

Ekologia

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

nr 1/105/2023



Centrum wiedzy
technologicznej

str. 5

W trosce o dzisiaj,
z myślą o jutrze

str. 9

Perspektywy rozwoju
gospodarki obiegu
zamkniętego

str. 18

W stronę
rozumu ...

str. 21

Wody
podziemne

str. 27

Analizy, opracowania
i raporty branżowe

str. 31

Biogaz
i inne biopaliwa
gazowe

str. 36



9 771507 499505

indeks: 35 2950 ISSN 15074994

II Konferencja Naukowa *Innowacje w odnawialnych źródłach energii*



30 - 31 marca 2023 r.
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

ORGANIZATORZY



KONFERENCJA FINANSOWANA ZE ŚRODKÓW MINISTERSTWA EDUKACJI I NAUKI

Konferencja *Gospodarka odpadami w wymiarze termicznego przekształcenia i wyzwań w obszarze odpadów opakowaniowych*

TRANSMISJA
ONLINE

11 maja 2023 r.

Hotel Courtyard by Marriott
w Katowicach ul. Uniwersytecka 13

ORGANIZATOR



WSPÓŁORGANIZATOR



Politechnika
Częstochowska

PARTNER



www.pie.pl/konferencje

EkoRozmowa

Centrum wiedzy technologicznej **str. 5**

Fakty i wydarzenia

W trosce o dzisiaj, z myślą o jutrze **str. 9**

Nowe perspektywy, nowe programy **str. 13**

Podsumowanie dla Decydentów **str. 15**

Prawo i finanse

Perspektywy rozwoju gospodarki

obiegu zamkniętego **str. 18**

W stronę rozumu... **str. 21**

Niebezpieczny związek **str. 24**

Wody podziemne **str. 27**

Analizy, opracowania i raporty branżowe **str. 31**

Badania i technologie

Biogaz i inne biopaliwa gazowe **str. 36**

Owady morskie **str. 40**

Prezentacje i współpraca

Opakowania – Rekopol odpowiada na pytania **str. 43**

INTARG® EKO **str. 45**

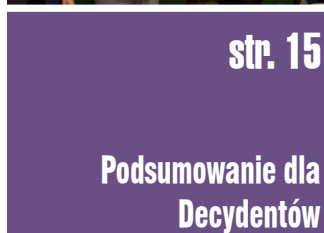
str. 5

**Centrum wiedzy
technologicznej**



str. 9

**W trosce o dzisiaj,
z myślą o jutrze**



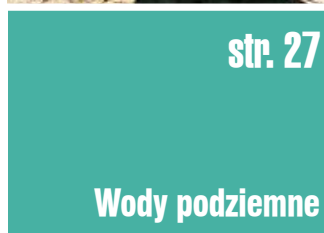
str. 15

**Podsumowanie dla
Decydentów**



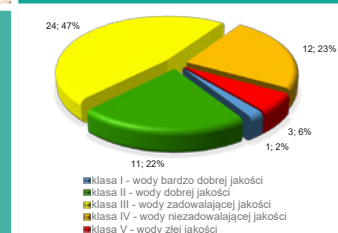
str. 21

W stronę rozumu...



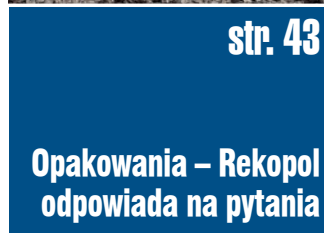
str. 27

Wody podziemne



str. 36

**Biogaz i inne biopaliwa
gazowe**



str. 43

**Opakowania – Rekopol
odpowiada na pytania**



REKOPOL

**OPAKOWANIA
ODPOWIADAMY
NA PYTANIA**

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
Akademia Pomorska 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 adiacji 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,

Problematyka zrównoważonej i sensownej gospodarki odpadami pojawia się już na łamach naszego kwartalnika wielokrotnie. Związane z tym niełatwe często kwestie prawne, technologiczne, a czasem nawet też logistyczne nadal – jak się wydaje – wymagają jeszcze szerszej interpretacji oraz wyjaśnień zarówno ze strony legislatora (właściwych do tych spraw ministerstw), władz samorządowych, jak i samych zainteresowanych – firm działających w tym sektorze. Jak sądzę, będziemy do tego zagadnienia jeszcze wiele razy powracać. Zapraszamy do dyskusji!

Z tego też powodu Polska Izba Ekologii często była organizatorem konferencji poświęconych szeroko pojmowanym i ujmowanym tematom w tym zakresie. Tu pragnę zaprosić już na kolejne takie wydarzenie, zaplanowane na 11 maja bieżącego roku, którego motywem wiodącym będzie jakże istotna „Gospodarka odpadami w wymiarze termicznego przekształcania i wyzwań w obszarze odpadów opakowaniowych”.

Prawda jest jednak taka, że pomimo kryzysu spowodowanego przez COVID-19 oraz jakże nieodległej od nas i coraz bardziej przerażającej wojny w Ukrainie, ciągle, a może właśnie dlatego, kupujemy coraz więcej. I nie mam tu na myśli wyłącznie zakupów żywności – to jasne, że można zrozumieć. Masowo nabijamy jednak również nowe ubrania, sprzęt AGD, telewizory, nie wspominając o laptopach i telefonach komórkowych.

Tu należałoby postawić pytanie: czy naprawdę to wszystko jest nam obecnie tak bardzo potrzebne i czy już nic w związku z tym w naszym domu się nie zmarnuje? Czy nie zostaną niepotrzebne nikomu rzeczy? Pytania te nadal niestety należą jeszcze do tych bardziej uznawanych za retoryczne... Bo jak na nie tak po prostu odpowiedzieć?

O „Perspektywach rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego” pisze dr Przemysław Jura, Prezes Zarządu Europejskiego Holdingu Doradczego Sp. z o.o., Wiceprzewodniczący Rady Polskiej Izby Ekologii, ukazując jej potencjalne korzyści dla środowiska, takie jak zmniejszenie ilości odpadów czy ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. Jednak aby to osiągnąć, należałoby jak najszybciej odejść od gospodarki liniowej.

Na temat gospodarki o obiegu zamkniętym wypowiada się także dr inż. Aleksander Sobolewski, Dyrektor Instytutu Technologii Paliw i Energii w Zabrzu. W tym obszarze wyróżnia dwa komponenty: spalanie odpadów z odzyskiem energii oraz Zaawansowany recykling, a więc nie tylko materiałowy, ale przede wszystkim chemiczny. Są to – jak podkreśla – dobre kierunki działania, lepsze i mądrzejsze od składowania odpadów, który jako sposób utylizacji powinien zniknąć z mapy cywilizowanej Europy. Pełny tekst wywiadu z dr. inż. Aleksandrem Sobolewskim, pod tytułem „Centrum wiedzy technologicznej”, traktujący przede wszystkim o tradycji, dorobku i planach na przyszłość Instytutu, znajduje się w EkoRozmowie.

Chciałabym jeszcze zachęcić do zapoznania się z materiałami zawartymi w rubryce „Analizy, opracowania i raporty branżowe”. Tym razem szczególnie polecam fragment dotyczący wydawnictwa pod tytułem „Kościoły w dobie antropocenu”, którego jednym z autorów jest o. dr Stanisław Jaromi OFMConv., przewodniczący Ruchu Ekologicznego św. Franciszka z Asyżu – REFA. Ta książka zmusza do refleksji nad czasem, w którym żyjemy. Rozmowę z dr. o. Stanisławem Jaromi znajdzie Państwo w numerze 2/102/2022 „Ekologii”.

Zapraszam do lektury.

Ewelina Sygulska

Rozmowa z dr inż. Aleksandrem Sobolewskim, Dyrektorem Instytutu Technologii Paliw i Energii w Zabrze, który do czerwca 2022 roku nosił nazwę Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla

Centrum wiedzy technologicznej

– Drogi Aleksandrze – pozwalam sobie użyć tej osobistej formy, jako że znamy się już ponad dwadzieścia lat – Instytut, którym kierujesz, to prawie siedemdziesiąt lat tradycji i działania na rzecz polskiej gospodarki narodowej. Czterech dyrektorów w tym okresie funkcjonowania jest zapewne ewenementem w skali kraju i świadczy o dużej stabilizacji waszych poczyniń. Nie będziemy jednak aż tak daleko sięgać w przeszłość. Jesteś tu szefem już dziesięć lat. Jak widzisz Instytut dzisiaj, w kontekście 2013 roku, kiedy obejmowałeś to stanowisko?

– Zmienił się zarówno Instytut wewnętrznie, jak i przede wszystkim zmieniło się otoczenie gospodarcze i prawne, w ogóle wszystko się zmieniło łącznie z nazwą Instytutu, którym kieruję dziesięć lat. Gdy przyjmowałem tę zaszczytną funkcję, to zakładałem maksymalnie osiem lat pracy na tym stanowisku (wówczas dwie kadencje); czas biegnie szybko – tych 10 lat minęło błyskawicznie.

Dodam może trochę anegdotycznie, że w ciągu tych dziesięciu lat nie zdążyłem przenieść do obecnego gabinetu swoich książek z poprzedniego miejsca, gdzie przez wiele lat pracowałem jako Zastępca Dyrektora ds. Badań i Rozwoju.

Przed dziesięcioma latami na pierwszym planie był węgiel i szerokie perspektywy dla niego i jego przetwórstwa, dzisiaj pozostały z tego tylko dobrze funkcjonująca energetyka węglowa i koksownictwo. Równolegle funkcjonują ciepłownictwo i ogrzewnictwo, które stosunkowo powoli przechodzą na alternatywne nośniki energii. Na poziomie Unii Europejskiej została podjęta decyzja polityczna o wycięciu węgla jako nośnika energii „do zera”. Nie oceniam tutaj, czy jest to racjonalne, czy nieracjonalne; wydaje się, że w polskich realiach przyjęte ramy czasowe tej transformacji mogą być nieracjonalne. W polskich programach i umowach społecznych zakłada się odejście od wydobycia węgla do 2049 roku¹.



Istnieje więc konieczność funkcjonowania węgla w gospodarce, ale brak jest realnych podstaw dla nowych inicjatyw badawczo-rozwojowych. Instytut musiał więc zamknąć szereg prowadzonych projektów i zacząć rozwijać



Stanowiska badawcze Instytutu w dawnym Centrum Czystych Technologii Węglowych w Zabrzu

nowe kierunki (na rzecz czystej/zielonej energii) oraz dokonać wewnętrznej transformacji. Oczywiście posiadana przez nas wiedza bazowa jest niezbędna, by nadal być centrum wiedzy technologicznej.

Obecnie zatrudniamy 120 pracowników; w 2013 roku pracowało tu ponad 200 osób. Mamy w miarę młodą wyspecjalizowaną kadrę naukową i inżynierską. Kluczowe funkcje pełnią u nas osoby poniżej pięćdziesiątego roku życia.

Podsumowując ten fragment naszej rozmowy, mogę powiedzieć, że Instytut ewoluuje w takim tempie, jak nasza polityka energetyczna.

Należy tu zaakcentować, że nie zmieniła, a wręcz wzrosła nasza aktywność „w pogoni” za środkami finansowymi zapewniającymi ciągłość i stabilizację naszej pracy. Tu oczywiście taka pesymistyczna refleksja – Instytut nie powinien być firmą konkurującą w przetargach z małymi „firemkami” oferującymi niskie ceny, ale mającymi znacznie niższe kompetencje. Mamy przecież w obszarze naszego działania misję społeczną. Niestety aktualny poziom otrzymywanej od państwa subwencji nie pozwala na jej skuteczną i pełną realizację. Nasz plan finansowy nie może bazować na „składance” środków ze stosunkowo niewielkich projektów uzyskiwanych (wywalczonych) na rynku. By działać perspektywicznie, musimy mieć wieloletnie i stabilne finansowanie dla projektów o charakterze wyprzedzającym. I nie są to małe pieniądze.

W zasadzie nie posiadamy środków finansowych (lub wygospodarujemy je z dużym trudem) dla realizacji *fazy demonstracyjnej* podejmowanych projektów. Problem ten wymaga rozwiązania systemowego, szczególnie w związku z opracowywaniem w kraju nowych „zielonych” i pokrewnych technologii oraz potrzebą wykonania w tym zakresie poważnych badań i prac rozwojowych. Takie rozwiązanie systemowe powinno rozstrzygnąć, które elementy przy przenoszeniu skali badań ponosi państwo, a które przemysł.

Stoję na stanowisku, że badania do skali wielokolaboratoryjnej (do TRL 4-5) winny być finansowane w 100 proc. przez państwo, a w wyższych poziomach (TRL 6-8) – współfinansowane przez wdrażających przedsiębiorców². Ważnym jest tutaj nabywanie przez przedstawicieli przemysłu zrozumienia tej problematyki oraz faktu, że rozwijanie i posiadanie własnych oryginalnych technologii jest optymalnym czynnikiem rozwoju i przewagi konkurencyjnej na rynku.

Podkreślę tutaj, że finansowanie innowacyjnych technologii opartych o rodzimą myśl techniczną wymaga środków finansowych oraz czasu. Mówiąc obrazowo: „jest to sport dla bogatych *długodystansowców*”. Rozwoju technologicznego w obszarach strategicznych dla gospodarki nie zrealizujemy bowiem w ciągu roku czy dwóch.

– **Aktualna nazwa Instytutu podkreśla i wybija na czoło technologie paliw i energii. Scharakteryzuj, proszę, główne kierunki ważnych obecnych prac.**

– Na początku taka refleksja: przez prawie sto lat w gospodarce światowej mieliśmy stabilny nośnik energetyczny – węgiel, od którego odchodzimy (w krótkim czasie). To nawet nie transformacja a rewolucja energetyczna.

Uważam, że naszym najważniejszym zadaniem, w związku z transformacją energetyczną, są działania w obszarze chemicznego magazynowania energii. Możemy to uzyskiwać poprzez syntezy chemiczne z wodoru i odzyskanego CO₂. Nie ograniczamy się tu do „zielonego wodoru”, ale również np. opracowujemy technologie dla „niebieskiego wodoru”, który jest pozyskiwany z gazu ziemnego.

Wspólnie z Tauronem prowadziliśmy prace nad pozyskiwaniem CO₂ z procesów energetycznych dla technologii CCU³.

Nie zapominamy o biomasie, czyli roślinnym źródle zielonej energii. W zakres naszych prac wchodzi więc między innymi następujące zagadnienia: uszlachetnianie biomasy i jej wykorzystanie w zaawansowanych urządzeniach grzewczych; ale również akcentujemy tu oczyszczanie biogazu z biogazowni – produkcja metanu (oczyszczanie gazu do parametrów umożliwiających jego wprowadzenie do sieci), a w dalszej sekwencji również biowodoru



Przełazna instalacja pilotowa (podczas testów w Tauron Wytwarzanie S.A. w Łaziskach) do aminowego usuwania CO₂ ze spalin przemysłowych.

(z tym, że realizację samych procesów fermentacyjnych zostawiamy naszym partnerom). W dalszej perspektywie będziemy pracować nad uzyskiwaniem biopaliw ciekłych lub ich komponentów.

W obszarze gospodarki o obiegu zamkniętym pragnę wyróżnić dwa kierunki:

- spalanie odpadów z odzyskiem energii. Aktualnie jest tu wiele lokalizacji i podmiotów inwestujących. Mamy rozwinięty system współpracy z interesariuszami (samorządy, przedsiębiorcy) w obszarze projektowania, ocen środowiskowych, doradztwa, konsultacji i nadzorów. Dobrze w tym obszarze układa się współpraca z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Odzysk energii z odpadów to dobry kierunek działania – lepszy i mądrzejszy od składowania odpadów, który to jako sposób utylizacji winien jak najszybciej zniknąć z mapy cywilizowanej Europy;

- zaawansowany recykling, a więc nie tylko materiałowy, ale przede wszystkim chemiczny (na przykład poprzez depolimeryzację czy zgazowanie) dla otrzymania produktów o składzie identycznym jak surowiec wyjściowy. Technologie takiego recyklingu dla różnych składowych elementów selektywnej zbiórki odpadów są w fazie rozwoju i nadal wymagają badań w skali pilotowej. Instytut wykorzysta w tych pracach bazę/park technologiczny dawnego Centrum Czystych Technologii Węglowych. Oczywiście dla każdej z rozwijanych technologii stanowiska doświadczalne będą wymagały adaptacji, co powoduje określone koszty; mówiłem o tym w poprzednim fragmencie wypowiedzi. Pragnę tu równocześnie zaznaczyć, że nie jest możliwe „recyklingowanie” wszystkiego w nieskończoność.

Współpracujemy z gminami Śląska i Polski oraz wnioskodawcami/beneficjentami w Programie *Czyste Powietrze*, który jest koordynowany przez NFOSiGW.

Kontynuujemy prace w obszarze koksownictwa. Są to komercyjne prace związane z inwestycjami (nowe baterie koksownicze), które zakończyliśmy bądź realizujemy w koksowniach w Wałbrzychu, Częstochowie i Dąbrowie Górniczej.

– W najbliższej perspektywie polska gospodarka będzie przeprowadzać wielostronną transformację. W jaki sposób Instytut włączy się w transformację górnictwa czy energetyki, szczególnie na Śląsku i w Zagłębiu?



Instytut wykorzystuje drony do pomiarów stężeń zanieczyszczeń pyłowo – gazowych

– Wszystkie działania, które wymieniałem, służą transformacji, w naszym przypadku jest to transformacja energetyczna.

W tym miejscu chciałbym wymienić jeszcze dwa projekty/programy wdrażane w regionie, które są realizowane między innymi w porozumieniu z Marszałkiem Województwa Śląskiego:

- **Śląskie pod błękitnym niebem** – między innymi nasze drony latają nad posesjami i mierzą emisje z kominów budynków mieszkalnych;
- **Zagospodarowanie/rewitalizacja hałd** – chcemy, aby opracowane przez Instytut programy były działaniami kompletnymi. Pragniemy tu działać zgodnie ze słynnym zdaniem francuskiego myśliciela Antoine’a de Saint-Exupéry’ego: *Nie odziedziczyliśmy Ziemi po naszych rodzicach, lecz wypożyczyliśmy od naszych dzieci.*

W nawiązaniu do przetwarzającej się przez kraj, szczególnie w naszym regionie, dyskusji dotyczącej *rozporządzenia unijnego w sprawie redukcji emisji metanu przy wydobywaniu węgla* – Instytut deklaruje swój udział w pracach i przygotowanie rozwiązań technologicznych, które będą zmierzały do rozwiązania tego „węzła gordyjskiego”.

– Już tak na koniec i na podsumowanie naszej rozmowy chcę poruszyć jeszcze dwie ważne kwestie. Jaką ofertę współpracy ma Instytut dla kolegów zrzeszonych w Polskiej Izbie Ekologii. Używam tu słowa „kolegzy”, bo Instytut jest od długiego czasu zaangażowany w działalność Izby.

– Nie mamy specjalnej oferty, jak to się obecnie mówi, dedykowanej dla członków PIE. Nasza oferta jest przedstawiona na naszej



Stanowisko laboratoryjne dla oceny jakości próbek środowiskowych w Zespole Laboratoriów Instytutu.

stronie internetowej. Prezentujemy ją również (zarówno ja, jak i nasi przedstawiciele) na konferencjach i seminariach; również na konferencjach Polskiej Izby Ekologii.

Pragnę równocześnie wykorzystać płaszczyznę tej ekorozmowy do zaproszenia członków PIE do kontaktu z Instytutem. Pokażemy Wam nasze doświadczenie, wiedzę i kompleksowość naszych usług, które ostatecznie nie okażą się tak drogie.

– Czy praca w Instytucie jest dobrą alternatywą dla absolwentów politechnik i innych szkół wyższych czy średnich?

– Instytut stale poszukuje ludzi do pracy, dajemy dobre i stabilne warunki płacowe oraz zapewniając duże możliwości rozwoju – pracę w doświadczonych zespołach ludzkich, na nowoczesnej aparaturze. Poszukujemy ludzi pracowitych i co najważniejsze ambitnych oraz twórczo myślących, zarażonych pasją badawczą. Tu ciągle tworzymy nowe rozwiązania. Zapraszamy zatem osoby z potencjałem, które



chcą nabyć, a następnie ustawicznie doskonalić swoją wiedzę technologiczną. Tu jest ich miejsce.

– Dziękuję za rozmowę i przybliżenie naszym Czytelnikom w szeroki i konkretny sposób złożonej problematyki innowacyjnych

działań Instytutu Technologii Paliw i Energii w Zabrze. W imieniu redakcji życzę Państwu dalszego rozwoju oraz zespołowych i indywidualnych osiągnięć i sukcesów.

Wojciech Stawiany

Przypisy:

1. Rozmowę prowadziliśmy przed opracowaniem zmian w dokumencie *Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku*.
2. Etapy przygotowania technologii można klasyfikować – jednym ze sposobów jest jej umieszczenie na dziewięciostopniowej skali poziomu gotowości technologicznej TRL (ang. *Technology Readiness Level*).
3. CCU (*Carbon Capture and Utilisation*, CCU) – proces polegający na wychwytywaniu dwutlenku węgla ze spalin oraz jego późniejszej utylizacji. CCU ma na celu wykorzystanie wychwyconego dwutlenku węgla oraz jego konwersji na inne substancje lub produkty (np. tworzywa sztuczne, beton, biopaliwo).



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

Dr inż. Aleksander Sobolewski, ukończył Wydział Chemiczny Politechniki Śląskiej w Gliwicach (1986 r.) specjalność – inżynieria chemiczna. Pracę doktorską (inżynieria chemiczna) obronił w 1993 roku na Politechnice Śląskiej. Od 1987 roku jest zatrudniony w Instytucie Chemicznej Przetwórci Węgla w Zabrzu – od 2004 do 2013 roku na stanowisku Zastępcy Dyrektora ds. Badań i Rozwoju, a obecnie Dyrektora Instytutu. Dr Sobolewski jest autorem kilku monografii, ponad 200 publikacji naukowych oraz 40 patentów. Do głównych obszarów merytorycznych kompetencji dr. Sobolewskiego należą: koksownictwo, technologie energetyczne oraz gospodarka odpadami. Dr Sobolewski prowadzi aktywną działalność na rzecz zrównoważonego rozwoju gospodarki, kreowania polityki energetycznej kraju, a także szeroko rozumianej działalności proekologicznej związanej z gospodarką odpadami i produkcją tzw. „zielonej energii”.

Jest członkiem licznych organizacji krajowych i międzynarodowych, między innymi: członkiem Europejskiego Komitetu Koksowniczego, w ramach którego jest Przewodniczącym Environmental Working Group, ekspertem Polskiej Izby Ekologii w zakresie odpadów, Przewodniczącym Komitetu Technicznego nr 144 Polskiego Komitetu Normalizacyjnego ds. Koks i Przetworzonych Paliw Stałych, członkiem Rady Sektorowej Sektora Górnictwa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, członkiem Komisji Energetyki Polskiej Akademii Nauk o/Katowice, członkiem Rady Koordynacyjnej ds. Gospodarki Wodowej przy Ministrze Klimatu i Środowiska, członkiem Rady Społecznej Politechniki Śląskiej oraz Rady Społecznej Wydziału Energetyki i Paliw AGH, członkiem komitetów programowych kilku międzynarodowych konferencji, członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego, a od 2011 roku prezesem Oddziału Karbochemii SITPH.

Kierowany przez dr. inż. Aleksandra Sobolewskiego Instytut aktywnie uczestniczy w pracach Polskiej Izby Ekologii.



W trosce o dzisiaj, z myślą o jutrze

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gliwicach zostało wyróżnione w ubiegłorocznej edycji „Zielonych Czeków” – nagrody przyznawanej przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

Wyróżnienie w kategorii „Inwestycja proekologiczna roku” gliwicki PEC otrzymał za inicjatywę pn. *III etap instalacji odsiarczania spalin i I etap odazotowania spalin dla kotłowni WR-25.*

„Zielone Czeki” to jeden z najważniejszych w województwie śląskim konkursów nagradzających osoby, instytucje i organizacje, które w swoich działaniach przyczyniają się do szeroko pojmowanej ochrony środowiska i wdrażania w życie zasad zrównoważonego rozwoju. „Zielone Czeki” już od blisko 30 lat promują proekologiczne postawy i inicjatywy podejmowane na Śląsku.

