialnych źródeł energii problem magazynowania stał się kluczowym wyzwaniem. Magazynowanie energii z odnawialnych źródeł odgrywa nieocenioną rolę w tworzeniu stabilnych i niezawodnych systemów energetycznych. Magazynowanie energii z OZE jest także ciekawym kierunkiem inwestycyjnym dla firm przemysłowych, ponieważ coraz częściej cena energii elektrycznej sprzedawanej do sieci spada poniżej zera. Nadwyżki energii, na które brakowało chętnych na rynku, były wielokrotnie rozliczane na Rynku Bilansującym poniżej zera w ostatnim roku w Polsce.

Cenne jest zatem dokonanie krótkiej analizy różnych technologii magazynowania energii, które umożliwiają efektywne gromadzenie energii pozyskanej z odnawialnych źródeł.

Akumulatory do magazynowania energii

Akumulatory stanowią jedną z najczęściej stosowanych technologii do magazynowania energii. Dzięki postępowi technologicznemu akumulatory stają się coraz bardziej wydajne, trwałe i ekonomiczne. Mogą być wykorzystywane w skali domowej, przemysłowej i sieciowej, umożliwiając gromadzenie nadmiaru energii elektrycznej w okresach wysokiej produkcji, aby następnie wykorzystać ją w okresach niższego zapotrzebowania.

Magazyny ciepłe

Magazyny ciepłe to innowacyjna technologia magazynowania energii, szczególnie przydatna w przypadku energii cieplnej pozyskiwanej z odnawialnych źródeł, takich jak kolektory słoneczne czy instalacje geotermalne.

ne. Ciepło jest gromadzone w substancjach magazynujących ciepło (na przykład w substancjach fazowo zmieniających się), a następnie może być wykorzystywane w celu ogrzewania budynków lub produkcji energii cieplnej w późniejszym czasie.

Magazynowanie mechaniczne energii

Technologie magazynowania mechanicznego energii obejmują między innymi magazyny sprężonego powietrza, magazyny grawitacyjne czy systemy flywheel. W przypadku magazynu sprężonego powietrza nadmiar energii jest wykorzystywany do sprężania powietrza, a następnie przechowywany w zbiorniku pod wysokim ciśnieniem. Gdy energia jest potrzebna, sprężone powietrze jest uwalniane, napędzając turbinę i generując energię elektryczną.

Technologie elektrochemiczne

Oprócz akumulatorów istnieją również zaawansowane technologie elektrochemiczne, takie jak magazynowanie energii w postaci wodoru. Elektroliza wody za pomocą nadmiaru energii elektrycznej pozwala na produkcję wodoru, który może być przechowywany i później wykorzystywany do produkcji energii poprzez oksydację w ogniwach paliwowych.

Innowacyjne technologie hybrydowe

W dążeniu do zwiększenia efektywności magazynowania energii rozwijane są także technologie hybrydowe łączące różne rodzaje magazynowania. Na przykład łączenie akumulatorów z magazynem cieplnym może pozwolić na optymalne wykorzystanie energii elektrycznej i cieplnej, w zależności od aktualnych potrzeb i warunków.

Inteligentne systemy zarządzania magazynem energii

Ostatnim, ale równie ważnym elementem magazynowania energii jest rozwój inteligentnych systemów zarządzania. Te zaawansowane technologie umożliwiają optymalizację procesów magazynowania i uwzględnianie dynamicznych zmian w produkcji i konsumpcji energii, co przyczynia się do bardziej efektywnego wykorzystania zgromadzonej energii.

Magazynowanie energii z odnawialnych źródeł staje się kluczowym aspektem zrównoważonej transformacji energetycznej. Dzięki rozwijającym się technologiom przedsiębiorstwa i społeczności mogą lepiej

zarządzać produkcją i konsumpcją energii, eliminując marnotrawstwo i zwiększając efektywność systemów energetycznych. Magazynowanie energii stanowi krytyczny element zapewniający nieprzerwaną i stabilną dostawę energii elektrycznej, przyczyniając się do budowy zrównoważonej przyszłości energetycznej.

Recykling ciepła i ciepłownie kogeneracyjne

W dążeniu do zrównoważonego zużycia energii przedsiębiorstwa przemysłowe coraz częściej wykorzystują innowacyjne technologie, takie jak recykling ciepła i ciepłownie kogeneracyjne, aby maksymalnie efektywnie wykorzystać energię wytworzoną w procesach przemysłowych. **Warto mieć na uwadze zaawansowane rozwiązania techniczne, które pozwalają na ponowne wykorzystanie ciepła, generując jednocześnie oszczędności energetyczne.**

Recykling ciepła: wykorzystanie ciepła powstałego w procesach przemysłowych

Recykling ciepła polega na przechwytywaniu i ponownym wykorzystywaniu ciepła wydzielającego się podczas różnych procesów przemysłowych. To innowacyjne rozwiązanie pozwala na uniknięcie marnotrawstwa ciepła, które tradycyjnie byłoby utracone. Ciepło to może być następnie używane do podgrzewania powietrza, wody czy nawet generowania pary, co z kolei przyczynia się do obniżenia zużycia energii koniecznej do tych celów.

Ciepłownie kogeneracyjne: produkcja jednocześnie ciepła i energii elektrycznej

Ciepłownie kogeneracyjne to zaawansowane urządzenia, które produkują jednocześnie ciepło i energię elektryczną, wykorzystując ciepło powstałe w procesie wytwarzania energii. W tradycyjnych elektrowniach cieplnych większość ciepła generowanego podczas produkcji energii elektrycznej jest tracona. Ciepłownie kogeneracyjne eliminują to marnotrawstwo, umożliwiając równoczesne wykorzystanie ciepła do ogrzewania budynków, podgrzewania wody czy do procesów przemysłowych.

Oszczędności energetyczne poprzez efektywne wykorzystanie ciepła

Recykling ciepła i ciepłownie kogeneracyjne mają istotny wpływ na oszczędności

energetyczne w przemyśle. Ponowne wykorzystanie ciepła, które tradycyjnie byłoby tracone, pozwala na obniżenie zapotrzebowania na dodatkową energię do podgrzewania i chłodzenia. W rezultacie firmy przemysłowe nie tylko zmniejszają swoje zużycie energii, ale także ograniczają emisję gazów cieplarnianych związanych z produkcją ciepła i energii.

Zastosowanie w różnych branżach

Recykling ciepła i ciepłownie kogeneracyjne znajdują zastosowanie w różnych branżach przemysłowych, od produkcji chemicznej po przetwórstwo metali. Te technologie mogą być dostosowane do specyficznych potrzeb i charakterystyki procesów, co sprawia, że są uniwersalnym narzędziem poprawiającym efektywność energetyczną w różnych sektorach przemysłowych.

Recykling ciepła i ciepłownie kogeneracyjne to zaawansowane technologie, które znacznie przyczyniają się do oszczędności energetycznych w przemyśle. Ponowne wykorzystanie ciepła, które tradycyjnie było tracone, oraz jednoczesna produkcja ciepła i energii elektrycznej sprawiają, że przedsiębiorstwa mogą efektywnie wykorzystać dostępną energię, przyczyniając się jednocześnie do redukcji negatywnego wpływu na środowisko. **To kolejny krok w kierunku zrównoważonego i efektywnego przemysłu.**

Innowacje związane z obniżeniem zużycia energii w sektorze przemysłowym stają się coraz bardziej istotne w kontekście transformacji ekologicznej. Przedsiębiorstwa z sektora przemysłowego, które inwestują w nowoczesne technologie i wdrażanie strategii ekologicznych, nie tylko przyczyniają się do ochrony środowiska, ale również mogą osiągnąć znaczące oszczędności finansowe.

Dzięki współpracy między podmiotami świata innowacji a biznesem możemy spodziewać się kolejnych rozwiązań technologicznych, które przyspieszą proces redukcji emisji i zwiększą efektywność energetyczną w przemyśle.

dr Przemysław Jura

**Prezes Zarządu
Europejskiego Holdingu Doradczego Sp. z o.o.**

**Wiceprzewodniczący
Rady Polskiej Izby Ekologii**

Warto wiedzieć...

Jak obniżyć emisje ditlenku siarki z procesów spalania węgla?

W komunikatach przedstawiających złą jakość powietrza atmosferycznego na obszarze naszego kraju zwykle na pierwszym miejscu pojawia się wartość ponadnormatywnego stężenia pyłu. Jest tak zwłaszcza w okresie grzewczym, gdyż powodem wysokich stężeń pyłu w powietrzu są przede wszystkim procesy spalania węgla.

Do wysokich stężeń tego zanieczyszczenia dochodzi najczęściej podczas epizodów smogowych („Ekologia” nr 1/97/2021 – *Warto wiedzieć...*). Niechlubne drugie miejsce w częstości przekroczeń stężeń dopuszczalnych zajmuje ditlenek siarki (SO_2), którego głównym źródłem emisji również są procesy spalania węgla.

Warto poznać sposoby minimalizowania emisji ditlenku siarki, czyli zanieczyszczenia znacząco odpowiedzialnego za jakość powietrza atmosferycznego. Siarka w węglu występuje zarówno w związkach organicznych, jak i nieorganicznych. Jej zawartość zmienia się w zakresie od około 0,2 do 11 proc., choć znane są pokłady węgla, w których zawartość tego pierwiastka może dochodzić nawet do 16 proc., co oczywiście eliminuje takie pokłady z ich eksploatacji. Ogólne wymagania dotyczące węgla kamiennego odnośnie do górnej zawartości w nim siarki to poziom 1,7 proc., choć lokalne uchwały antysmogowe narzucają jeszcze ostrzejsze w tym względzie wymagania.

Powód zaostrzania tych wymagań jest oczywisty – mniej siarki w paliwie to mniej ditlenku siarki w spalinach, to również niższe stężenia tego zanieczyszczenia w atmosferze. Niekorzystne oddziaływanie tego zanieczyszczenia powietrza na zdrowie ludzi czy też na procesy tworzenia kwaśnych deszczy („Ekologia” nr 4/100/2021 – *Warto wiedzieć...*) wymusza konieczność maksymalnego obniżenia emisji SO_2 do atmosfery.

Redukcję emisji SO_2 tworzącego się w procesie spalania węgla prowadzić można na wszystkich trzech etapach procesu spalania. **Można więc realizować to:**

- na etapie przygotowania paliwa do jego energetycznego wykorzystania, co polega na odsiarczaniu węgla przed procesem jego spalania w kotle;
- ingerując w sam proces spalania węgla, czyli w ten etap, w którym siarka zawarta w paliwie zostaje utleniona i generowany jest ditlenek siarki;
- oddziałując na produkty spalania, czyli poddając spaliny procesom, w wyniku których dochodzi do wychwytu SO_2 z gazów odlotowych.

Warto bliżej poznać wszystkie te sposoby obniżenia emisji ditlenku siarki, czyli zanieczyszczenia znajdującego się w grupie zanieczyszczeń stwarzających największe problemy związane z procesem energetycznego wykorzystania węgla.