Tradycja zobowiązuje

W tej edycji konkursu jego Jury oceniło trzydzieści aplikacji projektów zrealizowanych w 2021 roku na terenie województwa śląskiego. Zwycięzców tych zmagani poznaliśmy 11 października 2022 roku podczas uroczystej gali wręczenia „Zielonych Czeków” na obiektach Stadionu Śląskiego w Chorzowie.

Za jedną z najlepszych uznana została inwestycja zrealizowana przez **Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gliwicach**, która zdobyła

wyróżnienie w kategorii „Inwestycja proekologiczna roku” za *III etap instalacji odsiarczania spalin i I etap odazotowania spalin dla kotłowni WR-25.*

Zgłoszona do konkursu instalacja służy mieszkańcom Gliwic od końca 2021 roku. **Inicjatywa została nagrodzona za wykorzystanie najnowszych automatycznych i bezemisyjnych technologii oczyszczania spalin z pyłów, tlenków azotu i tlenków siarki.** Dzięki zainstalowanym w niej sterownikom do atmosfery trafia znacznie mniej zanieczyszczeń gazowych, co już dzisiaj pozwala spełniać najbardziej rygorystyczne europejskie normy emisyjne.

PEC-Gliwice na rzecz zrównoważonej przyszłości

Nagrodzona instalacja to niejedyny proekologiczny działanie PEC-Gliwice. Przedsiębiorstwo realizuje i nieustannie planuje wdrożenie w życie szeregu rozwiązań, które pozwolą na bardziej przyjazną środowisku i mieszkańcom produkcję ciepła, a w przyszłości też energii elektrycznej.

Najważniejszą z nich jest inwestycja *Park Zielonej Energii (PZE)*, czyli rozbudowa gliwickiej ciepłowni o dodatkowy blok ciepłowniczy, w którym

możliwa będzie produkcja ciepła z paliw pozyskiwanych z odpadów produkowanych przez mieszkańców Gliwic. Nowoczesne systemy oczyszczania spalin i odzysku wody, zaplanowane w PZE, pozwolą zminimalizować szkodliwe emisje do środowiska i oszczędzać zasoby wodne.

Do istotnych inicjatyw prośrodowiskowych należą też te, podejmowane we współpracy z innymi

instytucjami miejskimi: Przedsiębiorstwem Zagospodarowania Odpadów i Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji. Miejskie spółki planują wspólne uruchomienie instalacji produkcji czystego biogazu z odpadów i osadów ściekowych. Taki biogaz posłuży do produkcji ciepła i energii elektrycznej dla mieszkańców Gliwic. Planowana jest także inwestycja w system pomp ciepła, która pozwoli na wykorzystanie ciepła z odpadów w procesach technologicznych centralnej gliwickiej oczyszczalni.

Proekologiczne instalacje to nie tylko plany na przyszłość. Już dziś położona przy siedzibie PEC-u farma kolektorów słonecznych służy pracownikom zakładu do przygotowania ciepłej wody użytkowej. W przyszłości ta sama technologia ma produkować ciepło ze słońca na terenie Parku Zielonej Energii.

Dla dobra mieszkańców

Jak podkreślają przedstawiciele PEC-Gliwice, tego typu inicjatywy przyniosą szereg korzyści mieszkańcom, którzy dzięki obniżeniu kosztów produkcji ciepła i energii elektrycznej zapłacą niższe rachunki, a dzięki zwrotowi w kierunku lokalnych paliw odnawialnych zyskają większą niezależność i stabilność energetyczną.

Co najważniejsze, zyska na tym również nasza planeta – nowoczesne systemy pozwolą zredukować emisje do środowiska, zmniejszą energochłonność procesu produkcji oraz zużycie cennych zasobów naturalnych, które zostaną zachowane dla przyszłych pokoleń.

Działania i czynności proefektywnościowe zrealizowane przez PEC-Gliwice, począwszy od 2020 roku, wraz z oszacowaniem uzyskiwanych w skali roku oszczędności ekologicznych:





1. Wymiana algorytmu sterowania mocą ciepłowni (zastosowanie możliwości sztucznej sieci neuronowej).

Przedsięwzięcie służy poprawie efektywności energetycznej w zakresie ograniczenia strat w sieciach ciepłowniczych. Polega na wykorzystaniu nowoczesnego algorytmu sterowania mocą ciepłowni, opartego o strukturę działania sieci neuronowej wspartej szeregiem analizowanych wewnątrz algorytmicznych danych wejściowych, które wprowadzane do algorytmu zaopatrzonego w stosowne wagi i możliwe odchylenia pozwalają prognozować w czasie przyszłym zapotrzebowanie na moc grzew-

czą sieci ciepłowniczej w horyzoncie ośmiu godzin, w oparciu o dane historyczne oraz bieżącą prognozę pogody z wybranych serwisów pogodowych, takich jak temperatura zewnętrzna w cieniu i słońcu, okresy godzinowych poborów ciepła, weekendów i świąt oraz wartość poborów mocy cieplnej, prędkość wiatru, intensywność opadów.

Wszystko to pozwala na:

- ograniczenie strat ciepła: 3111,658 GJ/rok;
- ograniczenie zużycia węgla: 187,885 Mg/rok;
- ograniczenie emisji CO₂: 371 002 kg/rok.

2. Rozpoczęcie czynności wymiany algorytmów sterowania pracą węzłów ciepłych.

Przedsięwzięcie służy poprawie efektywności energetycznej w zakresie ograniczenia strat w sieciach ciepłowniczych i polega na sterowaniu podażą ciepła w zależności od historycznych warunków pracy danego odbiorcy oraz notowaniu przyszłych warunków atmosferycznych jako szeregu danych, takich jak temperatura zewnętrzna, prędkość wiatru, warunki zachmurzenia.

Efektom jest ograniczenie zużycia ciepła dzięki zarządzaniu podażą ciepła dla budynku.

Ograniczenie zużycia ciepła następuje przez wykorzystanie unikalnego i niewykorzystywanego dotąd w polskim ciepłownictwie nowoczesnego algorytmu sterowania pracą węzła cieplnego na cele centralnego ogrzewania u odbiorców ciepła systemowego.

Zaimplementowany system sztucznej inteligencji w sterowniku opiera się o strukturę działania sieci neuronowej wspartej szeregiem analizowanych wewnątrz algorytmicznych danych wejściowych, które wprowadzane do algorytmu zaopatrzonego w stosowne wagi i możliwe odchylenia pozwalają prognozować w czasie przyszłym stosowną temperaturę zasilania budynku.

Forma algorytmu pozwala zoptymalizować pobór mocy cieplnej, wpływając zarówno lokalnie, jak i globalnie na poprawę gospodarowania ciepłem, ograniczeniem zużycia ciepła przy podwyższeniu komfortu cieplnego u odbiorców, zmniejszeniem negatywnego wpływu na środowisko naturalne (ograniczenie emisji spalin do atmosfery i zużycia paliwa do produkcji ciepła).

Wszystko to przyczynia się i powoduje również:

- ograniczenie strat ciepła: do 4 proc. w wartości w skali odbioru ciepła (dla 1 GJ sprzedaży szacuje się oszczędność na poziomie 40 MJ, co odpowiednio w skali całego miasta dla obiektów eksploatowanych przez przedsiębiorstwo



Parlament Europejski

Izabela Kloc
Member of the European Parliament

**Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
- Gliwice Sp. z o.o.**
Inwestycja proekologiczna roku

Szczerze! Paulinho!

„Zielone Czeki” to najważniejszy, najstarszy, najbardziej znany i prestiżowy konkurs związany z ochroną środowiska organizowany w naszym regionie. Znaleźć się na liście laureatów to zaszczyt, wyróżnienie, ale także ogromna odpowiedzialność. Na Was, na laureatach „Zielonych Czeków” spoczywa obowiązek wyznaczania postaw i wzorców wpisujących się w globalne, cywilizacyjne i dziejowe zadanie, jakim jest ochrona eko-systemu.

Dalajlama mówił, że „naszym zbiorowym i indywidualnym obowiązkiem jest zachowanie i pielęgnowanie świata, w którym wszyscy żyjemy.” Tym śladem zmierza Unia Europejska, dla której polityka klimatyczna stała się kluczową osią gospodarczego i społecznego rozwoju. Wasze dokonania są najlepszym sygnałem dla naszych unijnych partnerów, że w Polsce, także na regionalnym i lokalnym poziomie potrafimy robić rzeczy wielkie dla ochrony środowiska i klimatu.

Życzę Państwu, aby kolejne lata działalności przyniosły Wam jeszcze więcej satysfakcji i nagród.

Pracowitość, motywacja, determinacja, chęć doskonalenia się, wytrwałość, sumienność, dobra organizacja – to wpływa na sukces i Wy jesteście tego doskonałym przykładem!

Z szacunkiem Szczerze!
Izabela Kloc,
poseł do Parlamentu Europejskiego - Grupa EKR
Izabela Kloc

B-1047 Brussels - WIE 030024 - Tel. +32 2 28-45190
F-67070 Strasbourg - SDR 602011 - Tel. +33 3 881-75190
izabela.kloc@ep.europa.eu





po pełnym zrealizowaniu przedsięwzięcia daje oszczędność do 36 000 GJ/rok);

- ograniczenie zużycia węgla: do 2 proc. w wartości w skali odbioru ciepła (dla 1 GJ sprzedaży szacuje się oszczędność na poziomie 2 kg, co odpowiednio w skali całego miasta dla obiektów eksploatowanych przez przedsiębiorstwo po pełnym zrealizowaniu przedsięwzięcia daje oszczędność do 2200 Mg/rok);
- ograniczenie emisji CO₂: do 2 proc. w wartości w skali odbioru ciepła (dla 1 GJ sprzedaży szacuje się oszczędność na poziomie 5 kg, co odpowiednio w skali całego miasta dla obiektów eksploatowanych przez przedsiębiorstwo po pełnym zrealizowaniu przedsięwzięcia daje oszczędność do 4 296 873 kg/rok).

Rozwiązanie zostało wdrożone w układzie technologicznym grupowego węzła ciepłego zlokalizowanego przy ul. Paderewskiego 116, będącego w eksploatacji Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej, z którego zasilana jest szeroka grupa odbiorców ciepła systemowego. Wdrożenie zgodnie z protokolarnym odbiorem miało miejsce 30 września 2021 roku.

Komercjalizacja, innowacyjność, algorytmy

Komercjalizacja rozwiązania jest możliwa, ale ze względu na to, iż opiera się ono na własnym kodzie programowania oraz wykorzystywanych przy tym odpowiednio zdefiniowanych algorytmicznych danych wejściowych, istnieje konieczność jego integracji z wykorzystywanym osprzętem technologicznym zarówno telemetrycznym, systemowym, jak i sprzętowym, po dokonaniu weryfikacji i akceptacji przyjętych założeń.

Innowacyjność rozwiązania, jak już wspomniano, polega na wykorzystaniu nowoczesnego algorytmu sterowania pracą węzła ciepłego na cele lokalnego centralnego ogrzewania u odbiorców ciepła systemowego, tworzącego układ sztucznej inteligencji, oparty o strukturę działania sieci neuronowych, związaną z szeregiem analizowanych wewnątrz algorytmicznych danych wejściowych (historycznych

i prognostycznych) wraz z wyuczonymi wagami i odchyleniami zależnościowymi (bezpośrednimi i pośrednimi).

Forma algorytmu pozwala w sposób wyprzedzający określić zapotrzebowaną temperaturę zasilania instalacji centralnego ogrzewania, a co za tym idzie zoptymalizować pobór mocy ciepłej, wpływając zarówno lokalnie, jak i globalnie na poprawę gospodarowania ciepłem, ograniczeniem zużycia ciepła przy podwyższeniu komfortu cieplnego u odbiorców, zmniejszeniem negatywnego wpływu na środowisko naturalne (ograniczenie emisji spalin do atmosfery i zużycia opału), zwiększeniem zadowolenia wśród społeczności.

Rozwiązanie bez ulepszenia jest związane z wykorzystaniem uproszczonego algorytmu sterowania pracą węzła ciepłego, opartego o ściśle określone i z góry ustalone zależności fizyczno-matematyczne, gdzie realizowana jest funkcja sterowania instalacją centralnego ogrzewania, pozwalająca na wyznaczenie temperatury odniesienia wody wyjściowej do zasilania instalacji wewnętrznej. Funkcja ta uwzględnia zależność wprost proporcjonalną średnio-kroczącej w cyklu 24-godzinny temperatury zewnętrznej względem teoretycznie wyznaczanej temperatury odniesienia, w oparciu o skonkretyzowaną krzywą regulacyjną oraz – dodatkowo – zależność korekcyjną wykorzystującą różnicę pomiędzy średnio-kroczącą teoretyczną temperaturą odniesienia z ostatnich 24 godzin na bazie wartości chwilowych a średnio-kroczącą rzeczywistą temperaturą wody wyjściowej z ostatnich 24 godzin, gdzie moduł korekcji jest nie większy niż 3°C.

Całość algorytmu analizuje tylko i wyłącznie archiwalne odczyty telemetryczne z zakresu 24-godzinny i nie pozwala na optymalne dostosowywanie temperatury centralnego ogrzewania do faktycznych potrzeb ciepłych odbiorców ciepła.

Testy, dopasowania, prognozy

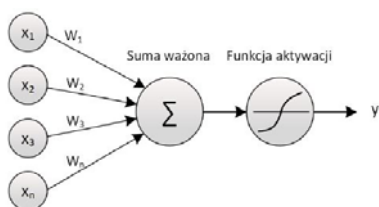
W ramach realizacji została przeprowadzona praca naukowo-badawcza przez zespół Katedry

Techniki Ciepłej Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach, w zakresie której przeprowadzone zostały liczne testy, dopasowania i procesy uczenia na danych archiwalnych. Istotą działania algorytmu jest określanie temperatury centralnego ogrzewania z 3-godzinny wyprzedzeniem przy uwzględnieniu akumulacyjności cieplnej budynków, co przy wykorzystaniu numerycznych systemów prognoz pogody pozwala odpowiednio wcześniej obniżyć lub zwiększyć temperaturę centralnego ogrzewania. Wspomniana akumulacyjność przy działaniu algorytmu neuronowego w korzystny sposób jest wykorzystywana do utrzymywania odpowiedniego komfortu cieplnego u odbiorców, gdzie w przypadku prognostycznego wzrostu temperatury zewnętrznej unika się niepożądanego przegrzewania budynków, a w przypadku prognostycznego obniżenia temperatury zewnętrznej – niepożądanego wychładzania. Dodatkowo takie podejście ogranicza wahania temperatury, wpływając korzystnie na pracę miejskiego systemu ciepłowniczego.

Algorytm z układem sztucznej inteligencji wykorzystuje sztuczne sieci neuronowe składające się z układu zadanej ilości równań o określonej postaci, który posiada zdolności aproksymacji wielowymiarowych zbiorów danych, uogólniania nabytej wiedzy, adaptacji do zmieniających się warunków oraz możliwość uczenia się. Odpowiednio skalibrowany układ na pewnym zbiorze danych wykazuje zdolność prawidłowego działania również na danych niebiorących udziału w procesie uczenia, a sposób wykorzystania danych pozwala analizować zagnieżdżone zależności (pośrednie i bezpośrednie) występujące pomiędzy nimi, niemożliwe do określenia w podejściu wprost równaniami analitycznymi.

Szczegółowa struktura sieci została dobrana w sposób empiryczny na bazie sieci jednokierunkowej, wielowarstwowej składającej się w ogólnym ujęciu z warstw wejściowej, wyjściowej i ukrytych, wykorzystujących ideę perceptronu, gdzie elementy występujące w każdej warstwie zwane są neuronami.





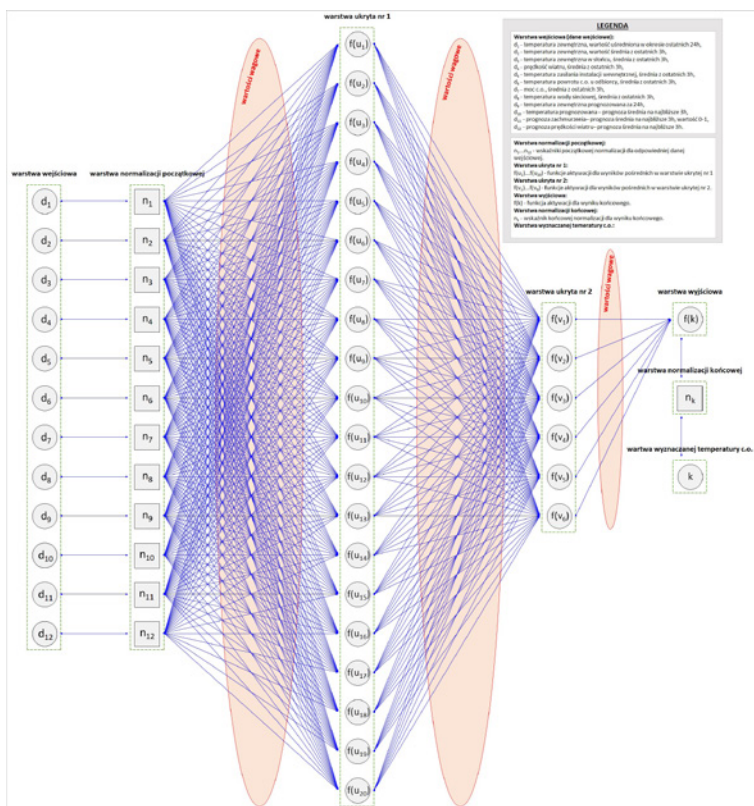
mi, a dodatkowo neurony te w warstwach wejściowej i wyjściowej są wprost danymi wejściowymi i wynikowymi.

Ostatecznie po wykonaniu szeregu testów w fazie projektowej wybrano architekturę sieci z dwiema warstwami ukrytymi, 20 neuronami w pierwszej warstwie ukrytej i 6 neuronami w drugiej warstwie ukrytej oraz zastosowano sigmoidalną bipolarną funkcję aktywacji w warstwach ukrytych i funkcję liniową w warstwie wyjściowej. Do danych wejściowych biorących udział w optymalnym wyznaczaniu temperatury centralnego ogrzewania zalicza się 12 parametrów zarówno archiwalnych, średniookresowych, jak i prognozytycznych. Poza wcześniej określonymi korzyściami działanie algorytmu wpływa lokalnie i globalnie na poprawę gospodarowania ciepłem, ograniczeniem zużycia ciepła przy podwyższeniu komfortu cieplnego u odbiorców, zmniejszeniem negatywnego wpływu na środowisko naturalne (ograniczenie emisji spalin do atmosfery i zużycia opału), zwiększeniem zadowolenia wśród społeczności.

Innowacyjne rozwiązanie może konkurować z innymi alternatywnymi rozwiązaniami występującymi na rynku, a nawet przewyższać je swoim działaniem ze względu na wykorzystywanie i analizowanie w swoim zakresie zależności nieosiągalnych dla systemów wprost analitycznych. Dodatkowo w trybie ciągle weryfikowane są prognozy temperatury, zachmurzenia i wiatru, co w przeważającej ilości przypadków rozwiązań alternatywnych (jednak nie we wszystkich) nie jest brane pod uwagę.

Jakie korzyści i kiedy?

Nowe rozwiązanie przynosi korzyści już bezpośrednio po jego wprowadzeniu, a ze względu na jego działanie korzyści te obejmują zarówno odbiorców



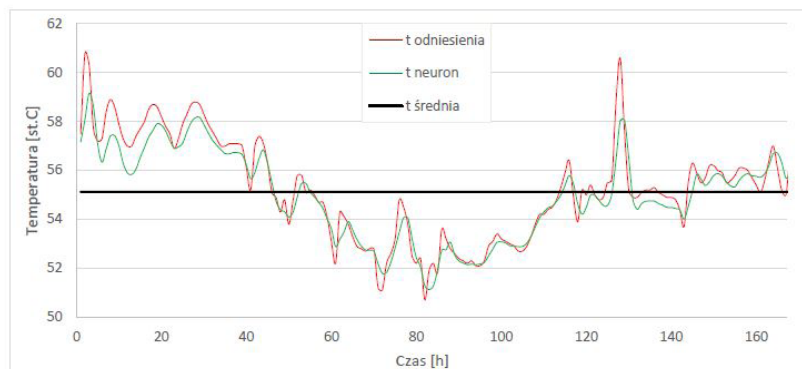
końcowych ciepła systemowego, jak i przedsiębiorstwa sprzedającego to ciepło. **W wyniku analiz wykazano możliwość obniżenia zużycia ciepła przez odbiorców bez pogarszania ich komfortu cieplnego o wartość sięgającą do 20-30 proc., co przekłada się wprost proporcjonalnie na wartość zużywanego węgla, jak i emisje do atmosfery.** Całość osiągniętych efektów sprowadza się do zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne, ale także do zysków ekonomicznych.

W ramach realizacji celów środowiskowych wprowadzone rozwiązanie wpływa zarówno lokalnie, jak i globalnie na poprawę jakości środowiskowej poprzez efektywniejszą gospodarkę paliwem węglowym, zmniejszenie wszelkich emisji pochodzących z węgla, w tym emisji GHG, zmniejszenie zużycia ciepła, co powoduje łagodzenie zmian klimatu.

W skali analizowanego obszaru wdrożeniowego wartość redukcji emisji GHG, zużycia energii, zużycia węgla, powstawania odpadów i innych zanieczyszczeń zostały oszacowane na poziomie do 20-30 proc., co w wartości bezwzględnej będzie wzrastało wraz z rozpowszechnieniem rozwiązania w kolejnych obszarach z tożsamym procentowym efektem końcowym, możliwym do osiągnięcia już w skali całego przedsiębiorstwa.

Innowacyjne rozwiązanie wspiera prowadzenie zrównoważonej działalności objętej Taksonomią UE (rozporządzenie 852/2020), wnosząc istotny wkład w realizację jednego z sześciu celów środowiskowych – łagodzenie zmian klimatu, nie wyrażając przy tym poważnych szkód dla żadnego z pozostałych celów.

To rozwiązanie wspiera więc zrównoważony rozwój społeczny, w tym także przeciwdziałanie zmianom klimatu i ich skutkom, a w ramach społeczności lokalnej przejawia się postępującym polepszaniem bytowania środowiskowego i poprawą wizerunku firmy wśród mieszkańców miasta w wyniku procesu zmniejszania emisji zanieczyszczeń do powietrza.



Rys. 12. Temperatura odniesienia oraz temperatura zasilania C.O. wyznaczona przez algorytm neuronowy w funkcji czasu dla wybranego tygodnia okresu grzewczego

ES

Opracowano na podstawie materiałów
przygotowanych przez Przedsiębiorstwo
Energetyki Ciepłej – Gliwice Sp. z o.o.
Tytuł i śródtytuły pochodzą od redakcji.

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



30 milionów złotych na nowe programy Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach

Nowe perspektywy, nowe programy

Siedem nowych programów dofinansowania znalazło się w ofercie Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach w 2023 roku. Konferencja traktująca o tych jakże istotnych zagadnieniach odbyła się 16 stycznia bieżącego roku.

Na uruchomienie nowych programów Fundusz przeznaczy ponad 30 mln zł. Nie zabraknie też – oczywiście – tych najbardziej sprawdzonych, takich jak *Zielona Pracownia*, ale również programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, realizowanych przez katowicki Fundusz: *Czyste Powietrze* czy *Ciepłe Mieszkanie*.

– Wraz z nowym rokiem nadchodzą nowe perspektywy rozwoju. Za sprawą kolejnych projektów Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach chcemy nadal efektywnie działać i wspierać wszelkie działania na rzecz ochrony środowiska w naszym regionie. Tylko w ubiegłym roku w województwie śląskim przeznaczono na ten cel miliony złotych. To ogromna kwota, która

pozwoliła naszym mieszkańcom oraz różnym placówkom i instytucjom, w tym szkołom czy ochotniczemu strażom pożarnym, na wdrożenie zmian przyjaznych środowisku – powiedział **Jarosław Wieczorek**, Wojewoda Śląski.