Odsiarczanie węgla przed jego energetycznym wykorzystaniem

Usuwanie siarki z węgla polega najczęściej na usunięciu piryty, ponieważ siarka w tym mineralu występuje w postaci siarczku żelaza. **Wydzielenie piryty to proces fizyczny, wykorzystujący różnice gęstości składników rozdrobnionego węgla.** Taki rozdrobniony węgiel łączony jest z cieczą zawierającą dodatki powierzchniowo-czynne. Piryt dlatego wydziela się z takiej mieszaniny, gdyż posiada gęstość około 3 razy większą niż pozostałe minerały zawarte w rozdrobnionym węglu. Niestety, redukcja ilości piryty uzyskana w tym procesie jest jedynie częściowa, bo obniża jego zawartość w węglu w ilości od 40 do 65 proc.

Siarkę występującą w węglu w związkach nieorganicznych i organicznych wydzielić można również metodami chemicznymi, które polegają na utlenianiu siarki obecnej w tych związkach. Metody te umożliwiają usunięcie

nawet 90 proc. siarki jako składnika piryty i około 50 proc. siarki obecnej w związkach organicznych. Tego rodzaju metody można prowadzić tylko w małej skali i dlatego nie mają praktycznego zastosowania w odniesieniu do procesów energetycznego wykorzystania węgla.

W metodach biologicznych, również rzadko już stosowanych, do odsiarczania węgla wykorzystuje się mikroorganizmy, co pozwala usuwać siarkę obecną w węglu zarówno w związkach nieorganicznych, jak i organicznych.

Wśród zalet dotyczących wszystkich wymienionych metod wskazuje się, oczywiście poza możliwością obniżenia emisji SO_2 , zmniejszenie masy węgla transportowanego do odbiorcy, gdyż wraz z siarką usuwana jest również część skały płonnej zawartej w surowym węglu. Dzięki temu uzyskuje się również obniżenie masy popiołu tworzącego się w wyniku spalania węgla. Niestety, wśród wszystkich metod odsiarczania węgla przed jego spalaniem przeważają wady, wśród których wymienić trzeba zwłaszcza: straty ilości pierwiastka węgla towarzyszące stosowaniu tych metod, koszty związane z zapotrzebowaniem materiałowym i energetycznym oraz problemy z tworzeniem uciążliwych odpadów (w tym odpadów ciekłych). **Wszystko to powoduje, że odsiarczanie węgla nie jest metodą konkurencyjną w stosunku do innych metod obniżenia emisji ditlenku siarki towarzyszącej procesom energetycznego wykorzystania węgla.**

Odsiarczanie na etapie spalania węgla

Tego rodzaju procesy najogólniej polegają na tym, że ditlenek siarki, będący tlenkiem kwasowym, wiązany jest przez celowo wprowadzane do paleniska związki chemiczne, będące sorben-

tami o charakterze zasadowym. Sorbentem takim jest najczęściej wapień lub dolomit. Ponieważ w procesach odsiarczania sorbenty alkaliczne zużywane są w ogromnych ilościach, to ważną zaletą zarówno dolomitu, jak i wapienia jest fakt, że oba te sorbenty występują w przyrodzie, skąd mogą być bezpośrednio pozyskiwane (fot. 1 i 2).



Fot. 1



Fot. 2

Te skalne minerały, po rozdrobnieniu, bez żadnego innego przetworzenia mogą w sposób bezpośredni być wykorzystane w procesach odsiarczania. **Z tych dwu minerałów możliwych do wykorzystania jako sorbenty SO_2 , preferowane jest stosowanie wapienia.** W podwyższonych temperaturach minerał ten staje się bardziej porowaty niż dolomit, jego powierzchnia kontaktu ze spalinami jest większa i dlatego jego efektywność wiązania ditlenku siarki jest lepsza.

Odsiarczanie prowadzone na etapie spalania węgla realizowane jest najczęściej w tak zwanych paleniskach fluidyzacyjnych. W takich paleniskach węgiel, wraz z wdmuchiwanym powietrzem, tworzy warstwę fluidalną. Jest to mieszanina drobnych cząstek węgla i sorbentu, która

wraz z wtłaczanym powietrzem tworzy dynamiczną zawiesinę – złożo fluidalne. Prowadzenie procesu spalania w warunkach złoża fluidalnego zapewnia wysoką intensywność i efektywność, zarówno jeśli chodzi o wykorzystanie paliwa, jak również skuteczne odsiarczenie w dużym stopniu dzięki zwiększeniu kontaktu spalin z sorbentem.

Wadą odsiarczania w paleniskach fluidyzacyjnych jest znaczna ilość powstających odpadów stałych. Dodatkowym problemem jest kłopotliwe składowanie tych odpadów, gdyż zawierają sporo składników rozpuszczalnych, łatwo przenikających do wód gruntowych.

Spośród wszystkich sposobów obniżenia emisji tlenków siarki, generowanych w procesach spalania węgla, najpowszechniej stosowane w energetyce jest jednak odsiarczanie gazów odlotowych.

Odsiarczanie gazów odlotowych

W procesach tych spaliny poddawane są procesom umożliwiającym wychwyt tlenków siarki z gazów odlotowych. Ich istotą jest przekształcenie tych tlenków w związek chemiczny, który

łatwo można usunąć ze spalin oraz z układów oczyszczania zamontowanych na drodze ich przepływu. Aby wyobrazić sobie skalę technicznych wyzwań związanych z praktyczną realizacją procesów odsiarczania spalin kotłowych, to warto wiedzieć, że ilość spalin emitowana z jednostki energetycznej o mocy rzędu 1000 MW, spalającej węgiel, może w ciągu tylko jednej godziny dochodzić nawet do 4 milionów metrów sześciennych.

Pierwszy raz odsiarczanie spalin będących rezultatem spalania węgla zastosowano w latach 30. ubiegłego wieku w elektrowni w Londynie, zlokalizowanej nad brzegiem Tamizy. Skala tej instalacji nie była mała, bo stworzono ją dla kotła o mocy 230 MW. I tu ciekawa informacja – sorbentem pochłaniającym SO_2 ze spalin była woda z Tamizy. Jak podają ówczesne źródła skuteczność odsiarczania spalin była całkiem wysoka, bo rzędu 95 proc. Tak wysoka skuteczność wskazuje jednocześnie na horrendalnie wysoki stopień zanieczyszczenia Tamizy substancjami alkalicznymi, zdolnymi do chemicznego wiązania SO_2 obecnego w spalinach. Produkty odsiarczania powstałe w reakcji SO_2 ze składnikami obecnymi w wodach Tamizy wprowadzano na powrót do tej rzeki, nie przejmując się jakością jej wód. Dopiero po wojnie, w latach 50., doceniono szkodliwość wpływu tych działań na jakość wody w Tamizie i produkty tej specyficznej metody odsiarczania spalin transportowano barkami do morza.

Obecnie ocenia się, że ilość opracowanych metod odsiarczania spalin znacznie przekracza liczbę sto. Tę bardzo dużą ilość metod można pogrupować, uwzględniając jakiś wspólny, istotny w danym procesie element określonej technologii.

Chcąc przybliżyć istotę niektórych istniejących metod odsiarczania oraz logikę technicznego rozwoju tych metod, przedstawie ewolucję następujących po sobie metod odsiarczania spalin, według ich podziału na metody odpadowe, półodpadowe (zwane też metodami odsiarczania z produkcją gipsu) i metody bezodpadowe (nazywane też metodami regeneracyjnymi).

Odpadowe metody odsiarczania spalin

Sposób wychwytu ditlenku siarki ze spalin, zastosowany we wspomnianej londyńskiej elektrowni, możliwy był dzięki alkalicznemu odczynowi wody w Tamizie. Analizy chemiczne wykazały, że ten zasadowy odczyn pochodził zwłaszcza od obecności węglanów metali alkalicznych obecnych w wodach tej rzeki. Łatwo dostępnym węglanem, występującym w przyrodzie w znacznych ilościach, jest zwłaszcza węglan wapnia – główny składnik skał wapiennych. **Szybko okazało się, że zmielony wapień (zwany też wapiakiem)**

w kontakcie z wodą tworzy wodną zawiesinę, która dobrze wchodzi w reakcję z SO_2 obecnym w spalinach. Tworzą się trudno rozpuszczalne produkty tej reakcji, wiążąc trwale niepożądane składniki spalin, jakimi są tlenki siarki. I tak, począwszy od lat 50. zeszłego wieku, wapieniak na długie lata stał się podstawowym sorbentem stosowanym w technologiach odsiarczania spalin.

Proces kontaktowania spalin z wodną zawiesiną wapieniaka prowadzony jest w komorach zwanych absorberami. Różne są rozwiązania konstrukcyjne wnętrza tych komór, polegające na poszukiwaniach sposobu wspomagania procesu chemicznego wiązania SO_2 . Na wydajność tego procesu, czyli efektywność wydzielania SO_2 ze spalin, wpływa zarówno czas, jak i powierzchnia kontaktu spalin z zawiesiną wapieniaka. Tę efektywność można zwiększyć, przekształcając w prosty sposób węglan wapnia w postać wodorotlenku wapnia, czyli w związek chemiczny dużo lepiej reagujący z ditlenkiem siarki niż węglan. **Metoda odsiarczania z użyciem wodorotlenku jako sorbentu ma nazwę metody wapiennej, zaś gdy stosowanym sorbentem jest węglan wapnia to jest to metoda wapieniakowa.**

Przez długie lata obie te metody uznawane były jako wysoce zadowalające – efekt odsiarczania spalin wykazywał około 90 proc. skuteczność. Obie te metody były tanie (węglan wapnia występuje powszechnie w przyrodzie) oraz proste technicznie, co wynikało z mało skomplikowanej instalacji odsiarczania, jak i prostego sposobu sporządzania zawiesiny sorbentu. Długo nie przejmowano się tym, że w procesie odsiarczania, prowadzonego zarówno metodą wapieniakową, jak i wapienną, tworzy się znaczna ilość produktu niemającego żadnego zastosowania, czyli będącego odpadem. Trzeba również dodać, że lata 50. i 60. ubiegłego wieku to jeszcze stosunkowo małe wyczulenie na sprawy ochrony środowiska, nawet w krajach bogatych.

Z czasem jednak, kiedy szybko przybywało obiektów stosujących odsiarczanie spalin, zaczęły się pojawiać problemy ze znalezieniem miejsca do składowania tych bardzo uciążliwych odpadów. Znaczącą uciążliwość związaną z ich składowaniem jest wysoka chemiczna agresywność niektórych składników tworzących się w metodach odpadowych, zwłaszcza siarczynów wapnia. Odpady te przyjmują formę szlamów, trudnych do chemicznej stabilizacji. Problemem jest też niekorzystny wpływ odcieków z takich składowisk na jakość wód gruntowych. Tego rodzaju problemy powodowały, że obiekty takie jak składowisko pokazane na fot. 3 zaczęły być traktowane jako bardzo niepożądane, trudne do bezpiecznej eksploatacji.



Zanieczyszczona pozostałość tworząca się w tych procesach odsiarczania wymagała zdeponowania w miejscu specjalnie przygotowanym, zabezpieczonym przed jej szkodliwym oddziaływaniem na otaczające środowisko.

Również w obrębie użytkowanych instalacji odsiarczania zaczęto obserwować różnego rodzaju techniczne problemy. Były to problemy z korozją, a zwłaszcza z bardzo uciążliwą podatnością do zatykania się przepływów w obrębie instalacji odsiarczania. Problemy z drożnością rur w instalacjach odsiarczania wynikały z faktu tworzenia się w nich osadów gipsu, czyli trudno rozpuszczalnego produktu reakcji tlenków siarki z węglanem i wodorotlenkiem wapnia. Te właśnie problemy, a zwłaszcza fakt tworzenia się znacznych ilości uciążliwego odpadu, zmusiły technologów do konieczności zmodyfikowania odpadowych metod odsiarczania. Dlatego stworzenie nowych technologii odsiarczania, zwłaszcza eliminujących problem odpadowości, stało się koniecznością.

Półodpadowe metody odsiarczania spalin

Te metody odsiarczania opierają się na tych samych zasadach co wcześniej opisane odpadowe metody wapieniakowe i wapienne, czyli polegające na kontaktowaniu tlenków siarki z wodną zawiesiną węglanu lub wodorotlenku wapnia. **Nowością w technologiach półodpadowych jest dołożenie kolumny utleniania do zestawu tworzącego instalację procesu odsiarczania.** Rozumowanie technologów zamieniających metody odpadowe na półodpadowe było następujące: ponieważ w metodach odpadowych problemem jest tworzenie się agresywnego chemicznie siarczynu wapnia, to sposobem uniknięcia jego tworzenia się będzie przekształcenie tego siarczynu w siarczan wapnia, czyli w gips, możliwy do wykorzystania zwłaszcza w budownictwie.

Gips jako końcowy produkt procesu odsiarczania spalin zapewnia możliwość jego wszechstronnego wykorzystania, eliminując konieczność składowania produktu odsiarczania. Wprowadzenie do procesu technologicznego kolumny utleniania umożliwia przekształcanie siarczynu wapnia w gips, i to takiej czystości, że produkt ten ma zapewniony zbyt, zastępując gips naturalny. Dlatego też metody półodpadowe są często nazywane metodami odsiarczania z produkcją gipsu.

Wdrożenie do powszechnego stosowania półodpadowych metod odsiarczania w krajach rozwiniętych, zwłaszcza w Niemczech, Japonii, Francji i Stanach Zjednoczonych, przypadło na okres intensywnej budowy autostrad, zapewniając tam pełny zbyt dla gipsu pochodzącego z procesu odsiarczania spalin. Możliwość rezygnacji z konieczności tworzenia lagun gromadzących produkty powstające w odpadowych metodach odsiarczania (fot. 3 i 4) było wystarczającą zachętą do szerokiego wprowadzenia tej technologii odsiarczania do praktycznego zastosowania.

Różne są rozwiązania konstrukcyjne instalacji odsiarczania spalin półodpadową metodą wapieniakową z produkcją gipsu. Kolumna utleniania może tworzyć oddzielny reaktor, w którym zachodzi utlenianie siarczynów. Praktyka wykazuje jednak, że mogą tu powstawać problemy związane ze zjawiskiem zatykania się przepływów powodowanych przez tworzące się trudno rozpuszczalne osady gipsu.

Technolodzy znaleźli jednak sposób na rozwiązanie tego problemu. Fotografia 5 przedstawia instalację zawierającą rozwiązanie proponowane przez niemiecką firmę Steinmueller, eliminującą problem zatykania przepływów przez gips, będący rezultatem utleniania siarczynu do siarczanu wapnia.



Fot. 4



Fot. 5

Pomysł zastosowany w tej instalacji polega na bezpośrednim połączeniu absorbera z reaktorem, w którym tworzący się siarczyn wapnia utleniany jest do gipsu. Widoczny w centralnej części zdjęcia potężny korpus to główna część instalacji, czyli absorber-reaktor, do którego doprowadzane są spaliny. Przepływają one do części górnej instalacji, skąd – pozbawione ditlenku siarki – wyprowadzane są widocznym na zdjęciu kanałem do emitora, z którego usuwane są do atmosfery. Korpus zawierający absorber-reaktor ma wysokość 40 metrów i średnicę 17 metrów. W ciągu jednej tylko godziny w instalacji tej odsiarcza się ponad 2 miliony metrów sześciennych spalin.

Długo wydawało się, że półodpadowe metody odsiarczania spalin z produkcją gipsu są rozwiązaniem optymalnym, w którym można jedynie poprawiać szczegóły techniczne

przewodzenia procesu. Z czasem jednak powszechność stosowania tych metod doprowadziła do pojawiających się trudności ze zbytem gipsu pochodzącego z instalacji odsiarczania – chłonność rynku na ten gips zaczęła się wyczerpywać. Koniecznością stała się jakościowa zmiana stosowanych w tym czasie technologii odsiarczania.

Regeneracyjne metody odsiarczania spalin

W myśleniu o modyfikacji metod odsiarczania dominował warunek maksymalnej minimalizacji problemu odpadowości. Przyjęto warunek, aby nowe metody, oprócz usuwania tlenków siarki ze spalin, mogły jednocześnie dawać użyteczne produkty gwarantujące możliwość praktycznego wykorzystania.

Powstałe nowe metody spełniające ten warunek określano jako metody regeneracyjne lub

bezodpadowe. Można im przypisać następujący schemat procesowy obejmujący: wydzielenie ditlenku siarki z gazów odlotowych z użyciem sorbentu; obróbkę sorbentu zawierającego pochłonięty ditlenek, prowadzącą do odzysku SO_2 z sorbentu oraz do regeneracji medium sorpcyjnego i jego ponownego użycia.

Wspólną cechą tych metod można określić następująco: sorbent pochłaniający SO_2 ze spalin może być zregenerowany do postaci wyjściowej, a wydzielony ze spalin SO_2 można wykorzystać do produkcji kwasu siarkowego lub siarki elementarnej. Pełny zbyty kwas siarkowego zapewnia zwłaszcza produkcja nawozów sztucznych, zaś siarkę elementarną wykorzystują producenci opon różnych pojazdów.

Stosowanym medium pochłaniającym SO_2 może być wodorotlenek lub węgiel sodu, wodorotlenek magnezu oraz siarczyny sodu. We wszystkich metodach regeneracyjnych z użyciem tych sorbentów zachodzi odzysk substancji wiążącej SO_2 z jednoczesnym wydzieleniem wychwyconego ditlenku siarki.

Dużą liczbę metod odsiarczania spalin można podzielić według różnych kryteriów. Oprócz przedstawionego w artykule podziału według kryterium odpadowości często stosowany jest podział według kryterium zawartości wody w sorbentach pochłaniających SO_2 . Wtedy istniejące metody odsiarczania dzielone są na metody mokre, suche i półsuche. Jest to podział dosyć powszechny, jednak przedstawiony tutaj podział na metody odpadowe, półodpadowe i regeneracyjne lepiej oddaje logikę technologicznego rozwoju metod, o których mowa.

Przedstawiłem mały wycinek dotyczący rozwoju metod odsiarczania spalin i niektórych rozwiązań konstrukcyjnych z tym związanych.

Dużo miejsca zajęłoby opisanie naprawdę ciekawych pomysłów, dzięki którym możliwe było polepszenie skuteczności odsiarczania spalin, obniżanie kosztów prowadzenia procesu, zmniejszanie stopnia jego odpadowości, obniżanie zapotrzebowania energetycznego czy wody potrzebnej do prowadzenia procesu.

Obecnie istniejąca rywalizacja w poszukiwaniu nowych rozwiązań wyraźnie osłabła. Powodem jest słabnąca pozycja węgla i paliw kopalnych, zresztą w pełni uzasadniona z uwagi na sprawy klimatu, smogu i procesów zakwaszania środowiska. Trzeba jednak stwierdzić, że istniejące technologie odsiarczania spalin, właściwie eksploatowane, działają dobrze i skutecznie.

prof. dr hab. inż. Stanisław Hławiczka

Fot. Stanisław Hławiczka

Owady strefy międzyzwrotnikowej

W artykule ukazano bioróżnorodność entomofauny w strefie międzyzwrotnikowej.

Lasy deszczowe obejmują trzy wielkie obszary na kuli ziemskiej. W Ameryce Południowej zajmują prawie całe dorzecze Amazonki. W Afryce pokrywają obszar Kotliny Kongo oraz wybrzeża Zatoki Gwinejskiej. Trzeci obszar, w Azji, jest bardziej rozczłonkowany i obejmuje część Indii, część Półwyspu Indochińskiego, Półwysp Malajski, Indonezję, Filipiny, Nową Gwineę i Półwysp Jork w Australii.

W lasach tych panują niezmiennie korzystne warunki dla roślin i życia zwierząt. Codziennie jest gorąco i wilgotno (deszcze zenitalne). Warunki można więc porównać do takich, jakie panują w szklarni. Dzięki temu występuje tutaj ogromne bogactwo roślinności.

Bogata szata roślinna i brak zmienności pór roku stanowi wielką atrakcję dla owadów. Dotychczas opisano ponad milion gatunków owadów. Szacuje się jednak, że jest ich znacznie więcej. **Terry Erwin** w swojej pracy z 1982 roku, podobnie jak i inni biolodzy, sugeruje, że współcześnie żyje 30 milionów gatunków owadów, a jego najnowsze oceny sięgają nawet 100 milionów gatunków! Erwin szacunki swe oparł na podstawie danych uzyskanych dzięki nowej metodzie zbioru owadów w koronach drzew lasów deszczowych (Ward 1995). Gatunki te wciąż czekają na badacza, aby zostać opisanymi i sklasyfikowanymi.

Najgorsze jest to, że niepoznane gatunki giną bezpowrotnie wraz z wycinaniem puszczy równikowej oraz zanieczyszczeniem środowiska naturalnego. Entomologowie w tym biomie nie mogą się doliczyć, ile w tym miejscu odkryto i opisano gatunków owadów, ale każdy gatunek jest stosunkowo rzadki i nieliczny.

W puszczy tropikalnej znacznie łatwiej zdobyć do kolekcji sto różnych gatunków owadów niż sto osobników tego samego gatunku. **Występuje tam tak duża bioróżnorodność.**

Bardzo istotna liczba gatunków o nielicznych osobnikach to podstawowa cecha zarówno flory, jak i fauny lasów równikowych. Na przykład nad Kanałem Panamskim, na Wyspie Baro Colorado, w wyniku badań na paru kilometrach kwadratowych puszczy naliczono około 20 tysięcy gatunków owadów, podczas gdy w kraju europejskim, który liczy kilkaset tysięcy kilometrów kwadratowych, liczba ta wynosi około 15 tysięcy.

W tym szczególnym miejscu, na środku naszego globu, ewolucja stworzyła fantastyczne formy owadów. Jest to ojczyzna patyczaków, liściców, skrytaków (glebików), modliszek naśladowujących patyczaki oraz motyli naśladowujących liście, osy i inne motyle. Zjawisko to nazwane jest mimikrą. Do motyli należy występujący tutaj *Troides paradisea*, znany głównie z Nowej Gwinei. Puszcza tropikalna to bogactwo chrząszczy, a najpospolitszy z nich to chrząszcz gołiat. Występuje w Afryce Centralnej i jest totalnym olbrzymem – ma 14 cm długości. Brak zimy powoduje, że osy i trzmiele żyją latami w ciągle rozbudowywanych gniazdach. Mrówki i termity też są tutaj bardzo pospolite. Zwłaszcza termitom sprzyjają korzystne warunki ze względu na obecność dużej ilości celulozy w drewnie drzew. Przyczyniają się one do krążenia materii w przyrodzie. Wśród mrówek jest wiele drapieżników, na przykład słynne mrówki brazylijskie *Eciton*, niemające mrowisk i wędrujące przez puszcze, zabijając i zjadając każde zwierzę, które stanie im na drodze.