– Jesteśmy cały czas w kontakcie ze wszystkimi grupami społecznymi. Obserwujemy, rozmawiamy i na bieżąco monitorujemy, jakie jest zapotrzebowanie na dofinansowanie zadań dotyczących ochrony środowiska. A jako Fundusz jesteśmy po to, żeby te działania wspierać finansowo, stąd nowe programy – wyjaśnił **Tomasz Bednarek**, Prezes Zarządu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

Jednym z nich jest konkurs **Ekopracownia pod chmurką**, z łącznym budżetem w wysokości 2 mln zł, skierowany do organów

prowadzących placówki oświatowe na terenie województwa śląskiego. Jego celem jest utworzenie przestrzeni przeznaczonej do prowadzenia zajęć dydaktycznych z zakresu przyrody, biologii, ekologii, geografii, geologii i tym podobnych w szkołach podstawowych oraz w szkołach średnich.

Poza tym kontynuowany będzie program **Zielona Pracownia**, do którego nabór skończył się 3 lutego 2023 roku.

Podobnym programem, jednak skierowanym już do gmin, jest **Zielona przestrzeń**. To pomysł na utworzenie terenów zieleni służących dostosowaniu przestrzeni publicznej do potrzeb społecznych oraz umożliwienie społeczeństwu korzystanie z ich walorów, zwiększając tym samym zaangażowanie społeczności lokalnej. Budżet przeznaczony na ten projekt to 5 mln zł.

Program **Zielono-niebieska infrastruktura** to z kolei propozycja, która ma na celu podniesienie poziomu ochrony przed skutkami zmian klimatu poprzez zwiększenie retencji wód opadowych i roztopowych oraz zastosowanie nowoczesnych i efektywnych rozwiązań służących ograniczeniu zużycia wody, przeciwdziałaniu suszy, zatrzymaniu wody deszczowej w miejscu opadu, w tym także rozwój zielono-niebieskiej infrastruktury. Na ten cel Fundusz przeznaczy 10 mln zł, w tym 5 mln zł w formie dotacji.

Aż 7 mln zł zostanie przeznaczony na program **Poprawy Jakości Powietrza w województwie śląskim – odnawialne źródła energii w obiektach użyteczności publicznej**. Dofinansowana będzie wymiana nieefektywnego źródła ciepła opalanego węglem oraz zakup i montaż odnawialnych źródeł energii, w tym pomp ciepła, kotłów na biomasę i fotowoltaiki.





Poszerzyła się także w tym roku oferta pomocy dla strażaków. To już nie tylko dofinansowanie do zakupu wozów bojowych czy sprzętu pożarniczego, ale także wsparcie Młodzieżowych Drużyn Pożarniczych, a także dotacja na zakup specjalistycznego sprzętu wykorzystywanego w akcjach ratowniczych oraz podczas usuwania skutków zagrożeń środowiska. To program **Bezpieczny Strażak**. W programie **EkoRemiza** strażacy z OSP mogą sięgnąć po środki na kompleksową termomodernizację strażackich remiz, które w niektórych miejscowościach są niestety w opłakanym stanie.

Program **Przydomowa oczyszczalnia** pojawił się w ofercie Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach w ubiegłym roku jako pilotaż. Okazało się jednak, że program ten cieszył się aż tak dużym zainteresowaniem, że budżet przeznaczony na ten cel został wyczerpany już w ciągu niespełna dwóch miesięcy. To program skierowany przede wszystkim do właścicieli i współwłaścicieli nieruchomości położonych na terenach województwa śląskiego, na których nie funkcjonuje i nie jest przewidywana budowa zbiorczej kanalizacji sanitarnej. Dofinansowany zostanie więc zakup i montaż przydomowej oczyszczalni ścieków o wydajności nie większej niż 7,5 m³/d. Fundusz przeznaczył na ten cel 4 mln zł. Jednak biorąc pod uwagę duże zainteresowanie tym programem, istnieje możliwość zwiększenia puli przeznaczonych na niego środków.

W 2022 roku Fundusz na ochronę środowiska w województwie śląskim udzielił łącznie ponad 850 mln zł dofinansowania. Zdecydowana większość środków została przeznaczona na programy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki

Wodnej, realizowane przez WFOŚiGW w Katowicach.

Najwięcej środków, bo ponad 542,1 mln zł, przeznaczonych zostało na program **Czyste Powietrze**. To program, który jest delegowany dla właścicieli i współwłaścicieli domów jednorodzinnych lub wydzielonych w budynkach jednorodzinnych lokali mieszkalnych z wyodrębnioną księgą wieczystą.

Dotacje na termomodernizację domu i wymianę źródeł ciepła wynoszą do 66 tys. zł dla podstawowego poziomu dofinansowania, do 99 tys. zł dla podwyższonego poziomu dofinansowania lub do 135 tys. zł dla najwyższego poziomu dofinansowania. Do tego dochodzi dodatkowo dofinansowanie audytu energetycznego do 100 proc. (maksymalnie 1,2 tys. zł).

Drugim pod względem wydatkowania środków jest program **Ciepłe Mieszkanie**, na którego realizację Fundusz w ubiegłym roku przeznaczył 63,9 mln zł. To z kolei jest program dla gmin, które następnie będą ogłaszać nabór na swoim terenie dla osób fizycznych posiadających tytuł prawny, wynikający z prawa własności lub ograniczonego prawa rzeczowego do lokalu mieszkalnego znajdującego się w budynku mieszkalnym wielorodzinnym. W przypadku najbardziej zanieczyszczonych gmin dotacja z tego tytułu może wynosić do 17,5 tys. zł dla podstawowego poziomu dofinansowania, do 26,9 tys. zł dla podwyższonego poziomu dofinansowania i do 39,9 tys. zł dla najwyższego poziomu dofinansowania. Budżet dla całej Polski to 1,4 mld zł, z czego niemal 125 mln zł zarezerwowane jest dla województwa śląskiego.

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach zakończył już pierwszy nabór wniosków w tym progra-

mie. Dofinansowanie w ramach programu **Ciepłe Mieszkanie** ma otrzymać 28 gmin. Łączna kwota dofinansowania to blisko 113 mln zł. Najwięcej środków, bo ponad 19 mln zł, ma otrzymać gmina Bielsko-Biała, a także Zabrze, Bytom i Chorzów – po ponad 11 mln zł.

– Dzięki tym środkom w prawie 5 tys. mieszkań wymienione zostaną źródła ciepła na bardziej ekologiczne i przyjazne środowisku. Jesteśmy bardzo zadowoleni, bo praktycznie wyczerpaliliśmy pulę środków przeznaczonych na województwo śląskie w programie **Ciepłe Mieszkanie** – podkreślił Tomasz Bednarek.

ES

Opracowano na podstawie materiałów przygotowanych przez WFOŚiGW w Katowicach.

Tytuł pochodzi od redakcji.

2023 rok to także rok Jubileuszu 30-lecia istnienia Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Od wielu lat katowicki Fundusz jest więc publiczną instytucją finansową wspierającą realizację w praktyce celów i założeń polityki ekologicznej województwa śląskiego, a tym samym – po części – całej Polski.

Można chyba też śmiało powiedzieć, że niewiele jest na naszym terenie instytucji, firm, placówek czy organizacji związanych z szeroko pojętą ochroną środowiska i propagowaniem zasad zrównoważonego rozwoju, które nie korzystałyby z Waszego wsparcia i pomocy.

Dziękujemy i życzymy wielu kolejnych dobrych lat.

Ewelina Sygulska

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

Z prac Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC)¹. Zmiana Klimatu 2022. Zagrożenia, adaptacja i wrażliwość

Podsumowanie dla Decydentów

Zespół doradczy ds. kryzysu klimatycznego, działający przy Prezisie Polskiej Akademii Nauk, pracujący pod przewodnictwem Profesora Szymona Malinowskiego, przedstawił na przełomie roku 2022/2023 Podsumowania dla Decydentów drugiej części 6. Raportu Przeglądowego Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (ang. Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC).

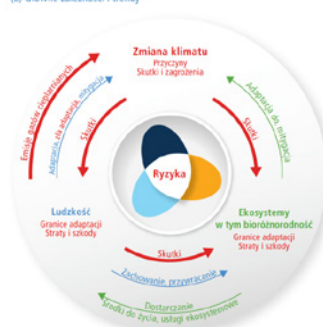
Materiał ten jest w zasadzie streszczeniem Raportu IPCC, w którym zawarte zostały najważniejsze ustalenia i wnioski na temat zmian klimatycznych – to jest zagrożeń z nimi związanych i możliwości adaptacyjnych.

Raport pokazuje współzależność klimatu, ekosystemów i różnorodności biologicznej oraz społeczeństw, a także lepiej niż wcześniejsze oceny IPCC integruje wiedzę z zakresu nauk przyrodniczych, społecznych i ekonomicznych. Ocena zagrożeń i ryzyk związanych ze zmianą klimatu, jak również adaptacji do tej zmiany zostały dokonane w kontekście trendów zmian innych niż klimatyczne, takich jak utrata różnorodności biologicznej, nie zrównoważona konsumpcja zasobów naturalnych, degradacja powierzchni lądów i ekosystemów, szybka urbanizacja, zmiany w strukturze demograficznej ludności, wzrost nierówności społecznych i ekonomicznych oraz pandemia.

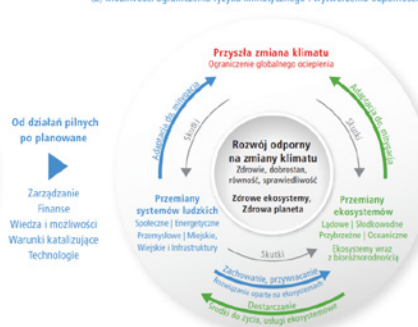
Raport koncentruje się na transformacji i przemianach systemowych w energetyce;

Od ryzyka klimatycznego do rozwoju odpornego na zmiany klimatu: klimat, ekosystemy (w tym bioróżnorodność) i społeczeństwo ludzkie jako system ze sprzężeniami.

(a) Główne zależności i trendy



(b) Możliwości ograniczenia ryzyka klimatycznego i wytworzenia odporności



W środku prawego panelu pokazano, że ryzyko jest skutkiem nałożenia się:

- niebezpieczeństwa klimatyczne
- podatność
- wrażliwość

 systemów ludzkich i ekosystemów z ich bioróżnorodnością

Ryc. 1.

w ekosystemach lądowych, słodkowodnych, oceanicznych, przybrzeżnych; na obszarach miejskich, wiejskich i infrastrukturze oraz w przemyśle i społeczeństwie. Przemiany te umożliwiają adaptację wymaganą dla osiągnięcia dobrego stanu zdrowia ludzi i ich dobrostanu, odporności gospodarki i społeczeństwa, dobrego stanu ekosystemów oraz planety.

Wymienione przemiany systemowe są ważne także dla osiągnięcia niskiego poziomu globalnego ocieplenia, co pozwoli uniknąć wielu granic adaptacji. Raport ocenia również straty i szkody, zarówno ekonomiczne, jak i nieekonomiczne. Definiuje rozwój odporny na zmianę klimatu jako proces jednoczesnego wdrażania mitygacji i adaptacji w celu wsparcia zrównoważonego rozwoju dla wszystkich.

Raport w dużym stopniu skupia się na interakcjach pomiędzy sprzężonymi ze sobą systemami: klimatycznym, społecznym i ekosystemami (uwzględniając ich bioróżnorodność). Interakcje te prowadzą jednak do pojawiania się ryzyk² wynikających ze zmiany klimatu, degradacji ekosystemów, utraty bioróżnorodności i jednocześnie oferują szansę na przyszłość. Interakcje te obrazuje grafika (ryc. 1).

(a) Społeczność ludzka wywołuje zmianę klimatu. Zmiana klimatu, narażająca na niebezpieczeństwa społeczności i ekosystemy o różnej



podatności, przynosi zagrożenia i ryzyka, które mogą powodować przekraczanie możliwości adaptacji, a tym samym skutkować stratami i zniszczeniami. **Społeczeństwo może się do zmiany klimatu adaptować, przyjmować też rozwiązania niewłaściwe z punktu widzenia adaptacji lub ją ograniczać.** Ekosystemy mogą się adaptować i ograniczać zmianę klimatu w miarę swoich możliwości. Ekosystemy i ich bioróżnorodność dostarczają środki do życia i usługi ekosystemowe. Społeczeństwo wpływa na ekosystemy oraz może je odtwarzać i chronić.

- (b) **Osiągnięcie celów rozwoju odpornego na zmiany klimatu i wsparcie w ten sposób zdrowia ludzkiego, stanu ekosystemów i planety, jak również dobrostanu ludzi wymaga przejścia w stan elastycznie reagujący na zmiany.** Zrozumienie ryzyk związanych z klimatem może wzmocnić działania adaptacyjne i mitygacyjne oraz spowodować zmiany umożliwiające redukcję tych ryzyk. Podejmowanie takich działań jest możliwe dzięki odpowiedniej organizacji zarządzania i finansowania, budowania wiedzy i zdolności, a także technologii i warunkom katalizującym postęp. Transformacja wiąże się ze zmianami systemowymi wzmacniającymi zdolność ekosystemów i społeczeństwa do radzenia sobie z zagrożeniami.

W panelu (a) – na ryc. 1 po lewej stronie – kolory strzałek reprezentują główne interakcje społeczeństwa (niebieski), interakcje ekosystemów wraz z bioróżnorodnością (zielony) oraz skutki postępującej zmiany klimatu i działań człowieka, włączając w to straty i szkody (czerwony).

W panelu (b) – po prawej stronie – kolory strzałek opisują interakcje systemów społecznych (niebieski), interakcje ekosystemów, włączając bioróżnorodność (zielony) i zmniejszone zagrożenia ze strony zmiany klimatu i aktywności człowieka (szary).

Poniżej scharakteryzowano najważniejsze ustalenia Raportu w zakresie zaobserwowanych zagrożeń związanych ze zmianą klimatu, wrażliwości i stopnia narażenia ekosystemów i ludzi, ryzyk w bliskiej, średnioterminowej i dalekiej przyszłości; ryzyk złożonych i incydentalnych.

Globalne ocieplenie, które prawdopodobnie osiągnie wzrost o 1,5°C już w najbliższej przyszłości, spowoduje nieuniknione nasilenie się wielu niebezpieczeństw klimatycznych oraz liczne ryzyka dla ekosystemów i ludzi. Poziom ryzyka będzie zależał od nakładających się krótkookresowych trendów w zakresie wrażliwości na zagrożenia, stopnia narażenia, poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego i możliwości adaptacji. **Działania, które mają być podjęte w bliskiej przyszłości, znacznie zmniejszą**

prognozowane straty i szkody wynikające ze zmian klimatu, lecz nie wyeliminują ich zupełnie.

Spowodowana przez człowieka zmiana klimatu, obejmująca częstsze i bardziej intensywne zjawiska ekstremalne, wywołała powszechne niekorzystne skutki oraz związane z nimi straty i zniszczenia w przyrodzie i dla ludzi, wykraczające poza te związane z naturalną zmiennością klimatu. **Nieproporcjonalnie duże obciążenia dotyczą najbardziej narażone systemy i grupy ludzi we wszystkich sektorach i regionach.** Nasilenie ekstremów pogodowych i klimatycznych doprowadziło w niektórych przypadkach do nieodwracalnych zmian, ponieważ naturalne i ludzkie systemy zostały wypchnięte poza granice ich zdolności do adaptacji.

Wrażliwość ekosystemów i społeczności na zmianę klimatu jest istotnie zróżnicowana pomiędzy regionami i w ich obrębie, za co odpowiadają łącznie czynniki takie jak: zróżnicowanie rozwoju społeczno-ekonomicznego, nierównoważone gospodarowanie gruntami i akwenami oceanicznymi, marginalizacja, historyczne i aktualne wzorce prowadzące do nierówności: kolonializm czy też określone sposoby sprawowania władzy.

W przybliżeniu od 3,3 do 3,6 mld ludzi żyje w warunkach silnie podatnych na zmianę klimatu. Także duża część gatunków jest wrażliwa na takie zagrożenia. Społeczna i ekosystemowa wrażliwość są więc wzajemnie zależne. **Aktualnie realizowane wzorce nierównoważonego rozwoju powiększają stopień narażenia ekosystemów i ludzi na niebezpieczeństwa związane z klimatem.** Poziom ryzyka będzie zależał od nakładających się krótkookresowych trendów w zakresie wrażliwości na te zagrożenia, stopnia narażenia, poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego i adaptacji. Działania w bliskiej przyszłości, ograniczające globalne ocieplenie do poziomu jak najmniej wykraczającego ponad próg 1,5°C, znacznie zmniejszą prognozowane straty i szkody wynikające ze zmiany klimatu w systemach ludzkich i środowisku, w porównaniu z wyższymi poziomami ocieplenia, lecz nie wyeliminują ich zupełnie.

Zmiana klimatu będzie prowadzić do licznych zagrożeń dla ekosystemów i systemów ludzkich po roku 2040, zależnie od poziomu globalnego ocieplenia. Skutki średnio- i długoterminowe, oszacowane dla 127 zidentyfikowanych kluczowych zagrożeń, są do kilku razy większe niż obecnie obserwowane.

Wielkość i tempo zmiany klimatu oraz związane z nimi ryzyka silnie zależą od działań mitygacyjnych i adaptacyjnych w najbliższej przyszłości, a prognozowane niekorzystne oddziaływania oraz związane z nimi straty i szkody rosną wraz z każdym przyrostem globalnego ocieplenia. Skutki i zagrożenia związane ze zmianą

klimatu stają się coraz bardziej złożone i trudne do opanowania. Liczne zagrożenia klimatyczne będą pojawiać się jednocześnie, a wiele ryzyk klimatycznych i pozaklimatycznych będzie wzajemnie na siebie wpływać, czego wynikiem będą zagrożenia złożone oraz rozlewające się na sektory i regiony. Część odpowiedzi na zmianę klimatu będzie zatem skutkować nowymi zagrożeniami i ryzykami.

Jeśli w nadchodzących dekadach albo później globalne ocieplenie przekroczy przejściowo 1,5°C, wielu ludzi i wiele ekosystemów będzie zmagać się z dodatkowymi, dotkliwymi ryzykami w porównaniu z sytuacją, w której by do tego przekroczenia nie doszło.

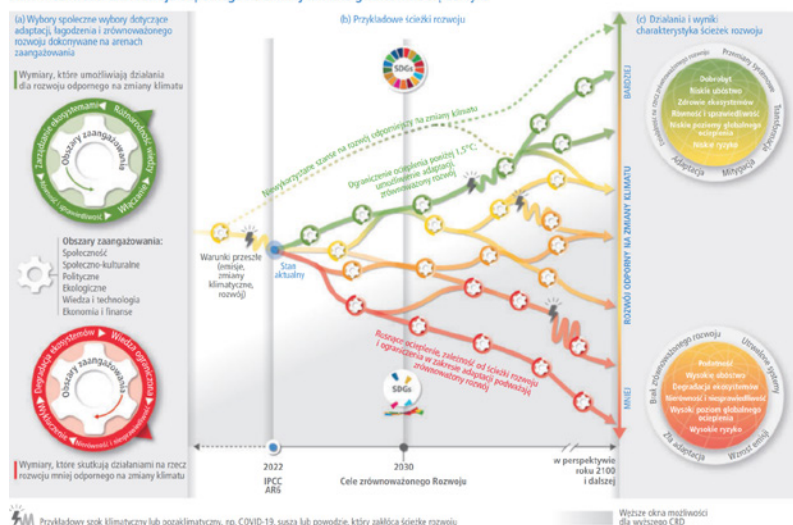
W zależności od wielkości i czasu trwania przekroczenia niektóre skutki ocieplenia spowodują uwolnienie dodatkowych ilości gazów cieplarnianych, a inne będą już nieodwracalne, nawet w przypadku późniejszego zmniejszenia poziomu globalnego ocieplenia. Poniżej w punktach przedstawiono (przykładowo) skutki zmian klimatu dla zdrowia. W samym Raporcie określono je na odpowiednich wykresach:

- (a) Zmiany temperatury średniej globu. Wzrost względem okresu 1850-1900;
- (b) Zagrożeń (ang. *Reasons for concern*, RFC). Ocena skutków i ryzyk przy założeniu braku lub niewielkiej adaptacji;
- (c) Ryzyk i skutków dla ekosystemów lądowych i słodkowodnych;
- (d) Ryzyk i skutków dla ekosystemów oceanicznych.

Autorzy Raportu podkreślają, że zaobserwowano postęp w planowaniu i wdrażaniu działań adaptacyjnych we wszystkich sektorach gospodarki i w regionach, co przyniosło wiele korzyści. Jednakże postęp działań adaptacyjnych nie jest jednorodny i widoczne są luki w jego adaptacji. Wiele inicjatyw traktuje priorytetowo bezpośrednią i krótkoterminową redukcję ryzyk, co zmniejsza szansę na przeprowadzenie adaptacji transformacyjnej.

Istnieją wykonalne i efektywne warianty adaptacji, które zmniejszają zagrożenia dla ludzi i środowiska przyrodniczego. Wykonalność wdrożenia opcji adaptacyjnych w bliskiej przyszłości różni się zależnie od sektora i regionu. Efektywność adaptacji, jeśli chodzi o redukcję ryzyk klimatycznych, została udokumentowana dla określonych kontekstów, sektorów oraz regionów i będzie spadać wraz ze wzrostem ocieplenia. Zintegrowane, wielosektorowe rozwiązania, które uwzględniają nierówności społeczne, różnicują reakcje w zależności od ryzyk klimatycznych i dotyczą licznych systemów, zwiększając wykonalność i skuteczność adaptacji w wielu sektorach gospodarki.

Długość możliwości dla rozwoju odpornego na zmiany klimatu gwałtownie się zamyka



Ryc. 2.

Względne granice niektórych adaptacji w systemach ludzkich zostały osiągnięte, ale można je przekroczyć pod warunkiem zajęcia się szeregiem ograniczeń, głównie finansowych, rządowych, instytucjonalnych i politycznych. Niektóre ekosystemy osiągnęły bezwzględne granice adaptacji. Wraz z każdym przyrostem globalnego ocieplenia straty i szkody będą rosły, a kolejne naturalne i ludzkie systemy będą osiągać granice adaptacji.

Warunki umożliwiające adaptację są kluczowe dla wdrożenia, przyspieszenia i podtrzymania adaptacji w systemach ludzkich i ekosystemach. Zaliczają się do nich zobowiązania polityczne i ich dotrzymanie, instytucjonalne ramy działań, polityki i instrumenty o jasnych celach i priorytetach, pogłębiona wiedza na temat zagrożeń i rozwiązań, mobilizacja i dostęp do odpowiednich zasobów finansowych, monitoring i ocena oraz inkluzywne procesy rządzenia.

Publikacje na temat obserwowanych zagrożeń, prognozowanych ryzyk, poziomów i trendów we wrażliwości oraz ograniczeń w adaptacji pokazują, że działania na rzecz rozwoju odpornego na zmianę klimatu na całym świecie są jeszcze bardziej pilne niż oceniano poprzednio. **Kompleksowe, efektywne i innowacyjne rozwiązania mogą uruchomić synergie i zmniejszyć kompromisy pomiędzy adaptacją i mitygacją, prowadząc do zrównoważonego rozwoju.**

Naukowcy opracowujący Raport jednoznacznie stwierdzają, że możliwości rozwoju, który byłby niewrażliwy na zmiany klimatu, są coraz mniejsze (prezentacja na ryc. 2).

Rozwój odporny na zmianę klimatu jest wspierany przez współpracę międzynarodową oraz współpracę władz każdego szczebla ze społecznościami, społeczeństwem obywatelskim, ośrodkami edukacyjnymi, naukowymi oraz innymi

instytucjami, mediami, inwestorami i biznesem, a także poprzez rozwój współpracy i partnerstwa z tradycyjnie marginalizowanymi grupami: w tym kobietami, młodzieżą, ludnością rdzenną, lokalnymi społecznościami, mniejszościami etnicznymi.

Te partnerstwa są najbardziej efektywne, gdy wspierają je zarówno przywództwo polityczne, instytucje, zasoby – w tym finansowe – jak i narzędzia związane z usługami klimatycznymi, informacyjnymi oraz wspierającymi podejmowanie decyzji. Interakcje pomiędzy zmieniającymi się formami urbanistycznymi, stopniem narażenia i wrażliwością na zmianę klimatu mogą spowodować ryzyko wywołane zmianą klimatu oraz straty dla miast i osad. Jednakże globalny trend rozrastania się miast oferuje w bliskiej przyszłości niezwykle istotne sposobności, by poczynić postępy w rozwoju odpornym na zmianę klimatu. Zintegrowane, inkluzywne planowanie i inwestowanie w codziennym procesie decyzyjnym dotyczącym infrastruktury miejskiej, infrastruktury społecznej, ekologicznej i „szarej”, fizycznej może znacząco podnieść zdolności adaptacyjne miast i wsi. Sprawiedliwie rozłożone efekty przyczyniają się do wielu korzyści dla zdrowia, dobrostanu ludzi i usług ekosystemowych, także dla ludności rdzennej oraz marginalizowanych i wrażliwych społeczności.

Rozwój odporny na zmianę klimatu w miastach wspiera także zdolność adaptacyjną regionów wiejskich poprzez utrzymywanie okołomiejskich łańcuchów dostaw dóbr i usług oraz przepływów finansowych. Miasta i osadnictwo na wybrzeżach odgrywają szczególnie ważną rolę w postępach rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu.

Zachowanie bioróżnorodności i ekosystemów jest kluczowym elementem rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu, szczególnie z powodu zagrożeń, jakie zmiana klimatu niesie dla nich oraz

ich roli w adaptacji i mitygacji. Ostatnie analizy, oparte na szeregu dowodów naukowych, sugerują, że utrzymanie odporności bioróżnorodności i usług ekosystemowych w skali globalnej zależy od skutecznej i sprawiedliwej ochrony około 30-50 proc. powierzchni lądowej Ziemi, obszarów słodkowodnych i morskich, włączając w to ekosystemy obecnie zbliżone do naturalnych.

Nie ma żadnych wątpliwości, że zmiana klimatu już teraz zakłóca systemy ludzkie i naturalne. Przeszłe i obecne trendy rozwoju (historyczne emisje, rozwój i zmiana klimatu) nie przyczyniły się globalnie do postępów w rozwoju dostosowującym się do zmiany klimatu. Wybory społeczne i działania wdrażane w najbliższej dekadzie zdecydują o tym, w jakim stopniu ścieżki (scenariusze) w średnioterminowej i dalekiej przyszłości doprowadzą do rozwoju, w mniejszym lub większym stopniu dostosowującego się do zmiany klimatu. Co ważne, jeśli aktualne emisje gazów cieplarnianych nie spadną gwałtownie, perspektywy rozwoju dostosowującego się do zmiany klimatu staną się coraz bardziej ograniczone, w szczególności jeśli poziom ocieplenia 1,5°C zostanie przekroczony w bliskiej przyszłości. Te perspektywy są już dziś zawężone przez rozwój, emisje i zmianę klimatu w przeszłości, a mogą być poszerzone przez inkluzywne zarządzanie, odpowiednie zasoby ludzkie i techniczne, informacje, możliwości (moce) przerobowe oraz finansowanie.

Wymienione w Raporcie i w tym artykule tezy oraz wnioski są klasyfikowane na podstawie danych i eksperymentów. Przytłaczająca ich ilość uzyskała oceny bardzo wysokie i wysoki poziom pewności ich zaistnienia.

Zebrane razem dowody naukowe są jednoznaczne: zmiana klimatu stanowi zagrożenie dla dobrostanu człowieka i zdrowia planety. Jakiegokolwiek dalsze opóźnienia w skoordynowanych, wyprzedzających działaniach globalnych na rzecz adaptacji i mitygacji zmiany klimatu spowodują utratę krótko dostępnej i szybko malejącej szansy na zapewnienie nadającej się do życia i zrównoważonej przyszłości dla całej ludzkości.

Wojciech Stawiany
Ekspert Polskiej Izby Ekologii

Przypisy:

1. Informacje tu zawarte są kontynuacją artykułu *Zmiany klimatu 2022: Konsekwencje, adaptacja i zagrożenia*, zamieszczonego w nr 1/101/2022 *Ekologii* (str. 11).
2. Ryzyko zdefiniowane jest jako możliwość wywołania negatywnych konsekwencji dla systemów ludzkich lub ekologicznych, przy dostarczeniu różnorodności wartości i własności przypisywanych tym systemom.

Perspektywy rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego

Gospodarka obiegu zamkniętego to model gospodarki, w którym produkty, materiały i zasoby są używane, odzyskiwane i ponownie przetwarzane zamiast trafiać na składowiska lub zostać spalone.

Perspektywy rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego są bardzo pozytywne i obejmują wiele aspektów, które są korzystne dla środowiska naturalnego, ludzi i gospodarki jako całości.

Istotność rozważań na ten temat

Gospodarka obiegu zamkniętego (ang. *circular economy*) to koncepcja, która zakłada minimalizowanie marnotrawstwa zasobów poprzez ich efektywne wykorzystanie i ponowne wykorzystanie w procesie produkcyjnym.

Analiza perspektyw rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego jest ważna z kilku powodów. Po pierwsze, gospodarka obiegu zamkniętego to model gospodarki oparty na zasadzie „nic się nie marnuje”. W takiej gospodarce surowce, produkty i materiały są ponownie wykorzystywane w procesie produkcyjnym, a odpady minimalizowane lub całkowicie wyeliminowane.

Analiza taka pozwala również na określenie potencjalnych korzyści dla środowiska, takich jak zmniejszenie ilości odpadów, zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów naturalnych.

Po drugie, analiza ta pozwala na określenie korzyści dla gospodarki. Gospodarka obiegu zamkniętego może prowadzić do zwiększenia konkurencyjności przedsiębiorstw, poprawy efektywności wykorzystania zasobów i zmniejszenia kosztów produkcyjnych. Analiza perspektyw rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego może pomóc przedsiębiorstwom i państwom w określeniu potencjalnych korzyści ekonomicznych wynikających z prze-

kształcenia tradycyjnej gospodarki liniowej w gospodarkę obiegu zamkniętego.

Po trzecie, analiza perspektyw rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego pozwala na określenie możliwych barier dla takiego modelu gospodarki. Dzięki temu można wypracować strategię i politykę, które pomogą w pokonaniu tych barier i przyspieszeniu przejścia na model gospodarki obiegu zamkniętego.

Analiza perspektyw rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego jest ważna, ponieważ pozwala na określenie potencjalnych korzyści dla środowiska i gospodarki oraz na wypracowanie strategii, które pomogą w przyspieszeniu przekształcenia tradycyjnej gospodarki liniowej w gospodarkę obiegu zamkniętego.

Kierunki rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego

Istnieje wiele kierunków rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego, które można wyznaczyć w celu przyspieszenia transformacji tradycyjnej gospodarki liniowej w bardziej zrównoważony model. **Poniżej przedstawiam kilka z nich:**

- wzrost efektywności zasobowej i redukcja odpadów – kluczowym elementem gospodarki obiegu zamkniętego jest maksymalne wykorzystanie zasobów naturalnych i minimalizacja ilości odpadów. W tym celu konieczne jest inwestowanie w nowe technologie i procesy, które pozwolą na efektywne wykorzystanie surowców;
- rozwój rynku wtórnych surowców – jednym z kluczowych elementów gospodarki obiegu zamkniętego jest rozwój rynku wtórnych surowców, czyli surowców

pozyskiwanych z recyklingu i odzysku. Konieczne jest stworzenie sprawnego systemu gromadzenia, sortowania i przetwarzania odpadów, który pozwoli na pozyskanie surowców o wysokiej jakości;

- wspieranie innowacyjnych rozwiązań – aby przyspieszyć transformację tradycyjnej gospodarki liniowej w gospodarkę obiegu zamkniętego, konieczne jest wspieranie innowacyjnych rozwiązań. Należy inwestować w badania i rozwój nowych technologii, procesów i produktów, które będą sprzyjać zrównoważonemu rozwojowi;
- wspieranie rynku usług związanych z gospodarką obiegu zamkniętego – rozwój gospodarki obiegu zamkniętego wymaga także rozwoju rynku usług związanych z recyklingiem, odzyskiem i przetwarzaniem odpadów. Konieczne jest wspieranie przedsiębiorców i firm, które oferują takie usługi, oraz rozwijanie kwalifikacji pracowników z tej branży;
- współpraca międzynarodowa – gospodarka obiegu zamkniętego wymaga współpracy międzynarodowej i wymiany doświadczeń. Konieczne jest wspieranie działań na poziomie międzynarodowym, takich jak wymiana najlepszych praktyk, harmonizacja standardów i wspólna praca nad rozwojem gospodarki obiegu zamkniętego.

Wyznaczenie tych kierunków rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego może pomóc w przyspieszeniu transformacji tradycyjnej gospodarki liniowej w bardziej zrównoważony model.

Wspieranie innowacyjnych rozwiązań w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego

Gospodarka obiegu zamkniętego to model gospodarczy, który ma na celu minimalizację wytwarzania odpadów poprzez optymalizację procesów produkcji, używania i przetwarzania surowców oraz zmniejszenie wpływu na środowisko naturalne.

Wspieranie innowacyjnych rozwiązań w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego jest istotne z kilku powodów. Po pierwsze, innowacyjne rozwiązania technologiczne pozwalają na efektywne wykorzystanie zasobów, co przekłada się na ograniczenie zużycia surowców oraz emisji gazów cieplarnianych. Nowoczesne technologie pozwalają na przetwarzanie odpadów i produkcję nowych produktów z odzyskanych surowców, co pozwala na ich ponowne wykorzystanie. **Dzięki temu gospodarka obiegu zamkniętego może przyczynić się do zmniejszenia negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne.**

Po drugie, innowacyjne rozwiązania w gospodarce obiegu zamkniętego przyczyniają się do rozwoju nowych branż i miejsc pracy. Rozwój gospodarki obiegu zamkniętego wymaga bowiem specjalistycznej wiedzy i umiejętności, co pozwala na tworzenie nowych miejsc pracy w dziedzinach takich jak projektowanie, produkcja czy recykling. **Ponadto rozwój tej gałęzi gospodarki może sprzyjać rozwojowi lokalnych społeczności poprzez promowanie zasad zrównoważonego rozwoju.**

Po trzecie, wspieranie innowacyjnych rozwiązań w gospodarce obiegu zamkniętego ma duży potencjał w zakresie poprawy konkurencyjności gospodarczej kraju. Wprowadzenie nowoczesnych technologii przetwarzania odpadów oraz wytwarzanie produktów z odzyskanych surowców pozwala na zmniejszenie kosztów produkcji i zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów. **Dzięki temu kraje stosujące gospodarkę obiegu zamkniętego mogą stać się bardziej konkurencyjne na rynku międzynarodowym.**

Istotność wspierania innowacyjnych rozwiązań w gospodarce obiegu zamkniętego wynika z jej pozytywnych skutków dla środowiska naturalnego, gospodarki oraz społeczności lokalnych. Dlatego też kraje i przedsiębiorstwa powinny inwestować w badania i rozwój w tej dziedzinie, aby przyczynić się do realizacji zasad zrównoważonego rozwoju oraz poprawy konkurencyjności gospodarczej.

Światowe trendy rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego

Światowe trendy rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego obejmują przede wszystkim rozwój strategii i programów rządowych oraz inicjatyw biznesowych, które kładą nacisk na poprawę wydajności zasobów, minimalizację odpadów i emisji oraz poprawę jakości recyklingu. W ramach tych inicjatyw rozwija się nowe technologie i modele biznesowe, które umożliwiają wykorzystanie odpadów jako surowców do produkcji nowych produktów, takich jak biopolimery, materiały budowlane czy energia.

Przykładem takiej inicjatywy jest program Unii Europejskiej pod nazwą „Green Deal”, który ma na celu przekształcenie Europy w neutralny klimatycznie kontynent do 2050 roku poprzez przeprowadzenie szeregu działań, w tym inwestycji w gospodarkę obiegu zamkniętego. Współcześnie wiele firm realizuje już takie projekty, a w ciągu najbliższych lat gospodarka obiegu zamkniętego będzie coraz bardziej konkurencyjna wobec tradycyjnych modeli gospodarczych.

Wzrasta również rola konsumentów, którzy coraz częściej preferują produkty i usługi pochodzące z gospodarki obiegu zamkniętego oraz angażują się w praktyki minimalizacji odpadów i zwiększenia recyklingu. Wiele osób już uważa, że ich decyzje konsumenckie mają wpływ na środowisko, a wybierając produkty z gospodarki obiegu zamkniętego, przyczyniają się do ochrony zasobów naturalnych i redukcji odpadów.

Wreszcie, coraz więcej krajów i organizacji międzynarodowych wprowadza regulacje związane z zrównoważonym rozwojem i ograniczeniem emisji, co zwiększa znaczenie gospodarki obiegu zamkniętego jako jednego z narzędzi realizacji tych celów. Wiele krajów wprowadza na przykład opłaty za emisję dwutlenku węgla, a także wdraża postanowienia dotyczące poprawy efektywności wykorzystania surowców. Wprowadzanie takich regulacji sprawia, że firmy zaczynają szukać innowacyjnych rozwiązań w zakresie gospodarki obiegu zamkniętego, co zwiększa konkurencyjność i przyspiesza rozwój.

W sumie światowe trendy w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego koncentrują się na realizacji celów związanych ze zrównoważonym rozwojem, redukcją emisji i minimalizacją odpadów. Poprzez zastosowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych i biznesowych, promowanie działań społecznych oraz wprowadzanie stosownych regulacji

coraz więcej krajów i organizacji dąży do przejścia na model gospodarki obiegu zamkniętego, który przyczynia się do ochrony zasobów naturalnych i poprawy jakości życia.

Nowoczesne technologie w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego

Nowoczesne technologie odgrywają kluczową rolę w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego, pozwalając na efektywne wykorzystanie zasobów, minimalizację odpadów oraz zmniejszenie wpływu na środowisko naturalne.

Przedstawiam kilka przykładów nowoczesnych technologii, które mają duży potencjał w tym zakresie:

- technologie sortowania odpadów – pozwalają na automatyczne sortowanie odpadów według rodzaju, co umożliwia ich skuteczne przetwarzanie i recykling. Technologie te wykorzystują między innymi kamery, sensory i roboty, które są w stanie rozpoznać i oddzielić różne rodzaje odpadów;
- procesy recyklingu – to kolejna ważna technologia w gospodarce obiegu zamkniętego. Nowoczesne procesy recyklingu pozwalają na odzyskiwanie surowców z różnego rodzaju odpadów, w tym z plastiku, papieru, metali czy szkła. W niektórych przypadkach surowce te mogą być ponownie wykorzystywane w produkcji nowych produktów;
- systemy odzysku energii – to technologie pozwalające na wykorzystanie odpadów jako źródła energii. W procesie termicznego przetwarzania odpadów powstaje ciepło, które może być wykorzystane do produkcji energii elektrycznej lub ciepła. Technologie te pozwalają na efektywne wykorzystanie zasobów, minimalizację odpadów i ograniczenie emisji gazów cieplarnianych;
- innowacyjne technologie produkcji – to następna ważna kategoria technologii, które przyczyniają się do rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego. Nowoczesne technologie produkcji pozwalają na efektywniejsze wykorzystanie surowców, minimalizację odpadów oraz zmniejszenie wpływu na środowisko naturalne. Przykłady to – między innymi – drukowanie 3D pozwalające na wytwarzanie produktów z mniejszą ilością odpadów oraz nowoczesne technologie przemysłu chemicznego, które umożliwiają wykorzystanie surowców naturalnych w sposób bardziej efektywny i zminimalizowanie odpadów.

Wprowadzenie nowoczesnych technologii w gospodarce obiegu zamkniętego pozwala na zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów, minimalizację odpadów oraz zmniejszenie wpływu na środowisko naturalne. Dlatego też rozwój i wdrażanie nowych technologii powinno być jednym z kluczowych priorytetów dla państw i przedsiębiorstw, które dążą do realizacji zasad zrównoważonego rozwoju.

Rola sztucznej inteligencji w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego

Sztuczna inteligencja (ang. *Artificial Intelligence* – AI) może odegrać kluczową rolę w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego. Gospodarka ta to system gospodarczy, w którym produkty, materiały i zasoby są wykorzystywane w sposób bardziej efektywny, aby zmniejszyć negatywny wpływ na środowisko i zwiększyć wydajność.

Sztuczna inteligencja, analiza danych, Internet Rzeczy i automatyzacja to tylko niektóre technologie, które mogą odegrać kluczową rolę w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego. **AI może odegrać wiele ról w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego, oto kilka z nich:**

- monitorowanie i analiza danych – sztuczna inteligencja i analityka danych mogą pomóc w monitorowaniu i analizie zu-

życia zasobów w procesie produkcji. Dzięki temu firmy mogą identyfikować obszary, gdzie można zmniejszyć zużycie zasobów i wdrażać innowacje w celu ich optymalizacji;

- automatyzacja – automatyzacja procesów produkcyjnych może pomóc w zmniejszeniu zużycia zasobów i zwiększeniu wydajności. W szczególności sztuczna inteligencja może pomóc w optymalizacji procesów produkcyjnych i zmniejszeniu ilości odpadów;
- systemy zarządzania zasobami – sztuczna inteligencja może pomóc w utrzymaniu precyzyjnego i dokładnego systemu zarządzania zasobami. Systemy te mogą pomóc w identyfikowaniu zasobów, które są potrzebne w procesie produkcyjnym oraz w zarządzaniu ich dostępnością, by zapewnić efektywne wykorzystanie;
- Internet Rzeczy (IoT) – IoT może pomóc w monitorowaniu i zarządzaniu zużyciem zasobów, w tym energii i wody. Dzięki temu firmy mogą optymalizować swoje procesy produkcyjne, aby zmniejszyć zużycie zasobów i zwiększyć efektywność;
- systemy wizyjne – systemy wizyjne, takie jak rozpoznawanie obrazów, mogą pomóc w identyfikacji i sortowaniu odpadów w celu ich ponownego wykorzystania.

Sztuczna inteligencja może więc odegrać kluczową rolę w rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego poprzez optymalizację procesów produkcyjnych, minimalizację zużycia zasobów oraz efektywne wykorzystanie odpadów.

Perspektywy rozwoju gospodarki obiegu zamkniętego są obiecujące ze względu na zwiększające się zainteresowanie społeczne i polityczne tym modelem produkcji i konsumpcji. Wdrażanie obiegu zamkniętego pozwoli na ograniczenie zużycia surowców i emisji odpadów oraz zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów. Rozwój technologii umożliwiających recykling i odzyskiwanie wartościowych surowców z odpadów przyczynia się do rozwoju tej gospodarki.

Należy jednak zwrócić uwagę na potrzebę zmian w polityce publicznej i zachęt dla przedsiębiorców do inwestowania w gospodarkę obiegu zamkniętego. Wymaga to także edukacji i świadomości społecznej, aby konsumentom łatwiej było dokonywać wyborów zgodnych z zasadami gospodarki obiegu zamkniętego.

**dr Przemysław Jura
Prezes Zarządu**

Europejskiego Holdingu Doradczego Sp. z o.o.

**Wiceprzewodniczący
Rady Polskiej Izby Ekologii**



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

Ochrona środowiska w warunkach chaosu informacyjnego

W stronę rozumu...

Pomieszczenie pojęć, o którym już pisaliśmy [1], wprowadziło chaos informacyjny, spotęgowany przez pandemię i wojnę, wymagające odpowiedniej propagandy silnie oddziałującej na emocje.

W takich warunkach pomieszczenie pojęć powoduje łatwe zarządzanie emocjami w skali globalnej i niemal całkowite wyłączenie racjonalnej analizy i planowania. Doprowadziło to do sytuacji, w której sprzeczne ze sobą działania mają prowadzić do tego samego celu. Aby ratować klimat na Ziemi, w Polsce zamyka się kopalnie węgla [2] i jednocześnie wdraża programy dofinansowania do węgla oraz jego masowy import [3]. Kopalnie węgla kamiennego są zamykane ze względu na emisję CO₂, a jednocześnie otwiera się kopalnie węgla brunatnego, który ze względu na niższą kaloryczność niesie większy ślad węglowy i środowiskowy.

Słynna aktywistka klimatyczna Greta Thunberg, aresztowana za protest przeciwko budowie kopalni węgla brunatnego w Niemczech [4], zaraz potem występuje na Światowym Forum Ekonomicznym w Davos jako autorytet [5]. W tym samym celu ratowania klimatu na Ziemi likwiduje się w Europie samochody spalinowe i już teraz zamyka ich produkcję [6], a jednocześnie ogranicza możliwość tankowania i przewożenia samochodów elektrycznych [7].

Paweł Szypulski, Dyrektor Programowy Greenpeace Polska, twierdził: *Elektrownie atomowe w Polsce nie powinny powstawać. To strata zasobów i czasu. Mamy lepsze alternatywy. Wiatr na lądzie da nam więcej energii* [8]. Ten sam przedstawiciel Greenpeace kandydował na prezesa PGE – koncernu energetycznego [9].

Polski rząd, samorządy i instytucje (Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a także Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej) oraz działające w Polsce Alarmy Smogowe nawołują do zmiany systemów ogrzewania domów z węglowych na gazowe, które wkrótce mają być zabronione w Unii Europejskiej [10]. Sprzeczności takie niestety można mnożyć niemal codziennie, a każde z nich wskazuje na potencjalne zagrożenia ze strony władz krajowych i ponadnarodowych, działających w zakresie energetyki, ochrony środowiska, klimatu, rolnictwa, leśnictwa, transportu i w wielu innych dziedzinach.

W epoce ogromnego przyspieszenia przesyłu informacji i coraz trudniejszych możliwości ich weryfikacji tropienie absurdów samo nieraz staje się absurdem, bo nikomu one już czasem – niestety – nie przeszkadzają. **A jednak pod wpływem absurdalnych, sprzecznych ze sobą decyzji podejmowane są działania, które będą miały swój ślad środowiskowy.** Przekształcenie energetyki w kierunku energii ze źródeł odnawialnych będzie miało swoją cenę, co dopiero teraz podnoszone jest w publikacjach naukowych [11]. A to jeszcze nie koniec niespodzianek: odnawialne źródła energii mają też swoje ograniczenia, które w systemie energetycznym powodują jeszcze większą niestabilność i mniejszą wydajność [12].

Dlaczego ludzie zajmujący się według obejmowanych stanowisk lub własnych deklaracji ochroną środowiska mogą działać w takich warunkach? Czy nie zauważają

tych sprzeczności i nie przeszkadzają im one w pracy? Próbuując odpowiedzieć na te pytania, musimy zdać sobie sprawę, że większość czytelników tego czasopisma to przyrodnicy, technicy oraz inżynierowie, a więc osoby, w których pracy nie ma miejsca na współistnienie sprzeczności. Natomiast nie mają z tym problemu politycy. Są to więc jakby dwa inne spojrzenia na świat, a od proporcji między wpływami tych spojrzeń zależy nasza przyszłość.

Dotychczasowa polityka ekologiczna i klimatyczna zostały ujęte w ramy ideologii będącej hybrydą ekologizmu i klimatyzmu. Ekologizm postuluje odejście od antropocentryzmu, który przez wieki dominował w myśli politycznej Zachodu. Na tym polega jego główna innowacyjność i wkład we współczesną filozofię polityczną. Zamiast człowieka w centrum zainteresowania stawia się środowisko jako całość. Człowiek stanowi w nim jedynie element i jednocześnie jest największym zagrożeniem dla funkcjonowania ekosystemu.