W puszczy równikowej rzadko można spotkać mrowisko lub termitierę na ziemi. Występują one głównie wysoko – czasem w dziuplach, czasem zwinięte z żyjących liści i związane pajęczyną snutą przez larwy, a wykonane z masy papierowej jak gniazda os i zawieszane na gałęziach. Niektóre rośliny, mające ciało puste w środku, stanowią dogodną niszę dla życia mrówek.

Lasy równikowe Afryki zamieszkują szczególnie niebezpieczne muchy tse-tse. Jest ich około 20 gatunków, a najbardziej znane to: *Glossina palpalis*, przenosząca śpiączkę afrykańską, oraz *Glossina morsitans*, przenosząca nagane. Kraje tropikalne i subtropikalne zamieszkują również komary widliszki, które są wektorem zarodźca malarii. Komary te spotykane są również w klimacie umiarkowanym, także w Polsce.

Sawanna to formacja trawiasta strefy międzyzwrotnikowej z wyraźnie występującymi porami roku: suchą i deszczową. Formacja trawiasta nie wyklucza jednak obecności luźno występujących drzew na przykład akacji, palm, baobabów, drzew butelkowych, a nawet – nad ciekami wodnymi – lasów galeriowych. W porze suchej sawanna przyjmuje barwy żółte, brązowe. Cieki wodne wysychają. Powstają tak zwane *wadi* lub *ued*. Zwierzęta przemierzają tysiące kilometrów w poszukiwaniu wody. Porą deszczową z kolei wszystko staje się kolorowe, jasnozielone – od bujnie rozwijającej się roślinności. Wszystko budzi się do życia.

Sawanna to nie tylko bogactwo zwierząt kręgowych, ale także bezkręgowców. **Szczególnie bogaty w tej strefie jest świat owadów, zwłaszcza tych tworzących duże rodziny**

(kolonie). Owady sawanny należą do trzech głównych grup: mrówek, termitów i szarańczy. **Mrówki należą do rzędu błonkoskrzydłych (Hymenoptera).** Występują praktycznie we wszystkich szerokościach geograficznych. Liczbę gatunków mrówek szacuje się obecnie na około 12 tysięcy. Tworzą tak zwane społeczności kastowe żyjące w gniazdach. To skomplikowane społeczności, w których występuje wyraźna hierarchia i podział ról. Robotnice (samice) zajmują się budową gniazda, zdobywają pożywienie oraz opiekują się potomstwem. Ich rola to głównie usługi na rzecz całej społeczności. Rola samców to zaplemnianie królowej, po czym... umierają. Królowa zajmuje się składaniem jaj oraz regulacją feromonalną całej społeczności. W gnieździe występują także żołnierze, których funkcje są głównie obronne.

Ogromna większość mrówek mieszka w specjalnie zbudowanych przez siebie gniazdach zwanych mrowiskami. Sposób budowania mrowisk jest charakterystyczny dla danego gatunku. Niektóre z nich budują gniazda pod ziemią w postaci komór i korytarzy, inne tworzą kopce nadziemne z patyczków, igliwia. Bardzo często gniazda budowane są przez mrówki w drewnie drzew żywych lub butwiejących. Szczególnie ciekawe są gniazda afrykańskich mrówek z rodzaju *Oecophylla*, żyjących na sawannach. Budują je one w koronach drzew z liści połączonych przędzą wydzielaną przez larwy. Mrówki zamieszkujące lasy Zachodniej Afryki to na przykład rodzaj *Dorylus*. Lubią grupowe wypady po jedzenie. Cokolwiek żywego spotkają na swojej drodze – zjadają to. Do walki używają potężnych żuwaczek.

Drugą dużą grupą owadów są termity. Znałe są także pod nazwą bielce. Należą do rzędu *Isoptera*. Występują głównie w strefie tropikalnej i subtropikalnej. Obecnie znanych jest około 2000 gatunków termitów na całej kuli ziemskiej. Społeczność tworzą trzy kasty: samiec, samica (królowa) oraz żołnierze. Osobniki biorące udział w procesach płciowych są większe i mają rozwinięte skrzydła. Samice niektórych gatunków osiągają 115 mm długości. Niektóre społeczności budują gniazda zwane termitierami. Są to kopce naziemne o dużej twardości, osiągające znaczne rozmiary. Znałe są także przypadki gniazd w koronach drzew lub w drewnie. Materiałem budulcowym jest ziemia zlepiona śliną.

Termitiery to bardzo skomplikowane konstrukcje wyposażone w otwory wentylacyjne i warstwy izolacyjne. W środku znajdują się tunele żywnościowe, tunele do wychowu larw, komora lęgowa oraz ogrody grzybowe, w których rozwijają się grzyby do wyżywienia larw. Termitiery przypominają swoim kształtem stożki bądź wieże. Interesującymi afrykańskimi termitami są na przykład *Cubitermes*, budujące parasolowate gniazda. Bielce są często szkodnikami, gdyż uszkadzają drzewostany, a także drewniane budowle. Wyrządzają one także szkody w zbiorach bibliotecznych.

Trzecią dużą grupą owadów spotykanych na afrykańskich sawannach są szarańczowate (Acrididae). Jest to rodzina owadów, która liczy obecnie około 6000 gatunków na całym świecie. Cechą charakterystyczną tych owadów jest ubarwienie krytyczne: żółte, zielone, brązowe, a czasami nawet różowawe. Najwięcej gatunków występuje w klimacie ciepłym.

Zamieszkują tereny otwarte. Ich środowiskiem naturalnym są łąki, pastwiska, sawanny, stepy, półpustynie, wydmy, a nawet lasy.

Gdy brakuje pokarmu, owady te migrują, jak na przykład szarańcza wędrowną (*Locusta migratoria*). Gatunek ten tworzy formy stadne, które mają zdolność do przemierzania tysięcy kilometrów w poszukiwaniu pokarmu. W czasie obfitości pożywienia występuje jednak w rozproszeniu.

Liczba gatunków w stadzie może wynosić od kilku tysięcy do kilku miliardów. Przeloty mogą trwać kilka dni. Ich pokarmem są rośliny, głównie liście. W krajach afrykańskich szczególnie dokuczliwa jest szarańcza pustynna (*Schistocerca gregaria*). Występuje ona m.in. we wschodniej Afryce i Egipcie.

Owady bardzo licznie występujące w strefie międzyzwrotnikowej przesuwają się w kierunku biegunów. **Ich bioróżnorodność i liczebność maleją.**

Rafał Simon
entomolog, przyrodnik,
nauczyciel przedmiotów przyrodniczych
w szkołach na Śląsku,
absolwent Wydziału Biologii i Ochrony
Środowiska
Uniwersytetu Śląskiego
oraz studiów doktoranckich w Instytucie
Zoologii na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi
Uniwersytetu Jagiellońskiego

Źródła:

1. Wykłady dr. hab. Stanisława Knutelskiego, UJ.
2. Wykłady prof. dr. hab. Janusza Wojtusika, UJ.
3. Internet.



foto: <https://pl.freepik.com/>

Ekolaur PIE w kategorii: Gospodarka odpadami, gospodarka o obiegu zamkniętym, w tym zrównoważona gospodarka zasobami mineralnymi



Instytut Gospodarki
Surowcami Mineralnymi
i Energią
Polskiej Akademii Nauk

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk
ul. J. Wybickiego 7a, 31-261 Kraków
tel. 12 632 33 00
www.min-pan.krakow.pl

GOZ tak, ale jak?

za: Wdrażanie modelu gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) na poziomie makro, mezo i mikro wraz z opracowaniem wskaźników monitorowania transformacji w kierunku GOZ.



Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk w Krakowie wraz z Ministerstwem Rozwoju, Głównym Urzędem Statystycznym oraz Uniwersytetem Ekonomicznym w Krakowie w ramach realizowanego projektu pod nazwą oto-GOZ opracował zestaw zagregowanych wskaźników monitorowania GOZ na trzech

poziomach, to jest: makroekonomicznym, mezoekonomicznym i mikroekonomicznym.

Opracowany zestaw wskaźników został przetestowany, a następnie zaimplementowany do istotnych planistycznych dokumentów na poziomie kraju, to jest Strategia Produktowności; na poziomie regionu: Strategie Wojewódzkie (województwo małopolskie,



świętokrzyskie i śląskie); na poziomie miast i gmin (Kraków, Ruda Śląska i Skawina) oraz na poziomie przedsiębiorstwa, to jest Krakowski Holding Komunalny (KHK S.A.).

Uwzględnienie indeksów GOZ w dokumentach strategicznych na poziomie regionalnym i krajowym stało się bodźcem do rozwoju społeczno-gospodarczego kraju oraz umożliwiło monitorowanie przechodzenia na GOZ w Polsce. Prowadzone na szeroką skalę badania i konsultacje społeczne pozwoliły wyodrębnić istotne dla GOZ wskaźniki oraz zaproponować wagi dla określenia indywidualnych indeksów dla regionów i sektorów gospodarki polskiej.

Z przeprowadzonych badań i analiz wynika, iż dla każdego miasta czy podmiotu istotne jest wypracowanie własnych indywidualnych i dodatkowych wskaźników bazujących na opracowanych i zidentyfikowanych przepływach materiałowych i łańcuchach dostaw. Takie holistyczne ujęcie jest wciąż

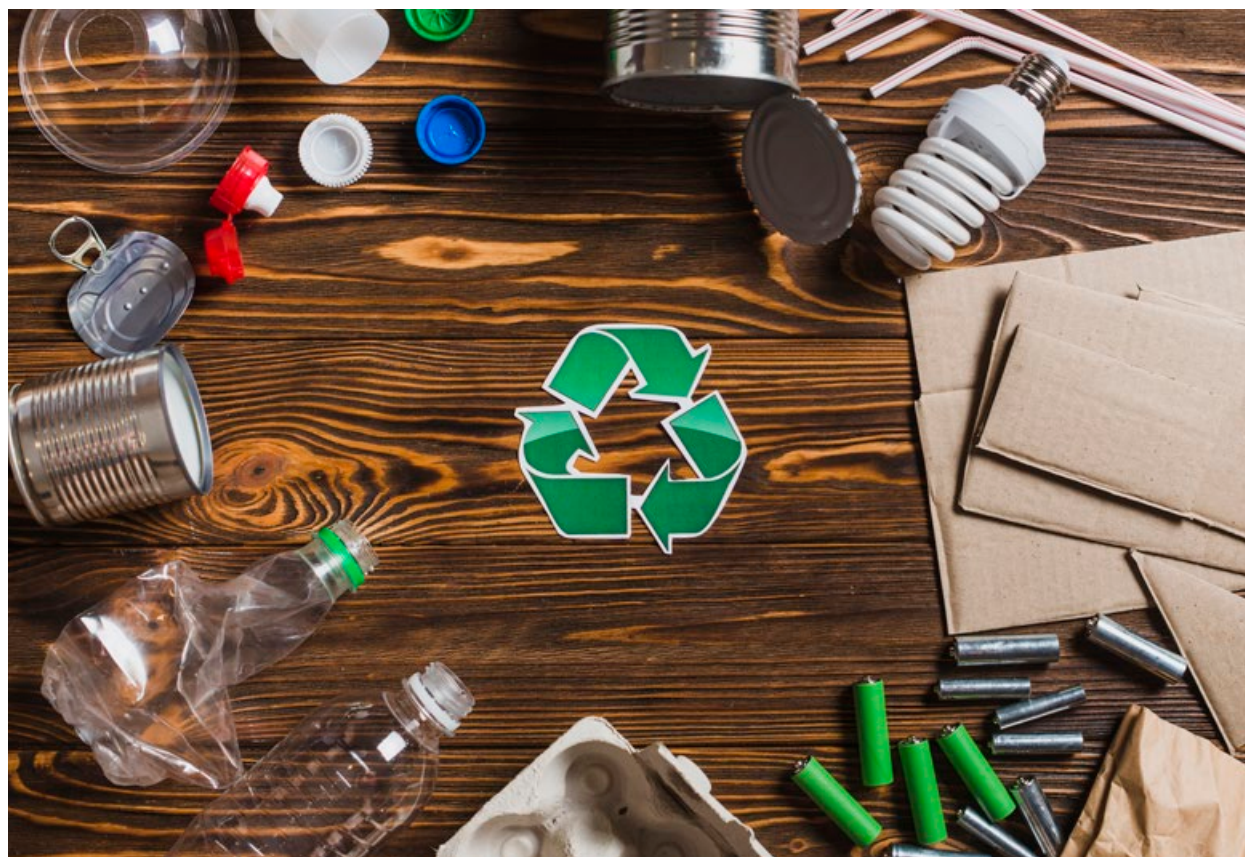
Wdrażanie rozwiązań GOZ wraz z opracowaniem wskaźników monitorowania transformacji w kierunku GOZ pozwoliło na wypracowanie innowacyjnych rozwiązań społecznych i środowiskowych (takich jak nowe modele biznesowe, na przykład symbioza przemysłowa, wirtualizacja czy tworzenie platform wymiany).