Do zgubnych elementów postępowania człowieka należą: nadmierna eksploatacja nieodnawialnych zasobów naturalnych, zanieczyszczanie atmosfery gazami przemysłowymi, industrializacja. Naturalnym następstwem tego jest również zawarta w ideologii ekologizmu zdecydowana krytyka kapitalizmu, szczególnie zaś jego obecnej wersji, jaką jest neoliberalizm. To właśnie ten rodzaj ustroju gospodarczego stanowi największe zagrożenie dla przyrody za sprawą idei nieograniczonego wzrostu.

Cele z raportu C40 Cities na 2030 r.

	DIETA		UBRANIA	WŁASNOŚĆ	LOTY
	MIEŚO NA OSOBE/ROK	NABIAŁ NA OSOBE/ROK	NOWE SZTUKI NA OSOBE/ROK	POJAZDY NA 1000 OSÓB	W DWIE STRONY (MNIJE NIŻ 1500 KM) NA OSOBE
 Cel progre- sywny	 16 kg	 90 kg	 8 sztuk	 190	 raz na 2 lata
 Cel ambitny	 0 kg	 0 kg	 3 sztuki	 0	 raz na 3 lata

Źródło: raport „The Future of Urban Consumption in a 1.5°C World”

Rys. Agnieszka Karpinska/Shutterstock, Salim Nasirov/Shutterstock

© P MC

Ryc. 1.

W zamian za to ekologizm wysuwa postulat wzrostu zrównoważonego czy nawet „zerowego” [13]. Zerowy wzrost oznacza konieczność dopasowania potrzeb ludzi do możliwości wyhamowanej niemal do zera gospodarki. **Dobrym przykładem jest tu ambitniejsza część klimatycznej inicjatywy C40 Cities „The Future of Urban Consumption in a 1.5°C World” (ryc. 1).**

Z punktu widzenia „zielonego” polityka wdrożenie tych działań i osiągnięcie założonych celów jest możliwe, a nawet wskazane, ponieważ rezygnujemy z antropocentryzmu, na którym dotąd była budowana gospodarka. Jednak według niektórych poglądów politycznych potrzeby ludzi można dostosować do możliwości transformowanej gospodarki i podejmowane są właśnie takie próby [14].

Czy w rzeczywistości sprawdzi się dopasowanie ludzkich potrzeb do wizji polityków, najwyraźniej niekonsultujących swoich działań z przyrodnikami? Taka sytuacja miała już miejsce w XX wieku, kiedy próbowano wdrażać rozmaite formy ustroju socjalistycznego z centralnie zarządzaną gospodarką. Czy obecne poglądy „zielonych” polityków są

oparte na tamtych doktrynach? Wydaje się, że tak, ponieważ: „Mimo iż działacze partii ekologicznych często stawiają się ponad tradycyjnym podziałem lewica – prawica, należy zauważyć, iż ekologizm zalicza się do ideologii nurtu lewicowego. Świadczą o tym neolewicowe korzenie ruchu, powiązanie programowe z socjalizmem i anarchizmem oraz łatwość wchodzenia Zielonych w koalicje z ugrupowaniami socjaldemokratycznymi. Różni go jednak od tych dwóch ideologii niechęć do antropocentryzmu i industrializmu (szczególnie dotyczy to relacji z socjalizmem)” [13]. Różnice między ekologistami a socjalistami i komunistami polegają więc na różnym podejściu do industrializacji – dla socjalistów jest ona bezwzględnym dobrem, a dla „zielonych” złem.

Jednak czy dezindustrializacja, którą postulują ekolodzy, nie przyniesie jeszcze gorszych skutków niż gospodarka zarządzana przez socjalistów i komunistów? I czy – co gorsza – wobec chaosu informacyjnego i współistnienia sprzeczności nie możemy liczyć na to, że powstaną jakiegokolwiek spójne prognozy i będą one weryfikowane?

Wspólnym natomiast dla obu ideologii jest zastępowanie prognozowania centralnym zarządzaniem strachem.



Nadzieję w tej sytuacji można pokładać w tym, że w polityce oraz rozwoju społeczeństw i cywilizacji, tak jak w przyrodzie, dominują procesy równowagowe. Całkowite domknięcie i dominacja tylko jednej formy ustroju, co zakładał komunizm, okazało się nietrwałe i zakończyło upadkiem jednego z imperiów. Pozostałe państwa komunistyczne zostały zmuszone do pewnych kompromisów, co spowodowało powstanie państw hybrydowych.

Radykalna polityka klimatyczna, zakładająca całkowitą przebudowę społeczeństw podobną do tej, jaką zakładał komunizm, prawdopodobnie napotka na przeszkody, które zmuszą ją do

kompromisów i poszukiwania drogi realizacji bardziej umiarkowanych postulatów. **Wtedy być może nadarzy się okazja do rozdzielienia polityki klimatycznej i ochrony środowiska oraz realizacji tych celów, które są możliwe do osiągnięcia, mierzalnych i sprawdzalnych.** Mówimy tu o ochronie środowiska, bo klimatyzm nie ma takich celów. Pozostanie on ciekawostką w historii, taką jak komunizm ze swoją spójną i bezwzględną ideologią oraz martwym już obecnie językiem, który wielu z nas jeszcze pamięta.

Za jakiś czas pomieszenie pojęć ustąpi miejsca logice, ponieważ ludziom będzie potrzebna zgodność zjawisk i pojęć do normalnej komunikacji. Po okresie chaosu i zarządzania emocjami to wahnięcie nastąpi w stronę rozumu. Jak po 1998 roku przyjdzie czas pracy dla przedsiębiorców, techników i naukowców badających rzeczywiste oddziaływanie gospodarki na środowisko, a doktrynerzy będą musieli zejść ze sceny, choć zgodnie z procesami równowagowymi pewnie jeszcze na nią powrócą z nowymi pomysłami, których dziś nie jesteśmy w stanie przewidzieć.

Ważne jest, żeby w czasach szalejącej propagandy i wynikającego z niej chaosu pojęciowego istniały miejsca i środowiska przechowujące dawną wiedzę tak, jak irlandzkie klasztory we wczesnym średniowieczu. **Przywrócenie znaczenia pojęć jest krokiem wstecz a nie naprzód, ale w czasach chaosu informacyjnego cofnięcie się na znaną ścieżkę będzie jedynym sposobem znalezienia właściwej drogi.**

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

Tytuł pochodzi od redakcji

Literatura:

1. A. Misiołek, W. Głórkowski, *Smog – czy znaczenie pojęć ma sens?*, Ekologia nr 4/92/2019.
2. *Rozporządzenie PE może wcześniej zamknąć polskie kopalnie*, rp.pl, 15.02.2023 (<https://energia.rp.pl/wegiel/art37960831-rozporzadzenie-pe-moze-wczesniej-zamknac-polskie-kopalnie>).
3. *Dodatek węglowy, Ministerstwo Klimatu i Środowiska* (<https://www.gov.pl/web/klimat/dodatek-weglowy>).

4. *Greta Thunberg zatrzymana. Nie ustają protesty w sprawie uruchomienia kopalni*, Business Insider, 17.01.2023 (<https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/greta-thunberg-zatrzymana-nie-ustaja-protesty-w-sprawie-kopalni/g7cbz7p>).
5. O. Nawalny, *Dawos 2023: Greta Thunberg oskarża firmy energetyczne o wrzucanie ludzi „pod autobus”*, Puls Biznesu, 19.01.2023 (<https://www.pb.pl/dawos-2023-greta-thunberg-oskarza-firmy-energetyczne-o-wrzucanie-ludzi-pod-autobus-1175258>).
6. B. Kawalec, *Duże zwolnienia w zakładzie Fiata w Bielsku-Białej! To likwidacja fabryki?*, bielsko.biala.pl, 21.02.2023 (<https://bielsko.biala.pl/aktualnosci/50515/duze-zwolnienia-w-zakladzie-fiata-w-bielsku-bialej-to-likwidacja-fabryki>); P. Szypulski, *Elektrykiem i hybrydą nie wjedziesz na prom? Pierwszy armator podjął decyzję*, Auto Świat, 19.01.2023 (<https://www.auto-swiat.pl/wiadomosci/aktualnosci/zakaz-wjazd-autami-elektrycznymi-i-hybrydowymi-na-promy-pierwszy-przewoznik-zakazuje/y0dzqdg>).
7. A. Mróz, *Szwecja zrezygnowała z dotacji do zakupu samochodów elektrycznych*, rp.pl, 23.11.2022 (<https://moto.rp.pl/na-prad/art37468381-szwecja-rezygnowala-z-dotacji-do-zakupu-samochodow-elektrycznych>); A. Warner, *Kryzys energetyczny: W Szwajcarii możliwy zakaz poruszania się aut elektrycznych*, rp.pl, 5.12.2022 (<https://moto.rp.pl/na-prad/art37548221-kryzys-energetyczny-w-szwajcarii-mozliwy-zakaz-poruszania-sie-aut-elektrycznych>).
8. A. Panuszko, R. Mazurek, *Szypulski: Jesteśmy w trakcie kryzysu klimatycznego – zmiany są konieczne*, rmf24.pl, 16.02.2023 (https://www.rmf24.pl/tylko-w-rmf24/porranna-rozmowa/news-szypulski-jestesmy-w-trakcie-kryzysu-klimatycznego-zmiany-sa,nld,6599859#crp_state=1).
9. *Dyrektor Greenpeace kandyduje na Prezesa PGE. „Nie będzie PGE na martwej planecie”*, Greenpeace Polska, 13.02.2020 (<https://www.greenpeace.org/poland/aktualnosci/27573/dyrektor-greenpeace-kandyduje-na-prezesa-pge-nie-bedzie-pge-na-martwej-planecie>).
10. K. Bagiński, *Unia chce zakazać pieców gazowych. Polaków czekają kolejne zmiany i wydatki*, innpoland.pl, 9.06.2022 (<https://innpoland.pl/180295,iece-gazowe-zakazane-w-ue-znow-czekaja-nas-wydatki>).
11. K. Krajick, *Building Green Energy Facilities May Produce Substantial Carbon Emissions, Says Study*, Columbia Climate School, 21.11.2022 (https://news-climate-columbia-edu.translate.goog/2022/11/21/building-green-energy-facilities-may-produce-substantial-carbon-emissions-says-study/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pl&_x_tr_hl=pl&_x_tr_pto=sc).
12. W. Mielczarski, *Jedna literka przesądzi o porażce OZE w Polsce (Analiza)*, Biznes Alert, 16.01.2023 (<https://biznesalert.pl/oze-energia-polityka-europa-polska-energetyka/>).
13. E. Kwizdiński, *Ekologizm jako ideologia polityczna – na przykładzie Niemiec i Francji*, Ogrody Nauk i Sztuk, nr 5, s. 125 (2015), (<https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-57de6085-8a28-40f8-9782-695bbda5261e>).
14. A. Tubilewicz, *Polska fabryka pasz z owadów z rządowym dofinansowaniem*, portalspozywczy.pl, 30.12.2022 (<https://www.portalspozywczy.pl/zboza/wiadomosci/polska-fabryka-pasz-z-owadow-z-rzadowym-dofinansowaniem,217762.html>).



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

Ekonomiczny aspekt odpadów jako stymulator i instrument ich wykorzystania

Niebezpieczny związek

Działalność człowieka jest niestety nierozzerwalnie związana z wytwarzaniem odpadów. Przyczyną napędową w zakresie rodzajów oraz ich ilości jest niewątpliwie postęp cywilizacyjny, a także wzrost konsumpcji i poziomu komfortu naszego życia, a tym samym zaspokajania związanych z tym potrzeb.

Powoduje to w rezultacie większe zużycie energii i surowców, a w konsekwencji wzrost produkcji zbędnej materii w postaci odpadów, stwarzając przez to istotny problem dla środowiska. Wskutek działalności człowieka dochodzi więc do degradacji środowiska w poszczególnych jego elementach. **Sytuacja taka powinna stanowić wyzwanie do opracowania i podjęcia w praktyce koncepcji działań w celu przeciwstawienia się tym negatywnym zjawiskom.**

Do takich zadań zaliczyć należy: ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, a tym samym zjawiska globalnego ocieplenia, powstrzymanie powiększania się tak zwanej „dziury ozonowej”, powrót do naturalnych cykli obiegu substancji w przyrodzie, stosowanie czystych technologii i ich przeróbki oraz technologii bezodpadowych, wyeliminowanie procesów sprzyjających powstawaniu smogu i skażeniu stanu sanitarnego powietrza atmosferycznego, wprowadzanie ekologicznych źródeł energii, ograniczanie emisji przemysłowych i komunikacyjnych, zwiększanie odzysku i recyklingu odpadów, w tym odpadów opakowaniowych, zwłaszcza z tworzyw sztucznych, szukanie w działalności człowieka bezkonfliktowości między aspektem społecznym, gospodarczym i przyrodniczym.

Zgodnie z obowiązującą Ustawą z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (Dz. U. z 2013 r., poz. 21 ze zm.) za odpad rozumie się każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbysza się, zamierza się pozbysć lub do których pozbyscia się jest obowiązany.

Zgodnie z art. 17. tej ustawy wprowadzona została hierarchia postępowania dotycząca sposobów dysponowania odpadami w następującej kolejności: zapobieganie powstawaniu odpadów; przygotowywanie ich do ponownego użycia: recyklingu; inne procesy odzysku i dopiero na końcu proces ich składowania.

Odzysk jest to więc jakikolwiek proces, którego głównym wynikiem jest to, aby odpady służyły użytecznemu zastosowaniu przez zastąpienie innych materiałów, które w przeciwnym przypadku zostałyby użyte do spełnienia danej funkcji lub w wyniku którego odpady są przygotowywane do spełnienia takiej funkcji w danym zakładzie lub ogólnie w gospodarce.

Przez recykling rozumie się odzysk, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innych celach; obejmuje to ponowne przetwarzanie materiału organicznego (recykling organiczny), ale nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do prac ziemnych. Obejmuje to więc ponowne przetwarzanie i przygotowanie do ponownego użycia poszczególnych frakcji surowcowych.

W działalności gospodarki odpadami zwraca się również uwagę na takie czynniki jak edukacja, ekologia i ekonomia. W ostatnim okresie czynnik ekonomiczno-edukacyjny w coraz większym stopniu wpływa też na świadomość ekologiczną. Zaczyna to stanowić ważny wniosek, aby w pracach nad tworzeniem zmian legislacyjnych uwzględniać ten aspekt zagadnienia oraz fakt, że tworzone prawo łatwiej jest respektować i przestrze-

gać, gdy jest ono jasne, proste i przejrzyste dla wszystkich obowiązujących je podmiotów.

Przez uznanie faktu, że odpad jest towarem posiadającym określoną wartość, czyli cenę, to zależność między tymi zbiorami można przedstawić w postaci funkcji $f(x) = y$. Ocenę składowisk oraz wskazanie istotnego w aspekcie korzystnego dla inwestora wykorzystania składowiska można znaleźć za pomocą macierzy. Należy stwierdzić, że odzysk odpadów jako surowców wtórnych wytworzonych z segregacji u źródła oraz z systemu kaucyjnego powinien stanowić istotną pozycję w gospodarce odpadami.

Istotnym byłoby także prowadzenie monitoringu życia wytworzonego odpadu poprzez nadzór i kontrolę prowadzonego procesu postępowania z nim. Powinno to być realizowane w taki sposób, aby była możliwość uchwycenia momentu rozbieżności postępowania z obowiązującymi przepisami ustawy lub warunkami wydanej decyzji administracyjnej i podjęcia w odpowiednim momencie stosownych działań do wyeliminowania zaistniałych nieprawidłowości, w tym również sankcji karnych w stosunku do winnych.

W ocenie przedsięwzięć związanych z odzyskiem konieczne jest uwzględnienie ich ekonomicznego, ekologicznego oraz społecznego wymiaru. Nakłonienie mieszkańców do faktycznej, a nie tylko pozorowanej segregacji odpadów można usprawnić przez wprowadzenie właściwych narzędzi prawno-organizacyjnych i uruchomienie istotnych w tym zakresie wymaganych inwestycji. Niewątpliwie w pierwszym okresie realizacji takich działań potrzebne będzie poniesienie

określonych nakładów inwestycyjnych. Celowym jest też wyposażenie samorządów wystarczającymi narzędziami prawno-organizacyjnymi. Istotne jest również przekonanie społeczeństwa w sprawie segregacji odpadów do takich pojęć jak „reduce – ograniczanie”, „reuse – ponowne używanie”, „recycle – odzyskiwanie”.

Należy także pamiętać o tym, że surowce pierwotne znajdują się w środowisku w ograniczonych ilościach i mogą ulec wyczerpaniu. I dlatego należałoby już teraz odzyskiwać wszystko to, co nadaje się do użytecznego wykorzystania w traktowaniu odpadu jako towaru o określonej cenie. Stanowiłoby to niewątpliwie krok w dobrym kierunku. Przyporządkowanie odpadom, po segregacji u źródła, stosownej ceny może być nadaniem im charakteru surowców wtórnych o określonej cenie, a przekazanie ich do najbliższego punktu odbioru – skupu odpadów – stworzy ekonomiczną zachętę dla ich wytwórców, właścicieli, w tym osób fizycznych.

Odpady komunalne powinny być postrzegane jako rezerwuarnie materiałów i surowców wtórnych do recyklingu, a także jako źródła energii w postaci paliw alternatywnych. Odpady komunalne zmieszane i pozyskane z selektywnej zbiórki musiałyby więc trafiać do sortowni, gdzie byłyby rozdzielane na frakcje spełniające wymagania recyklerów. I tak już się dzieje. Wiele takich powstałych w ostatnich latach w Polsce instalacji to zakłady o wysokiej przepustowości, efektywnie wydzielające poszczególne surowce wtórne. Ocenia się, że około 80 proc. odpadów może być przetwarzanych w obiektach do tego przeznaczonych.

W rozwinięciu analizowanego tematu w zakresie segregacji odpadów można doszukać się tworzenia tzw. PSZOK-ów. Wydaje się jednak, że wymagają one modyfikacji i usprawnienia. Z uwagi na ich tańszą eksploatację mogą mieć charakter trendu uniezależniania się od RIPOK-ów.

Już obecnie coraz więcej substancji, traktowanych dotychczas tylko jako odpady, w nowych uwarunkowaniach technologicznych nabiera wartości surowców, a funkcjonujące do tej pory określenie „odpadów” jest zastępowane mianem „surowca wtórnego”. Odzysk odpadów jako segregacja u źródła powinien być traktowany przez pryzmat korzyści gospodarczych, społecznych i ekologicznych. Na uwagę zasługuje więc selektywna zbiórka odpadów u źródła oraz system kaucyjny, które

mogą być istotnymi instrumentami ekologicznymi, przy jednoczesnym wspieraniu tego systemu przez system zachęt ekonomicznych. Poza tym – co warto podkreślić – odpad dla jednych jest tylko odpadem, ale już dla innych wartościowym towarem.

Selektywna zbiórka ma szczególne znaczenie dla strategii zero waste/circular economy, gdyż pozwala pozyskiwać czyste surowce wtórne po sortowaniu. Przy rozpatrywaniu spraw związanych z ochroną środowiska, w tym zwłaszcza gospodarki odpadami, należy mieć na uwadze – jak już wskazano wcześniej – zagadnienia edukacji, ekologii i ekonomii, tym bardziej, że niewłaściwe podejście do zagadnień związanych z ekologią może być przyczyną naruszenia równowagi w środowisku, a w konsekwencji prowadzić do katastrofalnych zmian o charakterze nawet apokaliptycznym.

Za równowagę przyrodniczą można uznać stan, w którym na określonym obszarze istnieje równowaga we wzajemnym oddziaływaniu człowieka, składników przyrody żywej i układów warunków siedliskowych tworzonych przez składniki przyrody nieożywionej. Naruszenie równowagi środowiskowej może spowodować uruchomienie procesów dążących do jej przywrócenia, a w konsekwencji do zmian środowiskowych, nawet niekorzystnych dla człowieka. Zjawiska te mogą występować na przykład w postaci anomalii klimatycznych takich jak susze, powodzie, huragany, zmiany temperatur i inne, jak skażenie stanu sanitarnego powietrza, powstawanie smogu, dziury ozonowej, efekt cieplarniany, skażenie środowiska gruntowo-wodnego.

Jednak wytwarzane odpady w sposób negatywny mogą także kształtować stan środowiska w poszczególnych jego elementach. Zaczynamy już rozumieć, że przyrodę trzeba szanować i chronić. Potrzebny jest też wysiłek edukacyjny i zmodyfikowanie systemu wartości w traktowaniu środowiska naturalnego jako naszego „ważnego partnera”. Koncepcja zrównoważonego rozwoju kreuje dobre projekty jutra, ale tego jeszcze niestety odległego, dotyczącego długofalowych konsekwencji podejmowanych działań.

Znaczącym jest więc dla uzyskania określonych skutecznych standardów recyklingu stosowanie bodźców (zachęt) ekonomicznych. Należy więc stworzyć taki system, który by wpłynął na świadomość mieszkańców. Intencją recyklingu jest, aby dostarczany materiał był czysty i użyteczny,

czyli potraktowanie go jako towaru o określonej cenie stwarza taką możliwość. Instrumenty ekonomiczne jako mechanizmy regulacji pośredniej pozwalają na większy margines swobody w podejmowaniu decyzji o rodzaju i stopniu ingerencji w środowisko.

Regulacje bezpośrednie (na przykład opłaty i kary) są narzędziem o niskiej efektywności ekonomicznej i w znikomym stopniu oddziałują na zmiany zachowań wpływających na środowisko. Stopień eksploatacji pozostaje w ścisłym związku z kosztami ponoszonymi przez jego użytkowników. Zwykle to podmioty gospodarcze szukają rozwiązań efektywnych kosztowo, co oznacza, że dążą do wyznaczonego celu polityki ochrony środowiska, ponosząc najniższe koszty. Wykorzystanie prorynkowych zasad w dziedzinie ochrony środowiska może następować poprzez zastosowanie instrumentów ekonomicznych, które wpływają na poziom kosztów z tytułu użytkowania środowiska.

Ocenia się, że w masie odpadów komunalnych w Polsce trafiających na składowisko może znajdować się blisko 50 proc. a nawet więcej składników, które mogą być wykorzystane w gospodarce.

Wraz z wprowadzeniem zasad gospodarki rynkowej pojawiła się w Polsce możliwość zastosowania rozwiązań o charakterze ekonomicznym. Ich znaczenie rośnie stopniowo w zakresie wszystkich komponentów środowiska, w tym także w zakresie minimalizacji odpadów. Do stosowanych instrumentów ekonomicznych w naszym kraju zaliczyć można: opłaty za składowanie odpadów, kary pieniężne za nieprzestrzeganie wymagań ochrony środowiska i inne. Ważnym jest, aby nakładane sankcje były adekwatne do szkody dla środowiska, w tym także zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka. Realizując one wobec użytkowników środowiska powszechnie stosowaną w świecie zasadę „zanieczyszczać płaci”.

Segregacja odpadów u źródła powinna powstawać już w momencie wytwarzania odpadu. Segregacja u źródła powoduje, że odpady nie muszą być mieszane w niekontrolowany sposób. Aby segregacja była efektywna, należy do niej ludzi zachęcać, a nie przymuszać.

Obecnie z uwagi na kurczącą się bazę surowców pierwotnych oraz wzrastające koszty wydobycia tych surowców na sprawy odzysku surowców wtórnych należy spojrzeć w szerszym wymiarze. Wprowadzane dotych-

czas rozwiązania w zakresie redukcji masy składowanych odpadów, w tym odpadów ulegających biodegradacji, takie jak: selektywna zbiórka odpadów; recykling materiałowy odpadów (surowcowych i organicznych); budowa instalacji do kompostowania, stabilizacji tlenowej i beztlenowej, biosuszenia; produkcji paliwa alternatywnego oraz termicznego przetwarzania odpadów nie wyeliminuje jeszcze tak szybko widoku składowisk z naszego krajobrazu.