Jest to szczególnie istotne obecnie przy
uszczegóławianiu strategii i planów działań dla
nowego okresu programowania 2021-2027

Wdrażanie modeli GOZ to ograniczenie presji na środowisko nie tylko poprzez bardziej efektywne zużycie zasobów i minimalizację ilości generowanych odpadów, ale również zmniejszanie energochłonności i zmiany w strukturze wydatków konsumpcyjnych.

wpracowanie wskaźników specyficznych dla poszczególnych sektorów polskiej gospodarki. Konkretnie rozwiązania, wdrożone w województwach, miastach i przedsiębiorstwie, opracowane zostały jako dobra praktyka dla innych podmiotów i mają kluczowe znaczenie dla kształtowania oraz wdrażania strategii i polityk społeczno-gospodarczych na poziomie makro- i mezoekonomicznym w obszarze GÓZ.

Wypracowane i przetestowane rozwiązania stanowią istotną referencję dla polskich decydentów politycznych, którzy na ich podstawie mogą ocenić skuteczność swoich działań oraz potrzebę ich ewentualnego skorygowania. Ponadto zagregowane indeksy w znaczny sposób uprościły komunikowanie informacji na temat GOZ zarówno społeczeństwu, jak i decydentom politycznym i przedsiębiorcom na poziomie regionalnym i krajowym.



Wyróżnienie w kategorii: Odnawialne źródła energii



Spółdzielnia Mieszkaniowa „Nasz Dom”
ul. Szymały 126, 41-933 Bytom
tel. 32 289 06 84
www.naszdom.bytom.pl

W trosce o komfort i bezpieczeństwo mieszkańców

za: Wykorzystywanie instalacji fotowoltaicznych do zasilania powietrznych pomp ciepła.

Spółdzielnia Mieszkaniowa „Nasz Dom” zarządza 171 budynkami mieszkalnymi, posiadającymi prawie 270 000 m² powierzchni lokali mieszkalnych, 920 garażami oraz 78 lokalami użytkowymi.

Obszar działalności Spółdzielni obejmuje teren dwóch miast: **Bytomia i Radzionkowa**. Jesteśmy tu już 65 lat.

Głównym aspektem działań Spółdzielni jest dbałość o komfort i bezpieczeństwo jej mieszkańców. Ważnym dla nas jest również koszt eksploatacji naszych zasobów, szczególnie w obliczu rosnących cen mediów.

Spółdzielnia zawsze też przykłada dużą wagę do dbałości o środowisko zamieszkania swoich mieszkańców, mając na względzie aspekty ekologiczne. Zarząd Spółdzielni stara się zagospodarowywać na osiedlach jak najwięcej terenów zielonych i rekreacyjnych oraz wspiera inicjatywy mieszkańców,



podejmowane w kwestiach urządzania ogrodów poprzez zakup i dostarczanie sa-

dzzonek drzew, krzewów ozdobnych i kwiatów. Współpracuje w tym zakresie z przedsta-





wicielami mieszkańców w ramach Rad Osiedlowych.

Zamontowanie budek lęgowych w warstwie dociepleniowej budynków mieszkalnych zaowocowało widocznym zwiększeniem się populacji ptaków (jerzyków, wróbli, kosów) zamieszkujących spółdzielcze osiedla.

We współpracy i przy udziale Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach Spółdzielnia usunęła ze swych zasobów wyroby zawierające azbest.

Spółdzielnia szczególnie duży nacisk kładzie na działania mające na celu oszczędzanie energii, a co za tym idzie zmniejszenie emisji

do atmosfery produktów spalania, związane z ograniczeniem jej produkcji. **Działania te to: termomodernizacja budynków mieszkalnych, wymiana dźwigów osobowych na nowoczesne urządzenia zużywające mniej energii, a także wymiana oświetlenia w klatkach schodowych na instalacje energooszczędne, budowa instalacji fotowoltaicznych oraz nowoczesnych pomp ciepła.**

Rosnące ceny energii skłoniły nas do unowocześnienia dwóch kotłowni gazowych obsługiwanych przez Spółdzielnię, w których zamontowano powietrzne pompy ciepła, pozwalające na częściowe ograniczenie produkcji ciepła wytwarzanego przez spalanie gazu,

a tym samym zmniejszenie jego zużycia. Do zasilania tych pomp wybudowano instalacje fotowoltaiczne o mocy 90 kWp.

Nieco mniejsze instalacje zamontowano też na budynkach administracji. Mają one za zadanie produkować energię na bieżące potrzeby. Obecnie przymierzamy się do rozbudowy tych instalacji na kolejne budynki mieszkalne, tak aby produkowana energia mogła pokrywać potrzeby energetyczne części wspólnych budynku.

Rozwój Spółdzielni Mieszkaniowej „Nasz Dom” jest zasługą wielu ludzi, którzy w okresie jej istnienia z wielkim zaangażowaniem pracowali na rzecz Spółdzielni i jej członków.

foto: <https://pl.freepik.com/>



Air Storage: rewolucyjne rozwiązanie dla magazynowania energii z odnawialnych źródeł

Światowy popyt na magazynowanie energii rośnie wraz z rozwijającymi się technologiami odnawialnych źródeł energii, jednak pojawiają się wyzwania związane z nierównomiernym wytwarzaniem energii.

W niniejszym artykule przedstawimy innowacyjne rozwiązanie, jakim jest technologia Air Storage, oparta na wykorzystaniu użytkowych łopatek turbin wiatrowych do magazynowania energii elektrycznej w sprężonym powietrzu.

Problem i jego źródło

Problem ekologiczny z utylizacją użytkowych łopatek turbin wiatrowych wynika z faktu, że obecne metody pozbywania się tych elementów są nie tylko kosztowne, ale także generują negatywne skutki dla środowiska.

Poużytkowe łopaty, które są usuwane z turbin wiatrowych ze względu na zużycie lub modernizację, stwarzają wyjątkowe trudności z punktu widzenia utylizacji.

Łopaty turbin wiatrowych są zazwyczaj wykonane z materiałów kompozytowych, takich jak włókna szklane lub włókna węglowe, co sprawia, że ich usuwanie i utylizacja są procesami skomplikowanymi i kosztownymi. **Tradycyjne metody utylizacji, jak składowanie na składowiskach śmieci, spalanie czy recykling, są często niewystarczające bądź nieekonomiczne, co generuje problem środowiskowy.**

Z drugiej strony wnętrza łopat wiatraków są zazwyczaj strukturami pustymi o znacznej pojemności wewnętrznej. Ta pustka wynika z konieczności zachowania odpowiednich proporcji i równowagi w strukturze łopat, aby umożliwić efektywną konwersję energii wiatru na energię elektryczną. Jednakże gdy łopaty te stają się użytkowe, ich puste wnętrza pozo-

stają nieużywane, a proces utylizacji staje się jeszcze bardziej problematyczny ze względu na specyficzne cechy tych struktur.

To sprzężenie problemu utylizacji z potencjalnym zastosowaniem pustych wnętrza łopat wiatraków do magazynowania energii stwarza unikalne wyzwanie, ale jednocześnie otwiera perspektywę tworzenia zrównoważonych rozwiązań, takich jak technologia Air Storage. Ta innowacyjna koncepcja zakłada przekształcenie problemu ekologicznego w szansę na efektywne magazynowanie energii elektrycznej, co może przyczynić się do rozwiązania dwóch istotnych problemów jednocześnie.

Rozwiązanie Air Storage

Rozwiązanie Air Storage to innowacyjna technologia, która przekształca użytkowe łopaty turbin wiatrowych w efektywne magazyny energii elektrycznej w sprężonym powietrzu. **Kluczowym elementem tego rozwiązania jest doszczelnienie przestrzeni wewnętrznej łopat turbin, która staje się funkcjonalnym zbiornikiem powietrza do celów magazynowania energii.** Proces ten zaczyna się od identyfikacji użytkowych łopat turbin wiatrowych, które zostały wycofane z użytku ze względu na zużycie lub modernizację. Zamiast kierować je na składowiska odpadów, łopaty te są poddawane procesowi adaptacji na potrzeby magazynowania energii.

Doszczelnienie przestrzeni wewnętrznej łopat odbywa się poprzez zastosowanie odpowiednich technologii i materiałów, które umożliwiają stworzenie zbiornika o właściwościach sprężonego powietrza. W rezultacie wnętrza tych łopat stają się efektywnymi magazynami energii,



gotowymi do przechowywania elektryczności wytworzonej z odnawialnych źródeł.

Rozwiązanie Air Storage przynosi kilka kluczowych korzyści: efektywne magazynowanie energii – doszczelnione wnętrza łopat turbin pełnią rolę zbiorników powietrza, co umożliwia efektywne magazynowanie energii elektrycznej z odnawialnych źródeł, takich jak energia wiatru; **eliminacja problemu utylizacji** – zamiast stawać przed problemem usuwania użytkowych łopat turbin, technologia Air Storage wykorzystuje te struktury do celów zrównoważonego magazynowania energii, eliminując jednocześnie problem ekologiczny; **skalowalność** – dzięki adaptacji różnych rozmiarów i typów łopat turbin rozwiązanie Air Storage jest skalowalne, co pozwala na dostosowanie do różnych warunków i potrzeb magazynowania energii.

W rezultacie Air Storage nie tylko oferuje praktyczne rozwiązanie dla problemu utylizacji użytkowych łopat turbin wiatrowych, ale także stanowi innowacyjne podejście do magazynowania energii elektrycznej, przyczyniając się

do zwiększenia efektywności i zrównoważonej eksploatacji odnawialnych źródeł energii.

Dodatkowo, aby uczynić technologię Air Storage bardziej kompleksową i efektywną, cały układ magazynujący energię w sprężonym powietrzu jest wyposażony w zaawansowane komponenty. Odwracalna sprężarka pełni kluczową rolę w procesie magazynowania, umożliwiając sprężanie powietrza podczas fazy ładowania i jego uwalnianie podczas fazy rozładowywania.

Układ Air Storage jest także wyposażony w odwracalny silnik generatora elektrycznego. Ten innowacyjny silnik pełni kluczową funkcję podczas fazy rozładowywania, przekształcając energię sprężonego powietrza z powrotem na elektryczność. To odwracalne działanie silnika jest kluczowym elementem w całym procesie, umożliwiając płynne i efektywne uwalnianie zgromadzonej energii.

Dzięki zastosowaniu tych zaawansowanych komponentów technologia Air Storage nie tylko efektywnie magazynuje energię, ale także dba o utrzymanie wysokiej wydajności i trwałości systemu. Te dodatkowe elementy wzbogacają całkowite rozwiązanie, czyniąc je kompleksowym systemem magazynowania energii z odnawialnych źródeł, gotowym do zastosowania na szeroką skalę w różnych warunkach środowiskowych i energetycznych.

Zalety rozwiązania: skalowalność i efektywność – rozwiązanie Air Storage umożliwia szersze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, zarówno w systemach off-grid, jak i sieciowych, eliminując nierównomierne dostosowanie do zapotrzebowania na energię; **niskie koszty magazynowania** – dzięki bardzo tanim zbiornikom powietrza rozwiązanie Air Storage radzi sobie z problemem wysokich kosztów magazynowania, które często towarzyszą innym technologiom; **rozwiązanie problemu utylizacji łopát turbin** – przekształcenie poużytkowych łopát w magazyny energii eliminuje problem ekologiczny związany z usuwaniem niepotrzebnych elementów turbin wiatrowych.

Przewaga Air Storage nad innymi technologiami magazynowania

Rozwiązanie Air Storage wyróżnia się jako efektywna alternatywa w porównaniu do innych metod magazynowania energii elektrycznej. Elek-

trochemiczne magazyny energii, choć cechują się wysoką sprawnością, niestety niosą ze sobą znaczące wyzwania. Ich wysokie koszty oraz ograniczona żywotność wpływają negatywnie na ekonomiczność magazynowania, co stawia je w konkurencyjnej pozycji wobec Air Storage.

Elektrownie szczytowo-pompowe, choć długowieczne i efektywne, wymagają specyficznych warunków terenowych, co sprawia, że są trudne do implementacji w wielu lokalizacjach. Ponadto koszty ich budowy są znaczne, co ogranicza ich zastosowanie na szeroką skalę. Air Storage, bazując na adaptacji istniejących łopát turbin wiatrowych, eliminuje potrzebę znalezienia odpowiedniej konfiguracji terenu, co czyni je bardziej dostępnymi i elastycznymi.

Kinetyczne zasobniki energii, choć charakteryzują się wysoką sprawnością i długowiecznością, mają ograniczenie czasowe, magazynując energię jedynie do maksymalnie 48 godzin. W przypadku długotrwałego przechowywania, szczególnie w kontekście niestabilności produkcji energii z odnawialnych źródeł, rozwiązanie Air Storage staje się bardziej atrakcyjne, umożliwiając dłuższe i bardziej elastyczne przechowywanie zgromadzonej energii.

Magazynowanie energii w wodrze, pomimo swojej niskiej całkowitej sprawności cyklu (maksymalnie 35 proc.), nie nadaje się do długotrwałego przechowywania energii. Air Storage prezentuje się jako bardziej zrównoważona alternatywa, oferując efektywne magazynowanie z wykorzystaniem adaptacji infrastruktury istniejących turbin wiatrowych, co jest zarówno ekonomiczne, jak i ekologiczne.

W rezultacie Air Storage, wykorzystując innowacyjne podejście do magazynowania energii elektrycznej, zdaje się być konkurencyjną i perspektywiczną opcją w porównaniu do istniejących metod, zarówno pod względem ekonomii, jak i wydajności.

Popyt na magazyny energii

Obecny trend wzrostu odnawialnych źródeł energii przyczynia się do dynamicznego zwiększenia popytu na magazyny energii, a technologia Air Storage wyłania się jako kluczowe rozwiązanie w obliczu tego wyzwania. Szybki rozwój technologii przechowywania energii oraz wspierające je inicjatywy rządowe, zwłaszcza w Niemczech i Polsce,

podkreślają istotność poszukiwań innowacyjnych metod gromadzenia energii elektrycznej.

Rozwój odnawialnych źródeł energii, takich jak elektrownie słoneczne i farmy wiatrowe, generuje niestabilny przepływ energii, zależny od warunków atmosferycznych czy ilości dostępnego światła słonecznego. W związku z tym konieczne staje się przechowywanie nadmiaru energii w okresach wysokiej produkcji, aby móc ją wykorzystać w okresach niższej aktywności produkcyjnej.

Technologia Air Storage wchodzi w grę jako rozwiązanie, które może efektywnie magazynować energię z odnawialnych źródeł, umożliwiając późniejsze jej uwalnianie w celu dostosowania podaży do zmiennej demando. **To podejście pozwala na skuteczną równowagę między produkcją energii a jej konsumpcją, co jest kluczowe dla utrzymania stabilności sieci energetycznych.**

Dodatkowo rządowe wsparcie dla projektów magazynów energii, szczególnie w Niemczech i Polsce, zwiększa atrakcyjność inwestycji w tego rodzaju technologie. Inicjatywy finansowane przez rządy, takie jak dotacje czy ulgi podatkowe, kierowane są w stronę rozwijania infrastruktury magazynowania energii, co z kolei pobudza popyt na zaawansowane i efektywne rozwiązania, w tym technologię Air Storage.

Wzrost popytu na magazyny energii jest zatem rezultatem dynamicznego rozwoju sektora odnawialnych źródeł energii oraz zwiększonej świadomości ekologicznej. **W tym kontekście technologia Air Storage wyróżnia się jako innowacyjne rozwiązanie gotowe sprostać rosnącym potrzebom zrównoważonego przechowywania energii elektrycznej.**

Rozwiązanie Air Storage może być przełożeniem w magazynowaniu energii z odnawialnych źródeł. **Wykorzystanie poużytkowych łopát turbin wiatrowych do stworzenia efektywnego systemu magazynowania w sprężonym powietrzu otwiera nowe perspektywy dla zrównoważonego wykorzystania energii elektrycznej.** To innowacyjne podejście nie tylko rozwiązuje problem utylizacyjny, ale także odpowiada na rosnące wyzwania związane z produkcją energii elektrycznej z odnawialnych źródeł.

Air Storage



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Innowacja w praniu odpadów plastikowych: pralnia ultradźwiękowa jako ekologiczne rozwiązanie

W ostatnich latach coraz bardziej zaostrzające się problemy związane z zanieczyszczeniem środowiska skłaniają do poszukiwania innowacyjnych rozwiązań w obszarze recyklingu tworzyw sztucznych.

Jednym z obiecujących projektów badawczo-rozwojowych jest praca nad pralnią ultradźwiękową, która może być kluczowym krokiem w kierunku bardziej efektywnego i ekologicznego prania przemiału z tworzyw sztucznych.

W dzisiejszych czasach tradycyjne metody prania i czyszczenia tworzyw sztucznych stoją w obliczu wyzwań związanych z efektywnością technologiczną i minimalizacją wpływu na środowisko. Pralnie oraz urządzenia do prania tworzyw sztucznych często opierają się na intensywnym zużyciu energii elektrycznej oraz używaniu środków chemicznych, co sprawia, że są one technologicznie mało wydajne i obciążające dla ekosystemu.

W świetle tych problemów zespół badawczy postawił sobie ambitne zadanie przekształcenia tradycyjnych praktyk pralniczych poprzez wykorzystanie nowatorskiego podejścia. Celem projektu było opracowanie innowacyjnej technologii prania przemiału z tworzyw sztucznych w zimnej wodzie z wykorzystaniem fal ultradźwiękowych jako efektywnego środka usuwającego zanieczyszczenia.

Warto zwrócić uwagę na kontekst ekologiczny tego projektu, analizując problemy dotychczasowych technologii prania i czyszczenia odpadowych tworzyw sztucznych, a także prezentując rezultaty, które mogą stanowić istotny krok w kierunku bardziej zrównoważonych praktyk w obszarze recyklingu tworzyw sztucznych. Odkryjemy razem, jak pralnia ultradźwiękowa może stać się kluczowym narzędziem w transformacji naszych codziennych praktyk w duchu troski o środowisko.



Tło problemu

Współczesna konsumpcja tworzyw sztucznych osiągnęła niepokojące proporcje, prowadząc do poważnych wyzwań związanych z gospodarką odpadami i ochroną środowiska. W miarę wzrostu produkcji plastików rośnie również presja na opracowanie efektywnych metod recyklingu, zwłaszcza w kontekście prania i czyszczenia przemiału z tworzyw sztucznych.

Obecne technologie oparte na ogrzewaniu wody i użyciu środków chemicznych, wykorzystywane zarówno w pralnicach, jak i specjalistycznych urządzeniach do prania tworzyw, generują jednak szereg problemów, zarówno ekologicznych, jak i ekonomicznych.

Jednym z głównych problemów dotyczących obecnych technologii jest intensywne zużycie energii elektrycznej. Tradycyjne pralnie wymagają podgrzewania wody do odpowiednich temperatur, co znacząco przekłada się na ogólne koszty energetyczne procesu. **Ten aspekt nie tylko zwiększa ślad węglowy, ale także stanowi znaczący wydatek operacyjny, co wpływa na opłacalność i zrównoważoność ekonomiczną przedsięwzięć związanych z recyklingiem tworzyw sztucznych.**

Kolejnym istotnym problemem jest stosowanie chemicznych środków czyszczących, które nie tylko podnoszą koszty produkcji, ale

także generują odpadową wodę zawierającą zanieczyszczenia chemiczne. To zagrożenie dla środowiska wodnego i gleby prowadzi także do konieczności skomplikowanych procesów utylizacji i oczyszczania wód odpadowych.

Dodatkowym wyzwaniem jest problem pozostałości kleju po etykietach, trudnych do usunięcia w procesie prania. Te resztki mogą prowadzić do obniżenia jakości przemiału z tworzyw sztucznych, co z kolei wpływa na efektywność procesu recyklingu.

Wobec powyższych problemów projekt badawczo-rozwojowy zainicjowany przez Zespół stanowi próbę skonfrontowania się z wyzwaniami branży recyklingu tworzyw sztucznych poprzez wprowadzenie innowacyjnych technologii, które mają potencjał zredukowania kosztów, zminimalizowania wpływu na środowisko oraz poprawienia efektywności procesu prania i czyszczenia przemiału.