Sz szczególnie groźne jest składowanie odpadów – zwłaszcza niebezpiecznych – polegające na wyrzucaniu ich w przypadkowe zagłębienia terenu i inne miejsca nieprzygotowane do tego celu, w postaci tak zwanych „dzikich wysypisk”, co powoduje istotne zagrożenie sanitarne, nadmierny rozwój populacji owadów i gryzoni, zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych odciekami, a także występujące na wysypiskach pożary.

Ostatnio w krajach europejskich, w tym również w Polsce, coraz większą popularnością cieszą się technologie mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów (MBP). Efektem procesów MBP jest między innymi obniżenie masy i objętości odpadów oraz wzrost ich gęstości nasypowej, obniżenie potencjału emisji zanieczyszczeń, w tym odorów, wymywalności zanieczyszczeń do odcieków, możliwość pozyskania surowców wtórnych, w tym frakcji palnej, zmniejszenie procesów osiadania hałdy składowanych odpadów, obniżenie zawartości składników biodegradowalnych w odpadach.

Zaznaczyć również trzeba, że MBP nie powoduje całkowitej eliminacji składowania odpadów, ale prowadzi do przygotowania składowania ich w bardziej bezpiecznej formie dla środowiska i zmniejsza emisję zanieczyszczeń organicznych występujących w odciekach i biogazie o około 80-90 proc. Składowiska odpadów komunalnych oddziałujące negatywnie na środowisko można uznać jednak za swoistą „bombę ekologiczną”.

Za oceanem zwrócono już uwagę na jeszcze inne rozwiązania, jak na przykład na składowiska typu „suchy grób”, gdzie zastosowano recyrkulację odcieków do wnętrza hałdy odpadów. Dzięki temu przyspieszono produkcję biogazu i skrócono procesy biostabilizacji do około 10-20 lat. Ponadto zaczęto projektować i eksploatować składowiska odpadów zmieszanych jako bioreaktory (bioreaktor landfill).

Połączenie odpadu z określoną ceną spowoduje, że będzie on mógł stać się towarem, co może być właściwą drogą w kierunku zwiększania poziomu odzysku i recyklingu, a zatem segregacja odpadów u źródła może być kolejnym tego przybliżeniem i drogą w dobrym kierunku.

Analiza tego problemu daje asumpt, aby uznać proces gospodarki odpadami za równorzędny do innych branż przemysłu, który również powinien mieć odpowiednią rangę w gospodarce i podlegać takim samym prawom ekonomicznym.

Gospodarka odpadami, pomimo wprowadzanych rozwiązań prawno-technologicznych, w dalszym ciągu jest wyzwaniem do podejmowania nowych niekonwencjonalnych metod. Nawet nieraz daleko odmiennych od tych tradycyjnych w działalności selektywnej zbiórki odpadów, nie tylko komunalnych.

Eliminuje to ilość surowców wtórnych ze strumienia odpadów przeznaczonych do składowania, co przekłada się ostatecznie na oszczędności w opłacie środowiskowej. Efektywna selekcja zbiórki odpadów jest ważna, ale musi być wsparta w systemie zachęt ekonomicznych do wykorzystania przez recyklerów.

W ocenie przedsięwzięć związanych z odzyskiem konieczne jest więc uwzględnienie ekonomicznego, ekologicznego oraz społecznego wymiaru tego procesu. Selektywna zbiórka odpadów u źródła oraz właściwy system kaucyjny, które mogą być istotnymi instrumentami w tym procesie, będą – być może – efektywne, ale wymagają wsparcia przez system zachęt ekonomicznych. Ma to poważne znaczenie, co przekłada się również na to, że problem odzysku surowców wtórnych nabiera coraz większego znaczenia.

W procesie poprawy odzysku odpadów za niezwykle ważny aspekt upatruje się bodziec ekonomiczny dla wytwórców tych odpadów, w tym także dla zwykłych mieszkańców, poprzez uznanie faktu, że odpad jest towarem posiadającym określoną wartość, czyli cenę. **Na szczególną uwagę zasługuje tu więc selektywna zbiórka odpadów u źródła, to jest już w momencie ich wytwarzania, oraz skuteczny system kaucyjny.**

Realizacja tych zagadnień wymagać będzie jednak podjęcia stosownych rozwiązań prawno-organizacyjnych. Przy ocenie przedsięwzięć związanych z odzyskiem konieczne jest więc uwzględnienie ich ekono-

micznego, ekologicznego oraz społecznego wymiaru.

Istotą takiego myślenia jest również fakt, że odpad jest nieuniknioną konsekwencją konsumpcji. W poszukiwaniu rozwiązań należy zatem kierować się kompromisem uwzględniającym interesy wszystkich zainteresowanych grup, by były one elastyczne i dostosowane do specyfiki poszczególnych obszarów z potraktowaniem odpadów jako towarów o określonej wartości.

Istnieje potrzeba rekonstrukcji systemu instrumentów ekonomicznych w polityce ekologicznej, a zwłaszcza tych o charakterze typowo rynkowym, stworzenia podstaw prawno-organizacyjnych sankcjonujących i motywujących traktowania odpadu jako wartościowego towaru. A zatem przy rozpatrywaniu spraw związanych z gospodarką odpadami należy uwzględniać zagadnienia edukacji, ekologii i ekonomii, tym bardziej, że niewłaściwa gospodarka odpadami może być przyczyną naruszenia równowagi środowiskowej.

mgr inż. Antoni Iwaszenko

mgr inż. Karol Kuzak

byli pracownicy

Wydziału Ochrony Środowiska

Urzędu Marszałkowskiego w Katowicach

Tytuł pochodzi od redakcji

Literatura:

1. Marek Sobiecki, Departament Polityki Ekologicznej MOŚZNiL, Materiały konferencyjne 13.04.2015 rok, „Ekonomiczne instrumenty minimalizacji odpadów”.
2. dr inż. Jerzy Kopyczok, mgr inż. Antoni Iwaszenko, „Zbędna materia?”, Ekologia nr 3/79/2016 rok.
3. Zarządzanie odpadami stałymi, Materiały Szkoleniowe Politechniki Łódzkiej, Göteborg, Szwecja 22.04.1996 rok, Ewa Kostrau, Renata Sosnowska-Nowrót, Zdzisław Woźniak, Przegląd Komunalny, Gospodarka Komunalna i Ochrona Środowiska, Abrys Poznań.
4. Recykling nr 3/183/2016, „Drugie życie odpadów. Potrzebna jest synergia. System gospodarki odpadami do poprawki. Społeczeństwo recyklingu – fanaberie czy konieczność”, Hanna Maliere, Wojciech Hryb, „Sortownie w gospodarce w obiegu zamkniętym”.

Ocena stanu wód powierzchniowych i podziemnych w województwie śląskim na podstawie wyników badań Państwowego Monitoringu Środowiska*

Wody podziemne

Monitoring jakości wód jest jednym z podsystemów państwowego monitoringu środowiska prowadzonego przez Inspekcję Ochrony Środowiska. Celem jego funkcjonowania jest pozyskanie informacji o stanie wód na potrzeby planowania w gospodarowaniu wodami oraz oceny osiągnięcia celów środowiskowych zgodnie z zapisami art. 349 ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (tj. Dz.U. z 2022 r. poz. 2625, z późn. zm.).

Celem monitoringu jakości wód podziemnych jest dostarczenie informacji o stanie chemicznym wód podziemnych, śledzenie jego zmian oraz sygnalizacja zagrożeń na potrzeby zarządzania zasobami wód podziemnych i oceny skuteczności podejmowanych działań ochronnych.

Badania wód podziemnych w zakresie elementów fizykochemicznych oraz ocena stanu jednolitych części wód podziemnych (JCWPd) wykonywane są przez państwową służbę hydrogeologiczną zgodnie z art. 349 ust. 8 ustawy Prawo wodne, na podstawie umowy z Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska (w oparciu o art. 385 ust. 3 pkt 4 ustawy Prawo wodne). Poza badaniami na poziomie krajowym, w uzasadnionych przypadkach, wykonywane są na poziomie regionalnym uzupełniające badania wód podziemnych w zakresie elementów fizykochemicznych, prowadzone zgodnie z art. 349 ust. 9 ustawy Prawo wodne przez właściwy organ Inspekcji Ochrony Środowiska.

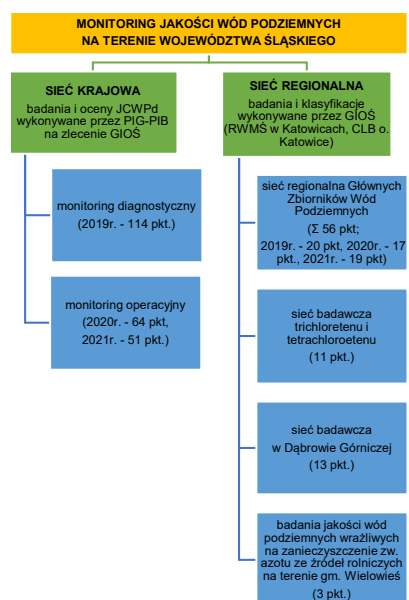
Kryteria i sposób oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, w tym klasyfikację elementów fizykochemicznych oraz definicje klasyfikacji stanu chemicznego, określa rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 2148).

Charakterystyka realizowanego monitoringu wód podziemnych w województwie śląskim

Na terenie województwa śląskiego monitoring jakości wód podziemnych realizowany

jest w oparciu o krajową sieć pomiarową oraz sieć regionalną uzupełniającą badania pod kątem ochrony głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) wykorzystywanych na terenie województwa śląskiego do celów pitnych. W podsystemie monitoringu wód podziemnych na terenie województwa prowadzony jest również monitoring badawczy w rejonie Tarnowskich Gór na zawartość trichloroetenu i tetrachloroetenu oraz w rejonie Dąbrowy Górniczej pod kątem zanieczyszczeń przemysłowych.

Od 2022 roku wznowiono także badania wód podziemnych wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych na terenie gminy Wielowieś (rys. 1, mapa 1).



Rys. 1. Sieci monitoringowe jakości wód podziemnych na terenie województwa śląskiego

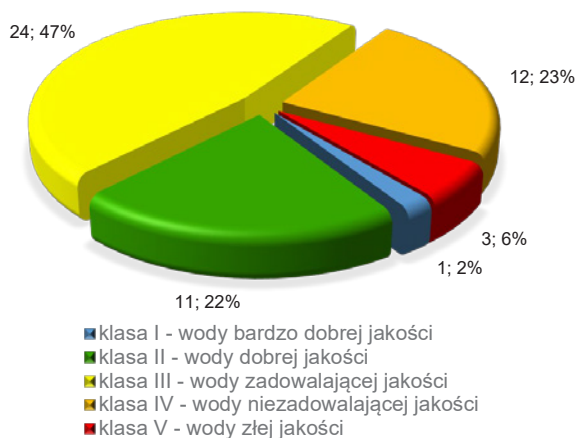
Monitoring wód podziemnych w sieci krajowej

Badania stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych w sieci krajowej prowadzone są w ramach: monitoringu diagnostycznego, którym objęte są wszystkie jednolite części wód podziemnych, oraz monitoringu operacyjnego, którym objęte są jednolite części wód podziemnych uznane za zagrożone niespełnieniem określonych dla nich celów środowiskowych. W cyklu wodnym 2016-2021 badania w ramach monitoringu diagnostycznego stanu chemicznego wód podziemnych wykonywano w roku 2016 oraz 2019, w pozostałych latach prowadzono monitoring operacyjny.

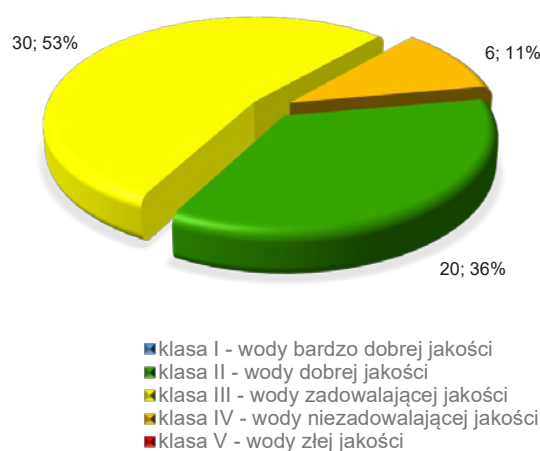
W 2020 roku, na podstawie wyników badań monitoringu diagnostycznego realizowanego w 2019 roku, opracowana została kompleksowa ocena stanu chemicznego i ilościowego jednolitych części wód podziemnych.

W kompleksowej ocenie poza badaniami stanu chemicznego jednolitych części wód podziemnych, prowadzonymi w ramach państwowego monitoringu środowiska, wykorzystano również między innymi:

- dane o zasobach dostępnych i poborze wody w jednolitych częściach wód podziemnych,
- wyniki obserwacji położenia zwierciadła wód podziemnych w jednolitych częściach wód podziemnych, niezbędne do określenia stanu ilościowego;
- charakterystyki i modele pojęciowe jednolitych części wód podziemnych;
- dane o presji oddziaływującej na wody podziemne.



Wykres 1. Jakość wód podziemnych w województwie śląskim według badań monitoringowych sieci krajowej, prowadzonych w 2021 roku



Wykres 2. Jakość wód podziemnych w województwie śląskim według badań monitoringowych sieci regionalnej, prowadzonych w latach 2019-2021

Monitoring wód podziemnych w sieci regionalnej

W ramach sieci regionalnej głównych zbiorników wód podziemnych prowadzone są badania wód podziemnych GZWP, mających duże znaczenie dla zaopatrzenia ludzi w wodę do picia. Monitoring głównych zbiorników wód podziemnych realizowany jest w punktach położonych w centralnej i północnej części województwa, na terenie powiatów cechujących się największym poborem wód podziemnych na potrzeby gospodarki narodowej i ludności.

W latach 2019-2021 GIOŚ, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach, przeprowadził badania w 56 punktach pomiarowych ujmujących wody z utworów triasu, jury, kredy i czwartorzędu (20 punktów – 2019 rok, 17 punktów – 2020 rok, 19 punktów – 2021 rok). Monitoringiem objęto 10 jednolitych części wód podziemnych, a przebadano wody 11 głównych zbiorników wód podziemnych. Dobry stan chemiczny (klasa I-III) wystąpił w 50 punktach, to jest w 89 proc. badanych punktów (wody III klasy jakości – 30 punktów pomiarowych, II klasy jakości – 20 punktów pomiarowych) (wykres 2). Słaby stan chemiczny – wody IV klasy jakości – stwierdzono w 6 punktach. Wskaźnikami determinującymi ocenę były: azotany, żelazo oraz potas.

Monitoring badawczy trichloroetenu i tetrachloroetenu na terenie powiatu tarnogórskiego

Monitoring badawczy trichloroetenu i tetrachloroetenu na terenie powiatu tarnogórskiego został wprowadzony w związku ze stwierdzeniem zanieczyszczenia wód podziemnych utworów triasowych GZWP 327 Lubliniec

– Myszków i 330 Gliwice trichloroetenem (TRI) i tetrachloroetenem (PER), których źródła nie udało się ustalić. Problem zanieczyszczenia wód podziemnych trichloroetylenem i tetrachloroetylenem na terenie powiatu tarnogórskiego został rozpoznany już w latach 90. i stał się przyczyną wyłączenia z eksploatacji licznych ujęć wód podziemnych. Systematyczne badania wykonywane w ramach monitoringu badawczego wód podziemnych wskazują na trwające utrzymywanie się omawianych zanieczyszczeń w wodach podziemnych w obszarze powiatu tarnogórskiego, co potwierdza konieczność prowadzenia obserwacji zachodzących zmian środowiska wodnego.

Analiza wyników badań próbek surowej wody, pobranych z 11 punktów obserwacyjnych jesienią 2021 roku, wykazała, że:

- stężenia trichloroetyleny w wodach podziemnych osiągały wartości od < 0,3 do

150,0 $\mu\text{g/l}$ przy wartości progowej dla dobrego stanu chemicznego wód podziemnych 50 $\mu\text{g/l}$;

- stężenia tetrachloroetyleny w wodach podziemnych mieściły się w przedziale od < 0,3 do 78,0 $\mu\text{g/l}$ przy wartości progowej dla dobrego stanu chemicznego wód podziemnych 50 $\mu\text{g/l}$.

Przy omawianiu skażenia wód podziemnych wodonośca triasowego miasta Tarnowskie Góry tri- i tetrachloroetylenem nie sposób pominąć innego problemu tego obszaru – zanieczyszczenia wód podziemnych, spowodowanego działalnością byłych Zakładów Chemicznych Tarnowskie Góry. Z uwagi na odmienne przyczyny oraz charakter zanieczyszczenia środowiska wodnego należy rozdzielić te dwie sprawy. Do charakterystycznych zanieczyszczeń związanych z działalnością byłych Zakładów Chemicznych zaliczyć





należy między innymi bor, bar, stront, ołów, cynk, kadm, miedź, siarczany. Rejon byłych Zakładów Chemicznych Tarnowskie Góry w Tarnowskich Górach objęty jest systematycznym monitoringiem lokalnym prowadzonym na zlecenie Starostwa Tarnogórskiego.

Monitoring badawczy na terenie Dąbrowy Górniczej

Monitoring badawczy na terenie Dąbrowy Górniczej dostarcza informacji na temat skażenia wód podziemnych, obserwowanego w ramach lokalnych monitoringów zakładów zlokalizowanych na terenie Dąbrowy Górniczej, w tym zanieczyszczenia wód rtęcią. Monitoring badawczy ujmuje w jedną spójną sieć monitoringową wybrane punkty pomiarowe lokalnych sieci monitoringowych: spalarni odpadów, koksowni, składowiska przemysłowego oraz składowiska odpadów komunalnych i pozwala na wiarygodną ocenę środowiska wodno-gruntowego w ich bezpośrednim otoczeniu jak również w szerszym ujęciu, a także śledzenie zachodzących zmian.

Analiza wyników badań przeprowadzonych pod koniec 2021 roku wykazała słaby stan chemiczny w zakresie badanych wskaźników

w 7 spośród 10 punktów pomiarowych. Wskaźnikami determinującymi ocenę były: amonowy jon, przewodność elektrolityczna, rtęć oraz ogólny węgiel organiczny. Wartość progowa dobrego stanu chemicznego dla wskaźnika amonowy jon – 1,5 mgNH₄/l została przekroczona w 7 piezometrach, maksymalne stężenie osiągnęło wartość 23 mgNH₄/l. Wysokie, ponadnormatywne wartości przewodności elektrolitycznej wystąpiły w 2 otworach badawczych, maksymalna wartość wyniosła 6560 μS/cm (norma 2500 μS/cm). W 1 piezometrze przekroczona została wartość progowa dobrego stanu chemicznego dla wskaźnika ogólny węgiel organiczny (10 mgC/l) i wyniosła 12 mgC/l. Ponadnormatywne stężenia rtęci (> 0,001 mgHg/l) wykryto w 1 piezometrze i osiągnęło maksymalną wartość 0,0019 mgHg/l.

Monitoring jakości wód podziemnych, wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych na terenie gminy Wielowieś

W związku z wciąż aktualnym problemem zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu ze źródeł rolniczych, w 2022 roku wznowiono monitoring jakości wód podziemnych

wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych na terenie gminy Wielowieś. W latach 2005-2008 na terenie gminy Wielowieś oraz gmin sąsiednich, w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, prowadzono badania wód podziemnych na obszarze szczególnie narażonym (OSN) na zanieczyszczenie azotanami ze źródeł rolniczych. Z uwagi na zniesienie wyznaczonego OSN, w 2009 roku odstąpiono od badań.

Problem zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu ze źródeł rolniczych pozostał jednak aktualny i skutkował zamykaniem ujęć oraz koniecznością wprowadzania uzdatniania wody. Badania przeprowadzone w 2022 roku wykazały przekroczenia norm środowiskowych i potwierdziły potrzebę kontynuowania przedmiotowego monitoringu.

Dominika Wdziekońska
Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
Departament Monitoringu Środowiska
Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska
w Katowicach

Szczegółowe informacje dotyczące monitoringu jakości wód podziemnych, w tym m.in. ocen JCWPd, klasyfikacji i wyników badań wskaźników oznaczanych w punktach pomiarowych monitoringu wód podziemnych w sieci krajowej oraz regionalnej, dostępne są na stronie internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska: <https://www.gov.pl/web/gios/monitoring-jakosci-wod-podziemnych>.

* Artykuł poświęcony zagadnieniom wód powierzchniowych autorstwa Anny Szumowskiej, Marioli Łatkowskiej oraz Mariusza Kasperka z Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Departamentu Monitoringu Środowiska Regionalnego Wydziału Monitoringu Środowiska w Katowicach znajdują Państwo w wydaniu nr 4/104/2022 kwartalnika „Ekologia”.



Analizy, opracowania i raporty branżowe

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

Przyspieszyć rozwój OZE. Usprawnienia w lokalizacji i przyłączaniu do sieci nowych inwestycji OZE. Analiza przygotowana przez Forum Energii w lutym 2023 roku.

Autorzy: Tobiasz Adamczewski – Forum Energii, Igor Muszyński – SSW Pragmatic Solutions, Piotr Kacejko – Politechnika Lubelska, Anna Bojja – SSW Pragmatic Solutions, Grzegorz Filipowicz – SSW Pragmatic Solutions, Anita Palukiewicz – SSW Pragmatic Solutions, Joanna Perzyna – SSW Pragmatic Solutions, Tomasz Pietrzyk – SSW Pragmatic Solutions, Filip Sokołowski – Urban Consulting.

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



Ze wstępu dr Joanny Pandery, Prezes Forum Energii:
Podstawą do dalszego działania powinno być ambitne, transparentne i adekwatne do skali wyzwania wyznaczenie przez państwo polskie celów rozwoju OZE i miejsca tych źródeł w polityce energetycznej państwa. Obecnie nasz kraj regularnie niedoszacowuje potencjał OZE, co prowadzi do opóźnień w modernizacji rozwoju sieci i wyzwani po stronie bilansowania KSE. Planowanie przestrzenne – nie tylko jeżeli chodzi o OZE – od lat pozostawia wiele do życzenia. Presja inwestycyjna, bez jasnych i logicznych reguł wydawania pozwoleń, będzie zwiększać niepokoje społeczne i akceptację dla zmiany.

Z barierami w rozwoju OZE mierzy się nie tylko Polska, ale i inne kraje unijne. Komisja Europejska proponuje rozwiązania w ramach negocjowanego obecnie pakietu Fit for 55, wzmocnionego o propozycje REPowerEU. Niżej raportem chce wesprzeć dyskusję dotyczącą optymalizacji procesów wydawania pozwoleń i decyzji dla odnawialnych źródeł energii.

Główne wnioski:

- dokumenty strategiczne są wyznacznikiem dla rozwoju sieci elektroenergetycznych. Dlatego zaktualizowana Polityka Energetyczna Polski oraz Krajowy plan na rzecz energii i klimatu muszą wyznaczać ścieżki rozwoju OZE na miarę potrzeb transformacji energetycznej;
- stawiane tam cele powinny z wyprzedzeniem odzwierciedlać potencjał rynku do rozwoju odnawialnych źródeł energii. Powolny rozwój sieci nie może być hamulcem transformacji energetycznej państwa;
- brak nowych mocy przyłączeniowych to dzisiaj główna bariera dla rozwoju OZE. Żeby ją pokonać, powinny zostać wdrożone następujące rozwiązania:

- dokładny przegląd infrastruktury sieciowej – tak by ewentualne odmowy wynikały z przyczyn rzeczywistych zagrożeń dla pracy sieci, a nie teoretycznych przeciążeń, które nie wpływają na bezpieczeństwo systemu;
- tak zwany *cable pooling*, czyli współdzielenie infrastruktury przyłączeniowej różnych źródeł wytwórczych;
- umożliwienie przeskalowania mocy przyłączanych źródeł tak, aby moc zainstalowana OZE była większa niż moc przyłączeniowa z możliwością redysponowania (zatrzymywania) produkcji w razie zagrożenia dla pracy sieci;
- linie bezpośrednie, czyli umożliwienie podłączenia instalacji OZE bezpośrednio do odbiorcy.