Innowacyjne rozwiązanie

Projekt badawczo-rozwojowy, mający na celu rewolucję w dziedzinie prania przemiału z tworzyw sztucznych, skupił się na stworzeniu pralni ultradźwiękowej. To nowatorskie podejście zakłada skompletowanie procesu prania i czyszczenia odpadów tworzyw sztucznych w zimnej wodzie, wykorzystując przy tym

falę ultradźwiękową jako główny środek usuwający zanieczyszczenia. **Kluczową innowacją tego rozwiązania jest całkowite zrezygnowanie z konieczności podgrzewania wody oraz eliminacja użycia środków chemicznych.**

Zastosowanie fal ultradźwiękowych w procesie prania przynosi szereg korzyści. Po pierwsze eliminuje potrzebę zużywania energii na ogrzewanie wody do odpowiedniej temperatury, co znacząco obniża koszty operacyjne i wpływ na środowisko. To podejście stanowi istotny krok w kierunku zrównoważonej praktyki pralniczej, zgodnej ze współczesnymi wyzwaniami związanymi z efektywnym gospodarowaniem energią.

Kolejnym atutem pralnicy ultradźwiękowej jest eliminacja konieczności użycia środków chemicznych. Tradycyjne procesy prania często opierają się na detergentach i innych substancjach chemicznych, które nie tylko są kosztowne, ale także generują odpadową wodę wymagającą skomplikowanego procesu oczyszczania. Wyeliminowanie tych substancji jest zatem kluczowe dla osiągnięcia bardziej zrównoważonej praktyki pralniczej.

Dodatkowo fala ultradźwiękowa okazuje się skutecznym środkiem usuwającym resztki kleju po etykietach, które tradycyjnie stanowiły wyzwanie w procesie prania przemiału. To istotne dla utrzymania wysokiej jakości przetworzonego tworzywa sztucznego, co wpływa na efektywność całego procesu recyklingu.



W rezultacie projektu badawczo-rozwojowego powstała pralnica ultradźwiękowa, która nie tylko skupia się na ekologicznym aspekcie prania przemiału z tworzyw sztucznych, ale także stanowi innowacyjne podejście do problemów dotychczasowych technologii pralniczych. W dalszej części artykułu szczegółowo omówimy funkcje i korzyści płynące z zastosowania tej pralnicy, zwracając uwagę na jej potencjał jako kluczowego narzędzia w transformacji przemysłu recyklingowego.

Najważniejszym rezultatem prac badawczo-rozwojowych jest stworzenie pralnicy ultradźwiękowej do prania odpadów tworzyw sztucznych. Urządzenie to jest oparte na nowatorskim podejściu, które może zrewolucjonizować proces prania i czyszczenia recyklingowych polimerów. Pralnica ta nie tylko redukuje koszty energetyczne, ale także eliminuje problem zanieczyszczonej wody i odpadów chemicznych.

Projekt badawczo-rozwojowy nad pralnicą ultradźwiękową reprezentuje przełomowy krok w dążeniu do bardziej zrównoważonych praktyk w obszarze prania i czyszczenia przemiału z tworzyw sztucznych. **W obliczu narastającego kryzysu ekologicznego oraz rosnącej presji na redukcję negatywnego wpływu działalności ludzkiej na środowisko, innowacyjne podejścia do procesów recyklingu stają się kluczowym elementem globalnych wysiłków na rzecz ochrony planety.**

Pralnica ultradźwiękowa stanowi odpowiedź na szereg problemów dotyczących tradycyjne metody prania i czyszczenia przemiału z tworzyw sztucznych. Kluczowym aspektem jest eliminacja konieczności podgrzewania wody, co bezpośrednio przekłada się na redukcję zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych. Odrzucenie tego etapu, zazwyczaj wymagającego dużej ilości energii elektrycznej, przynosi znaczne korzyści dla środowiska, przyczyniając się do ograniczenia emisji dwutlenku węgla.

Dodatkowo zastosowanie fal ultradźwiękowych jako głównego narzędzia czyszczącego bez użycia środków chemicznych jest istotnym krokiem w kierunku bardziej ekologicznych praktyk. Tradycyjne detergenty i substancje chemiczne, które są powszechnie stosowane w procesach pralniczych, generują toksyczne odpady i wymagają skomplikowanych procedur utylizacji. Pralnica ultradźwiękowa eliminuje tę konieczność, co nie tylko redukuje negatywny wpływ na środowisko, ale także zmniejsza koszty związane z zakupem i składowaniem substancji chemicznych.

Warto również podkreślić, że pralnica ultradźwiękowa nie tylko poprawia aspekty ekologiczne prania przemiału, ale także skutecznie radzi sobie z wyzwaniami technicznymi, takimi jak usuwanie pozostałości kleju po etykietach. Zapewnia to nie tylko efektywne oczyszczenie surowca, ale także utrzymuje wysoką jakość przetworzonego tworzywa sztucznego, co jest kluczowe dla jego późniejszego zastosowania w procesie recyklingu.

W związku z powyższym, projekt ten może stać się prekursorem nowych standardów w branży recyklingu tworzyw sztucznych, inspirując do adaptacji bardziej zrównoważonych i efektywnych praktyk w dziedzinie prania i czyszczenia. To właśnie innowacyjne podejście do tych procesów stanowi istotny wkład w globalne starania mające na celu ograniczenie negatywnego wpływu ludzkiej działalności na środowisko naturalne.

Plastic Wash Tech



Sztuczna inteligencja w procesie przetwarzania odpadowych tworzyw sztucznych

W związku z rozwojem branży recyklingu odpadów i gospodarki o obiegu zamkniętym w ostatnich latach coraz bardziej zauważalne stają się problemy technologiczne w przetwarzaniu odpadów tworzyw sztucznych.

Rosnąca ilość plastiku w środowisku stanowi nie tylko wyzwanie dla ekologii, ale także wymaga innowacyjnych rozwiązań technologicznych. W tym kontekście firma Flotation Innovation wychodzi naprzeciwko problemowi, prezentując unikalne podejście oparte na sztucznej inteligencji, mające na celu zoptymalizowanie procesu koncentracji przestrzennej tworzyw sztucznych.

Nurt technologiczny

Firma Flotation Innovation przeddefiniuje standardy przemysłowego przetwarzania odpadów tworzyw sztucznych poprzez prezentację nowatorskiego systemu optymalizacji procesu koncentracji przestrzennej. **Kluczowymi elementami tej technologii są metoda sztucznej inteligencji, czujniki oraz zaawansowany moduł kontrolujący, które wspólnie tworzą skomplikowany, lecz precyzyjny mechanizm.**

Centralnymi punktami skupienia tej technologii są dwie kluczowe zmienne: temperatura płynięcia oraz parametr płynięcia (MFR). W praktyce oznacza to, że system Flotation Innovation koncentruje się na kontrolowaniu i optymalizacji dwóch kluczowych czynników wpływających na jakość i trwałość przetwarzanych tworzyw. Temperatura płynięcia stanowi kluczowy element w procesie koncentracji, wpływając zarówno na sprawność procesu, jak i finalne właściwości materiału. Z kolei parametr płynięcia (MFR) jest istotny dla określenia lepkości tworzyw, co ma zasadnicze znaczenie dla precyzyjnej kontroli procesu.

Przeprowadzone testy, obejmujące różne rodzaje tworzyw sztucznych, potwierdzają skuteczność oraz bezpieczeństwo zastosowania tej metody. **Wyniki badań świadczą o zdolności**

technologii Flotation Innovation do skutecznego przetwarzania różnorodnych materiałów, co czyni ją uniwersalnym i efektywnym narzędziem w przemyśle przetwórstwa tworzyw sztucznych.

Flotation Innovation przedstawia zatem innowacyjny system optymalizacji procesu koncentracji przestrzennej, wykorzystując metodę sztucznej inteligencji, czujniki oraz zaawansowany moduł kontrolujący. Technologia ta skupia się na dwóch kluczowych aspektach: temperaturze płynięcia oraz parametrze płynięcia (MFR). Warto zauważyć, że testy przeprowadzone na różnych rodzajach tworzyw sztucznych potwierdziły skuteczność i bezpieczeństwo zastosowania tej metody.

Warto podkreślić, że zastosowanie sztucznej inteligencji, czujników oraz modułu kontrolującego stanowi zintegrowane podejście do problemu, łącząc w sobie precyzję analizy danych, automatyzację procesu i efektywność operacyjną. **Firma Flotation Innovation stawia na zaawansowane technologie, aby nie tylko sprostać wyzwaniom**



związanym z przetwarzaniem tworzyw sztucznych, ale także być liderem w tworzeniu zrównoważonych i efektywnych rozwiązań dla przemysłu.

Metoda uczenia maszynowego

Jeden z głównych atutów innowacyjnej technologii Flotation Innovation opiera się na zastosowaniu zaawansowanych algorytmów uczenia maszynowego, stanowiących fundament precyzyjnej kontroli procesu koncentracji przestrzennej tworzyw sztucznych. W ramach tego podejścia firma wykorzystuje wielowarstwowe sieci neuronowe, które pełnią kluczową rolę w analizie różnorodnych parametrów przetwórstwa.

W praktyce algorytmy uczenia maszynowego są zaprogramowane do samodzielnego przetwarzania i interpretowania danych związanych z procesem koncentracji przestrzennej. Wielowarstwowe sieci neuronowe, działające na zasadzie struktur przypominających ludzki mózg, umożliwiają skomplikowaną analizę danych wejściowych. Te dane obejmują szeroką gamę informacji, takich jak temperatura płynięcia, parametr płynięcia (MFR) czy właściwości reologiczne tworzyw sztucznych.

Efektom tego procesu jest stworzenie obszernej bazy danych, która gromadzi informacje na temat wpływu poszczególnych parametrów przetwórstwa na ostateczną jakość produktu. Zbudowana baza danych stanowi cenne źródło informacji, pozwalając na tworzenie modeli predykcyjnych, które mogą być wykorzystane do optymalizacji procesu koncentracji przestrzennej.

Precyzyjne kontrolowanie procesu koncentracji przestrzennej za pomocą algorytmów uczenia maszynowego ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia optymalnej jakości produktu końcowego. Dzięki zdolności adaptacyjnej sieci neuronowych do zmieniających się warunków technologia Flotation Innovation może efektywnie reagować na różnorodne rodzaje tworzyw, co przekłada się na zwiększenie efektywności i zrównoważonego przetwarzania odpadów tworzyw sztucznych.

Korzyści ekologiczne i ekonomiczne

Rozwiązanie technologiczne opracowane przez Flotation Innovation wyróżnia się nie tylko skutecznością w redukcji degradacji materiałów, lecz także przynosi liczne korzyści zarówno dla środowiska, jak i dla ekonomii. Zastosowanie tej innowacyjnej technologii wpisuje się w kierunek zrównoważonego przetwarzania tworzyw sztucznych, generując pozytywne efekty na wielu płaszczyznach.

Redukcja degradacji materiałów: rozwiązanie Flotation Innovation skupia się na minimalizowaniu degradacji tworzyw sztucznych podczas procesu koncentracji przestrzennej. Dzięki precyzyjnemu sterowaniu parametrami, takimi jak temperatura płynięcia i parametr płynięcia (MFR), firma osiąga efektywną redukcję zniszczeń materiałów. To z kolei przekłada się na wyprodukowanie wyrobów o wyższej jakości, co ma



istotne znaczenie w kontekście zrównoważonego przemysłu przetwórstwa tworzyw sztucznych.