Trzeba odwrócić dotychczasową kolejność planowania przestrzennego i otrzymywania warunków przyłączenia do sieci. Inwestor nie powinien tracić czasu na długotrwałe planowanie inwestycji, skoro i tak może dostać odmowę wydania warunków przyłączenia.

Dlatego powinny zostać wprowadzone aukcje na moc przyłączeniową, w ramach których:

- operator systemu elektroenergetycznego informuje o dostępnych mocach przyłączeniowych i organizuje aukcje;
- po wygranej aukcji inwestor otrzymuje wstępne warunki przyłączenia;
- na podstawie wstępnych warunków przyłączenia dokonywane są zmiany w dokumentach planistycznych, między innymi miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego;
- po zmianach w dokumentach planistycznych i uzyskaniu tytułu do gruntu pod inwestycję wstępne warunki przyłączenia stają się normalnymi warunkami przyłączenia.

Należy również wyeliminować złe praktyki administracyjne, które spowalniają procesy inwestycyjne, takie jak przekraczanie terminów załatwiania spraw lub odsyłania dokumentów do poprawy „na raty”. **Procedury administracyjne związane z pozyskiwaniem pozwolenia na budowę powinny ułatwiać wprowadzanie nowych technologii, jak na przykład większe moce poszczególnych paneli fotowoltaicznych czy agrofotowoltaikę.** Gminy i miasta powinny mieć możliwość tworzenia tak zwanych stref OZE. Dzięki uproszczonym i skróconym procedurom zachęcałyby do inwestowania w źródła odnawialne na swoim terenie.

Droga do zera netto. Ocena zgodności celów klimatycznych spółek z GPW z Porozumieniem paryskim. Instrat Policy Paper 02/2023. Analiza opracowana przez Fundację Instrat w marcu 2023 roku.

Autorzy: Stanisław Stefaniak, Patryk Kubiczek, Anna Padiasek.

<https://instrat.pl/>



Zespół ekspercki Instratu ostrzega: 3/4 spośród 100 największych spółek notowanych na warszawskiej giełdzie nie wyznaczyło celów redukcji emisji gazów cieplarnianych. Przyjęte zobowiązania nie są zgodne z Porozumieniem paryskim – polskie spółki są na trajektorii 2,64°C wzrostu temperatury.

Ekspert przeanalizował cele redukcji emisji gazów cieplarnianych największych spółek na warszawskiej giełdzie. – *Niestety wielki biznes w Polsce nie jest gotowy na wyzwania klimatyczne. Dotąd cele redukcji emisji gazów cieplarnianych wyznaczyło jedynie 25 spośród 100 największych emitentów notowanych na GPW, a nie wszystkie z tych celów spełniają wymogi Porozumienia paryskiego. To zdecydowanie za mało – ocenia Stanisław Stefaniak, kierownik programu Zrównoważone Finanse w Instracie.*

Wolne tempo dekarbonizacji polskich spółek. Choć w ciągu 2022 roku liczba spółek z GPW deklarujących cele redukcji emisji podwoiła się, wciąż wypada ona rozczarowująco na tle największych zachodnich indeksów. Na koniec ubiegłego roku takie cele posiadało 25 spośród 100 największych emitentów (WIG100) (w 3 głównych indeksach zrzeszających 140 spółek było to 26 podmiotów). Jak to wygląda na wiodących rynkach? Cele klimatyczne wyznaczyło 76 spółek z amerykańskiego indeksu S&P100, w brytyjskim FTSE100 były to aż 82 spółki, a wśród największych niemieckich spółek publicznych – 40 emitentów. – *Jeżeli założymy liniowy wzrost liczby spółek z celami klimatycznymi, polskie spółki z WIG100 dogonią brytyjski indeks w 2027 roku, czyli trzy lata przed 2030 rokiem, wyznaczającym kamień milowy unijnej polityki klimatycznej. Wtedy cele redukcji emisji powinny być realizowane, a nie dopiero wyznaczane – mówi Stanisław Stefaniak.*

Cele klimatyczne polskich spółek niezgodne z Porozumieniem paryskim. Zespół Instratu przeanalizował zgodność celów spółek GPW z Porozumieniem paryskim,

stosując uznaną międzynarodowo metodologię *temperature rating*, która przekłada przyjęte cele redukcji na globalny wzrost średnich temperatur na koniec stulecia (*temperature score*). Zgodnie z postanowieniami z Paryża wzrost ten nie powinien przekroczyć 1,5°C. – *Tymczasem łączny wzrost temperatury implikowany przez cele redukcji emisji spółek z GPW wynosi 2,64°C. To znacznie powyżej poziomu dopuszczanego przez Porozumienie paryskie* – ocenia Stanisław Stefaniak.

Kluczowe wnioski i liczby (wybrane). Rzetelne i zgodne z globalnymi celami klimatycznymi plany redukcji emisji gazów cieplarnianych (GHG) stają się coraz ważniejszym aspektem oceny klimatycznej działalności przedsiębiorstw. Szczególnie istotna jest zgodność celów redukcji emisji z wymogami nauki i celami Porozumienia paryskiego. Równie ważne jest liczenie i raportowanie przez spółki emisji gazów cieplarnianych we wszystkich trzech zakresach, stanowiące konieczny warunek wstępny przyjmowania rzetelnych planów ich redukcji.

Ubóstwo energetyczne. Rola efektywności energetycznej w walce z ubóstwem energetycznym. Raport opracowany w marcu 2023 roku przez Fundację Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych i Europejskich w ramach współpracy z Danfoss Polska.

Autorzy: Piotr Chrzanowski, Joanna Fabiszewska-Solares, Michał Ościłowski.
<https://wise-europa.eu>



ENGINEERING
TOMORROW



W odpowiedzi na coraz wyższe ceny energii, spowodowane opóźniającą się transformacją sektora energetyki i sytuacją geopolityczną, ograniczenie kosztów dla gospodarstw domowych wymagać może dotowania zakupu nośników energii przez samorządy lub uruchomienia czasowych zwolnień podatkowych. Działania te miałyby jednak charakter krótkoterminowy, zmniejszający dotkliwość szoków cenowych w okresie turbulencji rynkowych, lecz zarazem przeznaczone na nie środki nie przyniosłyby wymiernego skutku energetycznego, a po ich wycofaniu problem zapewnienia taniej energii powróciłby z całą mocą, na nowo uwypuklając zjawisko ubóstwa energetycznego. Dlatego tak istotne są działania systemowe nakierowane na likwidację przyczyn ubóstwa energetycznego, a więc mające na celu poprawę standardu technicznego budynków i poziomu ich efektywności energetycznej.

Przez wiele lat problem ubóstwa energetycznego nie występował w polskim prawie. Na początku 2022 roku zjawisko to zostało zdefiniowane jako sytuacja, w której gospodarstwo domowe nie może zapewnić wystarczającego poziomu ciepła, chłodu i energii elektrycznej w zamieszkiwanym budynku. Charakterystyczne dla takich gospodarstw domowych są niskie dochody, wysokie wydatki na cele energetyczne oraz niska efektywność

energetyczna budynku. Prawna definicja ubóstwa ma charakter ogólny – kryteria ubóstwa wyznaczono w taki sposób, aby można było je dopasowywać do programów walki z tym zjawiskiem i będą one każdorazowo dookreślane w instrumentach osłonowych.

Na podstawie definicji Komisji Europejskiej zjawisko ubóstwa energetycznego można opisać jako sytuację, w której gospodarstwa domowe nie mają dostępu do podstawowych usług energetycznych, czego przyczyną jest głównie równoczesne występowanie niskich dochodów i wysokich wydatków na energię oraz niskiej efektywności energetycznej zamieszkiwanych budynków. Do tego dochodzą także brak możliwości zapewnienia odpowiedniego komfortu cieplnego, obniżenie warunków sanitarnych oraz wynikające z powyższych skutki zdrowotne.

Ubóstwo energetyczne jest powiązane, lecz nie- tożsame z ubóstwem dochodowym, które odnosi się wyłącznie do kwestii ekonomicznych. Niestety obecna skala działań i wsparcia finansowego nadal nie jest w pełni wystarczająca, by wyeliminować ubóstwo energetyczne. Zgodnie z różnymi szacunkami dotyka ono w Polsce od 9 do nawet 32 proc. gospodarstw domowych. Te spore różnice w ocenie wynikają z przyjętej metodyki badań oraz wielu wskaźników, które opisują skalę tego skomplikowanego zjawiska. **W zależności od przyjętej metodyki badań według danych GUS zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce dotyka od 3,86 mln osób żyjących w 1,4 mln gospodarstw domowych do 6,58 mln osób żyjących w 2,3 mln gospodarstw domowych.**

Autorzy stwierdzają, że istotnym instrumentem finansowym mogącym redukować ubóstwo energetyczne jest program priorytetowy *Czyste powietrze*, realizowany przez NFOŚiGW. Celem programu jest dofinansowanie wymiany nieefektywnych źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej budynków. Wysokość dofinansowania zależy od przeciętnego miesięcznego dochodu na osobę. W ramach wymiany ok. 350 tys. źródeł ciepła, sfinansowanej za ok. 3,6 mld zł, niemal 60 proc. z nich zostało wymienione na kotły opalane paliwami kopalnymi, głównie gazem (43,5 proc.) oraz węglem (16,3 proc.). Niezwykle istotny jest fakt, że tylko ok. 40 proc. finansowanych przedsięwzięć obejmuje wymianę źródła ciepła i termomodernizację budynku, a ponad połowa polega wyłącznie na wymianie źródła ciepła.

Remanent czy pomysł na przyszłość? Ocena Krajowego planu na rzecz energii i klimatu po trzech latach od przyjęcia. Raport Instytutu Reform i Związku Stowarzyszeń Polska Zielona Sieć, opublikowany w lutym 2023 roku.

Autorzy: Joanna Flisowska i Aleksander Śniegocki.
<https://ireform.eu/>
<https://zielonasiec.pl/>



W raporcie *Remanent czy pomysł na przyszłość?* Polska Zielona Sieć oraz Instytut Reform wystawiają rządzącym surową ocenę i apelują o włączenie obywateli w proces konsultacji przed zbliżającą się aktualizacją Krajowego planu na rzecz energii i klimatu (KPEiK).

W ocenie autorów raportu KPEiK jest dokumentem dziurawym i daleko nieadekwatnym do wyzwań stojących przed Polską. Co więcej, już w momencie jego przyjmowania był oparty o nieaktualne założenia. W dokumencie zabrakło: umowy społecznej z górnikami, NABE, boomu fotowoltaicznego, pulapki gazowej, reformy *Czystego powietrza*. Pomimo tego, że już trzy lata temu waga kwestii związanych z przyspieszającą transformacją energetyczną była widoczna, rząd wolał je wówczas pominąć jako niewygodne. Nie stać nas na popełnienie tego samego błędu kolejny raz – aktualizacja KPEiK powinna być w pełni zgodna z pakietem Fit for 55 i planem REPowerEU do 2030 roku oraz przedstawiać perspektywę dalszej konsekwentnej budowy gospodarki neutralnej klimatycznie po 2030 roku.

Autorzy raportu przedstawiają następujące rekomendacje kierunkowe dla procesu przygotowania aktualizacji KPEiK:

- przyjęcie przez Polskę wizji dotyczącej osiągnięcia celu neutralności klimatycznej do 2050 roku i wypracowanie na tej podstawie ścieżek sektorowych spójnych z celami unijnymi na 2030 rok;
- przedstawienie spójnego zestawu działań krajowych zapewniających redukcję emisji we wszystkich sektorach w sposób komplementarny do instrumentów ogólnounijnych, takich jak EU ETS, ETS2 czy zeroemisyjne standardy dla budynków i pojazdów;
- przyjęcie ambitnego krajowego celu w zakresie energii odnawialnej, a także wypracowanie i przedstawienie skutecznych polityk oraz środków służących jego osiągnięciu;
- przegląd celów i zapisów KPEiK pod kątem zasady: *efektywność energetyczna przede wszystkim*;
- poprawa partycypacji społecznej oraz włączania interesariuszy w proces przygotowania KPEiK. Polska powinna zwiększyć udział społeczeństwa w procesie aktualizacji KPEiK zgodnie z wytycznymi przyjętymi podczas opracowywania unijnych programów finansowania.

Sytuacja na rynku hurtowym gazu ziemnego w UE oraz Polsce. Analiza Instytutu Jagiellońskiego, opublikowana w lutym 2023 roku.

Autorzy: Kamil Moskwik, Maciej Gacki, Marcin Roszkowski, Jeremi Arslanow.
<https://www.jagiellonski.pl>



Partnerem raportu jest PGNiG Grupa Orlen.



Kamil Moskwik, członek Zarządu Instytutu Jagiellońskiego: – *Nasza analiza możliwości pokrycia zapotrzebowania UE na gaz ziemny w obliczu braku dostaw z Rosji pokazuje, że w najbliższych latach, aż do 2027 roku, zbilansowanie unijnego popytu może być trudne lub wręcz niewykonalne. REPowerEU zakłada przede wszystkim dywersyfikację dostaw na drodze LNG. Sukces mocno zależy jednak od kilku czynników: dostępności LNG na rynku globalnym, który w najbliższych latach będzie bardzo ciasny, rozwoju unijnych mocy regazyfikacyjnych LNG, a także od usunięcia wielu wąskich gardeł w unijnym systemie przesyłowym, utrudniających transport dużych wolumenów gazu z Hiszpanii na wschód lub z Włoch na północ.*

W podsumowaniu autorzy Analizy piszą: Od lipca 2021 roku do sierpnia 2022 roku ceny hurtowe gazu w Polsce oraz Europie były kolejne rekordy, osiągając historyczne maksima rzędu 250 EUR/MWh (przy długoterminowej średniej poniżej 25 EUR/MWh). Sytuacja uległa odwróceniu od września 2022 roku, choć ceny gazu w Polsce i UE nadal pozostają wysokie (ok. 125 EUR/MWh). Powyższe zjawiska generują pytania zarówno o ich przyczyny, jak również i konsekwencje. Wysokie ceny gazu przekładają się na wysokie ceny energii elektrycznej lub innych produktów opartych na tym surowcu, wywierając silną presję inflacyjną na gospodarkę krajową, gospodarkę UE oraz gospodarki innych krajów świata.

Aby temu przeciwdziałać, należy zidentyfikować i wdrożyć środki zaradcze. Przyczyny szoków cenowych na rynku gazu w UE (a tym samym w Polsce) w okresie III i IV kwartału 2021 roku oraz na przestrzeni pierwszych ośmiu miesięcy 2022 roku są spletem zjawisk natury społecznej, gospodarczej i politycznej.

Pierwszym bodźcem wzrostowym dla cen gazu było odbicie gospodarcze w 2021 roku po pandemii COVID-19, która podczas 2020 roku doprowadziła do znaczącego spowolnienia, a wręcz zatrzymania wielu form działalności ludzkiej. Następnym zjawiskiem były redukcje w dostawach gazu z Rosji do UE (oraz wynikające z tego niskie stany w unijnych magazynach gazu) w III i IV kwartale 2021 roku. W ocenie IEA ze stycznia 2022 roku czynnik ten był celowym działaniem Moskwy, nakierowanym na destabilizację rynku w okresie napięć geopolitycznych związanych z gazociągami Nord Stream 2 oraz Ukrainą, poprzedzającym agresję Rosji na Ukrainę w lutym 2022 roku. W tym właśnie roku kluczowe przyczyny szoków cenowych to pełnoskalowa agresja militarna Rosji na Ukrainę, eksplozja w terminalu skraplającym LNG Freeport w USA, kolejne redukcje wolumenów dostaw z Rosji oraz podwodne eksplozje na gazociągach Nord Stream. Przez wiele lat Polska, Niemcy, Austria, Czechy oraz inne kraje Europy Środkowo-Wschodniej pozostawały uzależnione od dostaw gazu z Rosji, pomimo wielokrotnych aktów szantażu gazowego tego kraju (tzw. zakręcanie kurka) w celu wywarcia presji na poszczególne państwa UE. Powyższy stan rzeczy doprowadził do obserwowanej w 2022 roku sytuacji cenowej, lecz także był

bodźcem do zmiany. REPowerEU – plan Komisji Europejskiej sformułowany jako odpowiedź UE na agresję Rosji w Ukrainie – ma na celu szybkie zmniejszenie zależności UE od rosyjskich paliw kopalnych przez przyspieszenie transformacji w kierunku czystej energii i połączenie sił, aby osiągnąć bardziej odporny system energetyczny i prawdziwą unię energetyczną.

Zamierzenia strategiczne w ramach REPowerEU warto poddać analizie i skonfrontować z określonymi ograniczeniami. Analiza możliwości pokrycia popytu UE na gaz ziemny w obliczu braku dostaw z Rosji dla lat 2023-2027 została pokazana w rozdziale czwartym raportu. Wykazuje, iż zbilansowanie popytu w skali UE może być trudne lub wręcz niewykonalne (w zależności od siły jego wzrostu), jeśli Wspólnota nie podejmie kompleksowych działań nakierowanych z jednej strony na znaczącą redukcję popytu, a z drugiej na rozwój infrastruktury (terminala regazyfikacyjnego). Zwraca także uwagę, że dodatkowym czynnikiem wpływającym na bilans gazu w UE jest dostępność LNG na rynku globalnym oraz możliwość pozyskania przez UE dodatkowych wolumenów na drodze dostaw gazociągowych. Analizie poddano dwa warianty. Wariant A zakłada stosowanie działań z zakresu redukcji popytu na gaz, gdzie oszczędności w skali UE wdrażane są już od 2022 roku i wolumen zaoszczędzonego gazu rośnie w 2027 roku do wartości przewidywanych w planie REPowerEU. Wariant B zakłada brak jakichkolwiek działań z zakresu oszczędności gazu, a tym samym brak redukcji popytu. Obydwa warianty przeanalizowane zostały w perspektywie szybkiego oraz wolnego tempa wzrostu popytu, prognoz w zakresie produkcji własnej gazu w UE, możliwości importu gazociągowego, a także istniejących mocy regazyfikacyjnych LNG (determinujących jego globalną podaż), jak również z uwzględnieniem nowych mocy importowych LNG do UE (nowe terminale FSRU i lądowe). Na tej podstawie w rozdziale czwartym i jego sekcjach oszacowano lukę podożową na rynku gazu w UE, wynikającą z braku dostaw gazu z Rosji.

Monitoring odkrywkowej eksploatacji kopalni. Projekt Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, którego raporty zostały opublikowane w marcu 2023 roku.

<http://geoportal.pgi.gov.pl/srodowiskowa>



Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy udostępnił raporty opracowane w ramach zrealizowanego zadania państwowej służby geologicznej pn. *Monitoring odkrywkowej eksploatacji kopalni*. Celem projektu było zebranie kompleksowych i spójnych informacji o skali eksploatacji kopalni, prowadzonej z naruszeniem lub pominięciem przepisów ustawy **Prawo geologiczne i górnicze**, oraz o ogólnym

stanie rekultywacji terenów po odkrywkowej eksploatacji kopalni na terenie całego kraju. Projekt został zakończony 31 grudnia 2022 roku.

Raporty są opracowane dla wszystkich powiatów. Dane do pobrania przygotowane zostały w formie plików ZIP zawierających: tekst, mapę i załączniki tabelaryczne. Udostępniane obecnie raporty zostały opracowane w latach 2019-2022 zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Metodyce wykonania monitoringu odkrywkowej eksploatacji kopalni”.

W raportach zawarto informacje o wyrobiskach, w których – na podstawie przeprowadzonych prac kameralnych i terenowych – stwierdzono:

- prowadzenie w ciągu ostatnich 5 lat (od wizji terenowej) eksploatacji bez koncesji zarówno poza granicami złóż, jak i w granicach złóż;
- rażące naruszenie warunków koncesji poprzez przekroczenie granic (zasiegu poziomego) złoża lub obszaru górniczego;
- brak rekultywacji na złożach, na których eksploatacja została zaniechana.

Przy okazji realizacji prac terenowych pracownicy PIG-PIB rejestrowali także nielegalnie składowane odpady w wyrobiskach podlegających inwentaryzacji, zarówno w niszach eksploatacyjnych/poeksploatacyjnych, jak i w najbliższym ich otoczeniu (w strefach krawędziowych czy wzdłuż dróg dojazdowych). Dodatkowym przedmiotem kontroli objęte zostały złoża, w których występuje ewidentna niezgodność między ich faktycznym stanem zagospodarowania, stwierdzonym w terenie, a stanem zagospodarowania, o jakim wiedzę ma PSG (w formie bazy MIDAS) na podstawie informacji przesyłanych przez użytkownika złoża.

Poza wymienionymi już aspektami w raportach zawarto także:

- ogólną charakterystykę fizyczno-geograficzną powiatu z uwzględnionymi warunkami geologiczno-surowcowymi;
- opis przeprowadzonych prac kameralnych i terenowych;
- porównanie statusu wyrobisk eksploatowanych bez koncesji, zinwentaryzowanych w latach 2009-2015, z ich statusem w obecnej inwentaryzacji.

Oddzielnym zagadnieniem opisanym w raportach są zagrożenia środowiskowe, jakie wynikają z prowadzenia niekoncesjonowanej eksploatacji kopalni. Zespoły terenowe w trakcie weryfikacji wyrobisk zwracały także uwagę na zagrożenie dla człowieka oraz elementów infrastruktury, ponieważ dość częstymi sytuacjami były: naruszanie filarów ochronnych dróg, podkopywanie słupów niskiego, średniego, a czasem nawet wysokiego napięcia, prowadzenie prac wydobywczych w bezpośredniej bliskości drogi, mogących doprowadzić do jej uszkodzenia.

Realizacja projektu umożliwiła poznanie skali negatywnych skutków nielegalnej eksploatacji, a także wskazanie lokalnym władzom wyrobisk wymagających podjęcia natychmiastowych prac interwencyjnych z uwa-

gi na występujące zagrożenia czy też skalę prowadzonego wydobycia.



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Monitoring odkrywkowej eksploatacji kopalni został zrealizowany na zlecenie Ministra Środowiska i sfinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

An EU analysis of the ecological disaster in the Oder River of 2022 – Unijna analiza katastrofy ekologicznej w Odrze z 2022 roku. Opublikowana przez Wspólnotowe Centrum Badawcze (Joint Research Center – JRC) Komisji Europejskiej w lutym 2023 roku.

<https://publications.jrc.ec.europa.eu>

<https://www.teraz-srodowisko.pl/>



European
Commission

European Environment Agency



Komisja Europejska (Wspólne Centrum Badawcze i Dyrekcja Generalna ds. Środowiska) oraz Europejska Agencja Środowiska na podstawie analiz (polskiej i niemieckiej) wskazują, że katastrofa ekologiczna na Odrze była spowodowana „nie tylko zjawiskiem pochodzenia naturalnego”, a zainicjowało ją wiele czynników, w tym o „charakterze ludzkim”. Jak podano, „masowe zakwity toksycznych alg słonawowodnych (*Prymnesium parvum*), które ostatecznie doprowadziły ekosystem Odry do przekroczenia ekologicznego punktu krytycznego, nie byłyby możliwe w „warunkach naturalnych”.

W raporcie czytamy – między innymi – że *Kluczowym czynnikiem, który umożliwił rozmnażanie się tego gatunku, było wysokie zasolenie Odry, prawdopodobnie spowodowane – przynajmniej częściowo – zrzutami ścieków przemysłowych o wysokiej zawartości soli, na przykład z działalności górniczej.* Innymi czynnikami sprzyjającymi były susza i wynikające z niej niskie stany wód zmniejszające rozcieńczenie i przepływ, a także modyfikacje hydromorfologiczne rzeki oraz wysokie stężenia substancji biogennych, zwłaszcza fosforu i azotu, które „również miały kluczowe znaczenie w rozwoju zakwitów glonów”.

W raporcie podano, że *strategie zarządzania, mające na celu zapobieganie występowaniu zdarzeń tego rodzaju w przyszłości, muszą już teraz stanowić priorytet nie tylko w zlewni Odry, ale także w innych podatnych europejskich obszarach dorzeczy.* Wraz z globalnym ociepleniem, które zwiększa częstotliwość, czas trwania i dotkliwość przyszłych okresów suchych, wzrasta prawdopodobieństwo przedłużających się okresów niskich przepływów wody, co zwiększa ryzyko i konsekwencje podobnych katastrof ekologicznych w innych rzekach UE, zwłaszcza tam, gdzie rzeki zostały silnie zmodyfikowane w celu ułatwienia żeglugi i działalności przemysłowej.