Optymalizacja energetyczna procesu: technologia Flotation Innovation przyczynia się do optymalizacji energetycznej procesu przetwarzania tworzyw sztucznych. Poprzez zastosowanie zaawansowanych algorytmów uczenia maszynowego i inteligentnego sterowania firma osiąga efektywność energetyczną, co nie tylko zmniejsza zużycie energii, lecz także wpływa korzystnie na środowisko poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych.

Wydłużenie czasu życia tworzyw: poprzez produkcję wyrobów o wyższej jakości technologia Flotation Innovation przyczynia się do wydłużenia czasu życia tworzyw sztucznych w cyklach przetwórczych i użytkowaniu. To istotne, zarówno z punktu widzenia zasobów naturalnych, jak i ograniczenia ilości odpadów w środowisku.

Potencjał znacznego zmniejszenia odpadów plastikowych i kosztów: skuteczność procesu Flotation Innovation ma potencjał znacznego zmniejszenia ilości odpadów plastikowych, co stanowi kluczowy krok w kierunku bardziej zrównoważonego gospodarowania surowcami.

Jednocześnie redukcja kosztów związanych z utylizacją odpadów i produkcją wysokiej jakości tworzyw sztucznych przekłada się na korzyści ekonomiczne dla przedsiębiorstw przetwórczych.

Podsumowując, Flotation Innovation nie tylko prezentuje innowacyjne rozwiązanie technologiczne, ale również proponuje kompleksowe podejście, generując korzyści zarówno dla środowiska, jak i dla branży przetwórstwa tworzyw sztucznych.

Firma Flotation Innovation stanowi nowatorską siłę napędową w dziedzinie przetwórstwa odpadów tworzyw sztucznych. Ich technologia, oparta na sztucznej inteligencji, nie tylko skutecznie radzi sobie z problemem degradacji materiałów, ale również otwiera nowe perspektywy ekologicznej i ekonomicznej efektywności w przemyśle. Wprowadzenie tej innowacyjnej metody może stać się kluczowym krokiem w kierunku bardziej zrównoważonego i efektywnego zarządzania odpadami.

Flotation Innovation

Rekopol Organizacja Odzysku Opakowań S.A. przypomina: Dyrektywa SUP — już od lipca 2024 roku przytwierdzenie nakrętki do butelki i kartonu na napoje

Od lipca 2024 roku mają obowiązywać w Polsce przepisy dotyczące obowiązku przymocowania nakrętki do pojemników na napoje (butelek z tworzyw sztucznych oraz kartonów na płynną żywność).

Polskie przepisy¹, między innymi mówiący o tym art. 14b Ustawy z dnia 13 czerwca 2013 roku o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1658 z późn. zm.), stanowią długo oczekiwaną implementację Dyrektywy SUP² w Polsce. Nasz kraj ze znacznym opóźnieniem dokonał implementacji tej dyrektywy (termin transpozycji dla Państw Członkowskich minął 3 lipca 2021 roku, a Polska przyjęła przepisy w 2023 roku).

Zgodnie z art. 14b, wprowadzający produkty w jednorazowych opakowaniach na napoje, będących pojemnikami z tworzyw sztucznych o pojemności do 3 litrów, może wprowadzać do obrotu napoje w tych pojemnikach, jeżeli zakrętki i wieczka tych pojemników, wykonane z tworzyw sztucznych, pozostają przymocowane do nich podczas etapu zamierzonego użytkowania napoju. Wymóg ten wynika z dyrektyw plastikowych, które mają na celu zmniejszenie wpływu tworzyw sztucznych na środowisko. Jak wskazano wprost w motywie 17 Dyrektywy SUP: *wykonane z tworzyw sztucznych zakrętki i wieczka używane do pojemników na napoje należą do artykułów jednorazowego użytku z tworzyw sztucznych najczęściej znajdujących na plażach w Unii. Z tego powodu wprowadzanie do obrotu pojemników na napoje, które są produktami jednorazowego użytku z tworzyw sztucznych, powinno być dozwolone tylko*

wtedy, gdy spełniają one określone wymogi w zakresie projektu produktu, które znacznie zmniejszają rozprzestrzenianie w środowisku używanych do pojemników na napoje zakrętek i wieczek wykonanych z tworzyw sztucznych.

Nakrętki przymocowane do butelek i kartonów mają trafiać do recyklingu wraz z opakowaniem i przez to mniej zanieczyszczać środowisko. Argumentuje się to faktem, że odkręcone od butelek i kartonów nakrętki trafiają w sortowni do tak zwanej frakcji drobnej, z której nie są później odzyskiwane. Na chwilę obecną nie ma skutecznej i opłacalnej technologii wysortowania tak małych elementów.

Mimo że wymóg ten jeszcze nie obowiązuje, to już powstają wokół niego pytania i wątpliwości, między innymi co do definicji samego przymocowania oraz na przykład konieczności przymocowania nakrętki w przypadku butelki wielokrotnego użytku. Wielu z producentów wód i napojów już teraz wprowadziło innowacyjne rozwiązania, a nakrętka jest już fabrycznie przytwierdzona do opakowania. **Co to oznacza dla konsumenta?** Przede wszystkim konieczność wyrobienia nowego nawyku – niedrywania nakrętki oraz naukę prawidłowego postępowania z nowym zamknięciem.

Warto też wskazać, że decyzją wykonawczą Komisji³ ustanowiono normę zharmonizowaną EN 17665:2022+A1:2023 „Opakowania – Metody badań oraz wymagania mające na celu wykazanie, że zakrętki i wieczka z tworzyw

sztucznych pozostają przymocowane do pojemników na napoje”, opracowaną na potrzeby Dyrektywy SUP.

Temat z pozoru jest prosty, jednak należy się spodziewać, że może on przynieść wiele niewiadomych i wyzwań, przed którymi staną przedsiębiorcy. Z jednej strony, by sprostać wymogom prawnym, a z drugiej, by przekonać konsumenta do zmiany.

Przepisy:

1. Zmiany w poszczególnych ustawach wprowadzonych Ustawą z dnia 14 kwietnia 2023 r. o zmianie ustawy o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 877).
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/904 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie zmniejszenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko, Dz. U. L155 z 12 czerwca 2019, str. 1-19, link do treści: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0904>
3. Decyzja Wykonawcza Komisji (UE) 2023/1060 z dnia 30 maja 2023 r. w sprawie normy zharmonizowanej dotyczącej metod badań oraz wymagań mających na celu wykazanie, że zakrętki i wieczka z tworzyw sztucznych pozostają przymocowane do pojemników na napoje, opracowanej na potrzeby dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/904.

ORGANIZACJA ODRYWKÓW SA
REKOPOL

Wesołych Świąt

ZDROWYCH, SPOKOJNYCH
I RODZINNYCH ŚWIĄT BOŻEGO
NARODZENIA ŻYCZY

REKOPOL



Konferencja

Doświadczenia i perspektywy transformacji ekologicznej

21 listopada 2023 r.

Hotel Courtyard by Marriott w Katowicach ul. Uniwersytecka 13

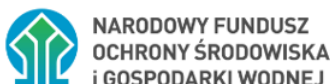
ORGANIZATOR



WSPÓŁORGANIZATOR

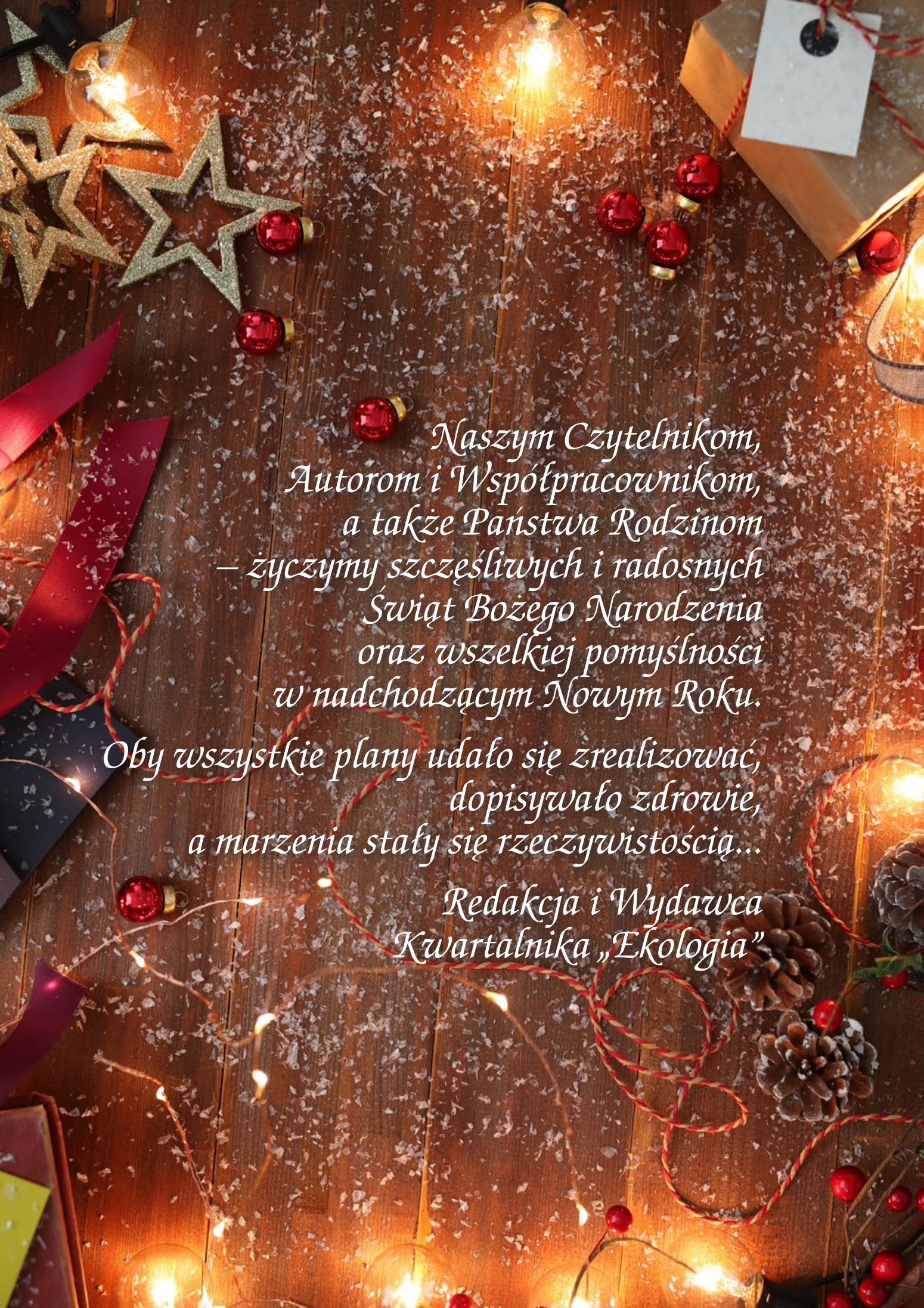


PATRONATY HONOROWE



PATRONATY MEDIALNE





*Naszym Czytelnikom,
Autorom i Współpracownikom,
a także Państwa Rodzinom
– życzymy szczęśliwych i radosnych
Świąt Bożego Narodzenia
oraz wszelkiej pomyślności
w nadchodzącym Nowym Roku.*

*Oby wszystkie plany udało się zrealizować,
dopisywało zdrowie,
a marzenia stały się rzeczywistością...*

*Redakcja i Wydawca
Kwartalnika „Ekologia”*