Chociaż dyskusje polityczne i publiczne nadal trwają, katastrofa ekologiczna na Odrze wyraźnie pokazuje, że sytuacja ciągłego zanieczyszczenia wody we wszystkich europejskich rzekach (sytuacja nie ogranicza się tylko do

dorzeczy transgranicznych), w połączeniu z coraz niższym poziomem wód i wysokimi temperaturami, wymaga pilnego rozwiązania.

W raporcie wskazano kluczowe zalecenia dotyczące zapobiegania przyszłym katastrofom ekologicznym w rzekach UE:

- poprawa wiedzy i monitorowania;
- poprawa proaktywnej komunikacji z zainteresowanymi stronami, społeczeństwem i państwami w dolnym biegu rzeki;
- lepsze reagowanie i zarządzanie ryzykiem (przewidywanie reakcji i przygotowanie zasobów);
- przegląd i weryfikacja istniejących pozwoleń oraz zwiększenie ich egzekwowania;
- wprowadzenie przepisów dotyczących dopuszczalnych ładunków zanieczyszczeń, które będą dostosowane do poziomu wód w odbiornikach;
- sporządzenie wykazu wszystkich zrzutów przemysłowych w publicznym wykazie emisji;
- dalsze badania źródła zdarzenia (choć jest to zdarzenie wieloczynnikowe, należy zidentyfikować źródła zrzutów materiału zasolonego i sprawdzić je z pozwoleniami, a także porównać z długoterminowymi poziomami zasolenia);
- poprawa zarządzania środowiskiem;
- rozpoczęcie odbudowy ekosystemu rzeczno- (inwentaryzacja szkód, opracowanie planu odbudowy rzeki);
- podjęcie badań w celu poszerzenia wiedzy i pomocy w zapobieganiu rozwojowi glonów i zasoleniu.

W raporcie podkreślono, że *w celu wczesnego reagowania potrzebne są ciągle i precyzyjne (online) systemy monitorowania pomiarów jakości wody, aby znacznie szybciej informować odpowiednie organy i społeczeństwo. Stacje takie powinny być również umieszczone w zlewni dalej w górę rzeki w celu poprawy i rozszerzenia zharmonizowanych i zautomatyzowanych pomiarów parametrów fizycznych, chemicznych i biologicznych, zarówno pod względem przestrzennym, jak i czasowym, poprzez stworzenie większej sieci takich stacji monitorowania. Dane z takich sieci monitorowania powinny być bezpośrednio i publicznie dostępne.*

CO₂ Emissions in 2022 – Emisje CO₂ w 2022 roku. Sztandarowy Raport Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE) – *International Energy Agency (IEA)*, opublikowany w marcu 2023 roku.

<https://www.iea.org>

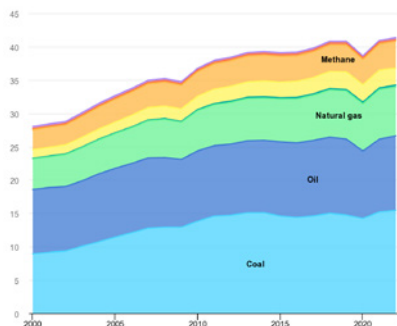


Raport ten jest pierwszym z nowej serii IEA zwanej **Global Energy Transitions Stocktake**. Nowa seria konsoliduje najnowsze analizy IEA w jednym miejscu, czyniąc je swobodnie dostępnymi dla wsparcia pierwszego globalnego przeglądu w okresie poprzedzającym COP 28.

W raporcie stwierdzono między innymi, że:

- globalna emisja CO₂ związana z energią wzrosła w 2022 roku o 0,9 proc. lub 321 Mt, osiągając nowy wysoki poziom ponad 36,8 Gt. Po dwóch latach wyjątkowych oscylacji w zużyciu energii i emisji, spowodowanych częściowo przez pandemię COVID-19, ubiegłoroczny wzrost był znacznie wolniejszy niż odbicie w 2021 roku. Emisje ze spalania energii wzrosły o 423 Mt, podczas gdy z procesów przemysłowych spadły o 102 Mt;
- w roku naznaczonym szokiem cen energii, rosnącą inflacją i zakłóceniami w handlu tradycyjnymi paliwami globalny wzrost emisji był niższy niż się obawiano, pomimo przestawienia się wielu krajów z gazu na węgiel. Wzmoczone wdrażanie czystych technologii energetycznych, takich jak źródła odnawialne, pojazdy elektryczne i pompy ciepła, pomogło zapobiec dodatkowym 550 Mt emisji CO₂;
- ograniczenie produkcji przemysłowej, szczególnie w Chinach i Europie, również zapobiegło dodatkowym emisjom;
- szczególne wyzwania 2022 roku przyczyniły się do wzrostu emisji o 321 Mt CO₂; wzrost 60 Mt CO₂ można przypisać zapotrzebowaniu na chłodzenie i ogrzewanie w ekstremalnych warunkach pogodowych, a kolejne 55 Mt CO₂ wyłączeniu elektrowni jądrowych;
- Unia Europejska odnotowała redukcję emisji CO₂ o 2,5 proc. lub 70 Mt, pomimo zakłóceń na rynku ropy i gazu, niedoborów wody spowodowanych suszą oraz wyłączeniami wielu elektrowni jądrowych. Znacząco spadły emisje w sektorze budowlanym, przyczyniła się do tego łagodna zima;
- w 2022 roku emisje w Chinach były stosunkowo niskie, spadając o 23 Mt lub 0,2 proc. Rosnące emisje z procesów spalania zostały zrównoważone przez spadki z procesów przemysłowych. Słabszy wzrost gospodarczy, zmniejszająca się aktywność budowlana oraz pandemia COVID-19 doprowadziły do zmniejszenia emisji z przemysłu i transportu. Wzrost emisji w sektorze energetycznym uległ spowolnieniu w porównaniu ze średnią z ostatniej dekady, ale nadal wynosił 2,6 proc.;
- emisje w USA wzrosły o 0,8 proc. lub 36 Mt. Największy wzrost był spowodowany ekstremalnymi temperaturami. W obszarze energii odnotowano bezprecedensowy wzrost udziału energii słonecznej i wiatrowej. Następowo przejście z węgla na gaz. Podczas gdy wiele innych krajów zmniejszyło zużycie gazu ziemnego, w Stanach Zjednoczonych odnotowano wzrost o 89 mln ton; był on wykorzystywany do zaspokojenia szczytowego zapotrzebowania na energię elektryczną w okresie letnim;
- emisje z azjatyckich rynków wschodzących i gospodarek rozwijających się, z wyłączeniem Chin, wzrosły bardziej niż te z jakiegokolwiek innego regionu w 2022 roku, zwiększając się o 4,2 proc. lub 206 Mt CO₂. Ponad połowa wzrostu emisji w tym regionie pochodzi z produkcji energii elektrycznej z węgla;

- chociaż emisje w sektorze energetycznym wzrosły o 3,4 proc., zużycie węgla nie było tak wysokie, jak przewidywano;
- po raz pierwszy produkcja energii elektrycznej z wiatru i ogniw fotowoltaicznych przewyższyła produkcję z gazu i energii jądrowej.



Ryc. 1. Global energy-related greenhouse gas emissions, 2000-2022¹

Regional Industrial Transitions to Climate Neutrality – Regionalne transformacje przemysłowe dla neutralności klimatycznej. Raport Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) Regional Development Studies, opublikowany w lutym 2023 roku.
<https://www.oecd-ilibrary.org>



Niektóre rodzaje działalności produkcyjnej należą do najtrudniejszych do zneutralizowania pod względem klimatycznym i są zazwyczaj skoncentrowane regionalnie. W całej Europie regiony te są często słabe społecznie. Jednak sektory te zapewniają stosunkowo dobrze płatne miejsca pracy. Niektóre z tych regionów mogą mieć również trudniejszy dostęp do infrastruktury zapewniającej na przykład wychwytywanie i przechowywanie dwutlenku węgla oraz bezemisyjny transport towarowy.

Przejście przemysłu do neutralności klimatycznej ma zatem wpływ na rozwój regionalny. Ponieważ regiony różnią się warunkami społeczno-gospodarczymi, zrozumienie tych implikacji dla rozwoju regionalnego pomoże decydomentom przygotować sprawiedliwe przejście. Publikacja identyfikuje rodzaje działalności produkcyjnej, które są szczególnie trudne do dekarbonizacji, oraz transformacje, których wymagają. Pokazuje, jak te działalności są rozmieszczone w regionach europejskich, koncentrując się na zatrudnieniu w miejscach produkcji o wysokiej emisyjności. Określono w niej warunki dostępu do potrzebnej infrastruktury oraz różnice w warunkach dostępu w poszczególnych regionach. Zbadano wrażliwość społeczno-gospodarczą regionów, ich przedsiębiorstw produkcyjnych i pracowników. W niektórych regionach pracownicy i przedsiębiorstwa mogą być szczególnie narażeni na przykład z powodu miejsc pracy wymagających niskich kwalifikacji, rodzaju umowy o pracę lub niskiej wydajności.

Sto trzydzieści sześć krajów, obejmujących 83 proc. światowej emisji dwutlenku węgla, zobowiązało się do realizacji celów zerowej emisji gazów cieplarnianych netto w najbliższych dekadach, w tym prawie wszystkie kraje OECD. Jak stwierdził Międzynarodowy Program Działań na rzecz Klimatu OECD (IPAC), zagrożenia dla klimatu zostaną znacząco zmniejszone, jeśli w 2050 roku osiągnięte zostaną zerowe emisje dwutlenku węgla netto. Wyzwaniem jest przekształcenie zobowiązań i ambicji poszczególnych krajów w rzeczywiste wyniki i ścieżki prowadzące do neutralności węglowej.

Raport ma na celu pomóc decydomentom w wypełnieniu luki pomiędzy celami a wymaganymi działaniami w sektorach, w których osiągnięcie neutralności klimatycznej będzie szczególnym wyzwaniem. Raport idzie jednak dalej, określając, które konkretne regiony zostaną najbardziej dotknięte przekształceniami koniecznymi w tych sektorach, również w obszarze skutków społeczno-gospodarczych i związanych z nimi potrzebami infrastrukturalnymi. **Przeniesienie działań na rzecz klimatu do regionów może pomóc nabrać potrzebnego tempa i dokonać sprawiedliwej transformacji.** Jak wykazał raport OECD *Regional Outlook 2021*, w większości krajów OECD emisje przemysłowe na mieszkańca w kilku dużych regionach subkrajowych stanowią wysoką wielokrotność średniej krajowej. Silnie zróżnicowany jest również wpływ na miejsca pracy. Udział miejsc pracy w sektorach zagrożonych utratą pracy jest dwukrotnie wyższy od średniej krajowej.

W opracowaniu przedstawiono analizę danych dotyczących wszystkich tych wymiarów dla regionów europejskich, odzwierciedlającą dostępność spójnych danych dla krajów Unii Europejskiej (UE), w tym unijnego systemu handlu emisjami.

Kościół w dobie antropocenu. Nowa publikacja Ruchu Ekologicznego św. Franciszka z Asyżu (REFA), wydana przez Wydawnictwo Jedność w lutym 2023 roku.

Autorzy: o. dr Stanisław Jaromi OFMConv (również redaktor publikacji), ks. Andrzej Drogula, Agnieszka Gałuszka, Dobrosława Wiktor-Mach, Zbigniew Wróblewski, Michał Wyrostkiewicz i dr Marcin Popkiewicz.
<https://www.swietlostworzenia.pl/>



Książka powstała w ramach grantu dla Szkoły Liderów Ekologii Integralnej REFA, finansowanego ze środków European Climate Foundation, a została wydana we współpracy z Wydawnictwem Jedność. Jest dostępna w biurze REFA w Radomsku, na organizowanych przez REFA spotkaniach i warsztatach oraz w księgarni internetowej: <https://www.jednosc.com.pl/teologia-20/7117/3271/nawosci-4/kosciol-w-dobie-antropocenu>.

Ze wstępu do książki: *ANTROPOCEN* – czas, w którym żyjemy. Epoka człowieka i cywilizacji. Charakteryzuje ją ol-

brzymi rozwój nauki, technologii i gospodarki. Dostatnie, wygodne życie dla wielu. Szansa dla pozostałych. Ale też czas konsumpcji i eksploatacji bogactw naturalnych. Czas plastiku i betonu, odpadów i marnotrawstwa. Epoka nierówności społecznych i licznych kryzysów, uzależnienia od energii i usług. *Gdy rolnictwo zmienia się w agrobiznes. Gdy leczenie chorób zmienia się w usługi branży medycznej. Gdy sektor finansowy dominuje nad wszystkim.*

Antropocen to też epoka wielu dylematów i paradoksów. Zastanawiamy się, czy słuchać ostrzeżeń naukowców mówiących o globalnym ociepleniu i perturbacjach klimatycznych. Czy aktywistów wołających o zaangażowanie się każdego, żebyśmy wszyscy spróbowali się uratować.

Rozważania Prezesa REFA o. dr. Stanisława Jaromi OFMConv (dotyczące między innymi: oblicza współczesnej zielonej debaty, ekologii integralnej oraz zielonego konserwatyzmu) w pierwszej części książki wzbogaca sześciu wybitnych autorów podejmujących niektóre zagadnienia z różnych perspektyw. Są tu filozof i etyk, geolog i specjalista od nauk o Ziemi, socjolog i badaczka ruchów społecznych, ekolog i analityk megatrendów, teolog świecki i wykładowca, a także teolog duszpasterz, wykładowca i publicysta. Kobiety i mężczyźni z różnych miejsc Polski połączeni troską o Kościół, o Boga stworzenie i środowisko wokół nas; chcący tworzyć świat jako wspólny, gościnny dom; przyjaciele, członkowie i współpracownicy Ruchu Ekologicznego św. Franciszka z Asyżu. Razem tworzą narrację drugiej części publikacji.

Na końcu książki znajdują się dwa dodatki: przykład realizacji opisywanych ideałów oraz wywiad umieszczający te tematy w kontekście debat obecnych w świecie i Kościele powszechnym. Jednym z autorów jest, występujący na seminariach Polskiej Izby Ekologii, dr Marcin Popkiewicz, który pisze o dylematach i mitach transformacji energetycznej.

Autorami rozdziałów są też między innymi ks. prof. Andrzej Dragula (*Pobożność ludowa in progress*) oraz Agnieszka Gałuszka (*Antropocen jako epoka geologiczna*).



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

Przypis:

1. Na osi rzędnych jednostki Gt CO₂ eq; kolor żółty to Industrial processes (procesy przemysłowe).

Biogaz i inne biopaliwa gazowe

Jednym z głównych zadań współczesnej energetyki jest poszukiwanie nowych źródeł energii. W długiej historii takich poszukiwań podstawowym kryterium sukcesu były szeroko rozumiane aspekty ekonomiczne.

Obecnie aspekty ekonomiczne nadal są ważne, ale sprawą dominującą w swej ważności stają się kryteria ekologiczne. Te kryteria spełniają biopaliwa gazowe, gdyż są produktem odnawialnego materiału biomasowego.

Biopaliwa można najogólniej określić jako paliwa ciekłe lub gazowe produkowane z biomasy. Niewątpliwą zaletą energetycznego wykorzystania paliw gazowych jest fakt, że w trakcie spalania nie emitują do atmosfery tyle zanieczyszczeń, ile powstaje ich przy spalaniu paliw stałych.

Najpowszechniejszym biopaliwem gazowym jest biogaz, produkowany zwłaszcza z biomasy, ale jego źródłem mogą być również odpady ulegające biodegradacji. Biogaz nie jest jedynym przedstawicielem biopaliw gazowych. W grupie tej coraz większe znaczenie ma biowodór. Do grupy biopaliw gazowych można też zaliczyć eter dimetylowy, jeśli surowcem jego otrzymywania jest materiał biomasowy. **Biopaliwem gazowym spełniającym funkcje paliwa energetycznego jest również gaz drzewny.**

Wszystkie wymienione tu biopaliwa gazowe warto opisać bardziej szczegółowo, by lepiej je poznać.

Biogaz

Jest produktem rozkładu materii organicznej w warunkach beztlenowych. Tego rodzaju rozkład to proces fermentacji, do którego dochodzi pod wpływem mikroorganizmów. Głównym składnikiem tworzących się gazów jest metan i dlatego proces ten nazywany jest fermentacją metanową. Oprócz me-

tanu, który w tym procesie tworzy się w ilości 60-70 proc., w powstałej mieszaninie gazów jest również ditlenek węgla w ilości 30-40 proc. Reszta gazów to: siarkowodór, amoniak, azot, wodór i tlenek węgla.

Oczywiście skład tworzącej się mieszaniny gazów jest zależny od rodzaju materii organicznej poddanej fermentacji beztlenowej i od warunków, w jakich ten proces przebiega. Ponieważ jednak głównym składnikiem tego biogazu jest metan, to produkt tej fermentacji nazywany jest często biometanem. Pozostałość stała powstająca w wyniku fermentacji metanowej może być przetworzona w użyteczny produkt i wykorzystana jako kompost.

W przyrodzie proces fermentacji metanowej zachodzi w żołądkach zwierząt – przeżuwaczy. Ich przedstawicielem wśród bydła domowego jest krowa, natomiast wśród dziczyzny przeżuwaczem, obok łosia czy dzika, jest również sarna (fot. 1).



W żołądkach tych zwierząt pokłnięty pokarm również ulega fermentacji, która poprzedza proces właściwego trawienia przeżerowanego pokarmu. Ilości metanu wydzielanego do atmosfery przez przeżuwacze udomowione i zwierzęta dziko żyjące są na tyle znaczące, że

w globalnym bilansie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery emisje metanu z tych „zwierzęcych źródeł” stanowią oddzielną, istotną pozycję.

Do wytwarzania biogazu (biometanu) wykorzystuje się biofrakcję odpadów komunalnych, w tym osady ściekowe powstające w oczyszczalniach ścieków oraz bioodpady z rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego.

Biogaz w oczyszczalni ścieków

W oczyszczalniach ścieków biogaz powstaje w komorach fermentacyjnych i jest zanieczyszczony parą wodną, siarkowodorem i cząstkami osadów. Po oczyszczeniu gaz ten jest magazynowany w zbiornikach gromadzących go przed wprowadzeniem do urządzeń wykorzystujących biogaz (fot. 2).



Biogaz z takich zbiorników może być wykorzystany na potrzeby własne oczyszczalni jako paliwo lub udostępniany na zewnątrz, do produkcji energii elektrycznej lub ciepłej. **W przypadku gdy czystość takiego biometanu spełnia odpowiednie wymagania, może**

być on wprowadzany do miejskiej sieci gazowej. Jeśli pogłębimy jeszcze stopień oczyszczenia tego biometanu i usuniemy dwutlenek węgla, to uzyskamy tak zwany „biogaz wzbogacony”, w którym zawartość metanu dochodzi nawet do 99 proc.

Taki produkt to pożądaný surowiec w przemyśle chemicznym, wykorzystywany do produkcji wodoru czy metanolu. Biogaz wzbogacony jest również paliwem w środkach transportu, w których wykorzystywany jest podobnie jak CNG lub LNG (patrz: „Ekologia” nr 3/2022, Warto wiedzieć...).

Biogaz rolniczy i z przetwórstwa rolno-spożywczego

Wysoki, stałe jeszcze jednak słabo wykorzystany potencjał wytwarzania biogazu tkwi w bioodpadach z rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego. Substratem do otrzymywania biogazu jest tutaj: biomasa z upraw polowych, sadowniczych i użytków zielonych oraz biomasa odpadowa z chowu zwierząt.

Jeśli chodzi o odpady i produkty uboczne z przetwórstwa rolno-spożywczego, to substratem są tu odpady powstające w przemyśle cukrowniczym, browarnictwie, w przemyśle olejarskim, ziemniaczanym oraz odpady i produkty uboczne w zakładach przetwórstwa mięsnego.

Innym rodzajem surowca będącego źródłem biogazu rolniczego są kiszzonki z upraw polowych, specjalnie dedykowane do produkcji biogazu. W tym przypadku szczególnie przydatna jest kukurydza w formie całej rośliny kukurydzy twardej (fot. 3).



Kukurydza – oprócz wysokiej wydajności produkcji biogazu – po zbiorze nadaje się do długotrwałego magazynowania. Jest to ważna zaleta zapewniająca uniknięcie faktu sezonowości w jej wykorzystaniu do produkcji biogazu – zebrana jesienią może być użyta w całym okresie poprzedzającym jej zbiór w roku następnym.

W Polsce mamy około 1,5 miliona hektarów ziemi wykorzystywanej rolniczo. Jak

duży jest niewykorzystany potencjał polskiego biogazu rolniczego pokazać można, porównując naszą sytuację z Niemcami. W Niemczech użytkowanych jest ponad 9 tysięcy biogazowni rolniczych, u nas tylko około 120.

Czy wytłumaczeniem jest fakt, że Niemcy są obszarowo większym krajem niż Polska? Wręcz odwrotnie. Polska ma większy obszar wykorzystywany rolniczo. Nie dość na tym – mamy bardzo rozwinięty sektor przetwórstwa rolno-spożywczego, generującego ogromne ilości surowca dla biogazowni. Inną miarą naszego zacofania na rynku biogazu, znowu odnosząc się do sytuacji w Niemczech, jest porównanie mocy zainstalowanej w polskich i niemieckich biogazowniach: Polska – około 125 MW, Niemcy – 6 tysięcy MW. Czy trzeba lepszej miary niewykorzystanego potencjału polskiego biogazu?

Rozwój biogazowni rolniczych w naszym kraju powinien iść w kierunku biogazowni małych i biogazowni mikro, pracujących na potrzeby konkretnego gospodarstwa lub zespołu gospodarstw – inwestorów takich biogazowni (fot. 4).



W przedstawionym przez rząd Krajowym planie na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 sektorowi rolno-spożywczemu przypisywana jest zdolność produkcyjna biogazu rolniczego w wysokości 7-8 miliardów metrów sześciennych rocznie. Dotychczas w naszym kraju wśród biogazowni rolniczych

przeważają instalacje o mocy 1-2 MW. Takie duże biogazownie to przede wszystkim obiekty tworzone przez zewnętrznych inwestorów a nie przez właścicieli gospodarstw rolnych, na których terenie powstaje surowiec przetwarzany w tych instalacjach. Z szacunków przeprowadzonych przez Agencję Rynku Rolnego wynika, że w Polsce jest kilkadziesiąt tysięcy gospodarstw mających wystarczająco dużo własnego surowca możliwego do produkcji biogazu. Potencjalne krajowe roczne możliwości produkcyjne takich mikroinstalacji to 1-2 tysięcy megawatogodzin.

Biogaz z bioodpadów komunalnych

Ile obecnie mamy w Polsce instalacji, które wytwarzają biogaz z surowca, jakim są odpady komunalne? Otóż są to dwie instalacje. To bardzo niedobra sytuacja z kilku powodów. Warto przypomnieć i silnie podkreślić, że produkcja energii z przetwórstwa bioodpadów komunalnych jest działaniem typu recykling. Ten rodzaj przetwórstwa jest zaliczany gminom do wymaganych przez przepisy unijne poziomów recyklingu. Dłate-

go oprócz oczywistych korzyści w zakresie produkcji energii ten rodzaj przetwórstwa bioodpadów jest sposobem na poprawienie krajowego wskaźnika recyklingu, którego Polska nie wypełnia w stopniu wystarczającym.

Przy właściwie prowadzonej selektywnej zbiórce odpadów mogą one prawie

w 100 proc. być przerabiane na biogaz. Żaden inny surowiec wtórny gromadzony w gminach nie może wykazać się nawet zbliżoną wartością tak wysokiego stopnia odzysku.

Niewątpliwie tworzenie biogazowni musi stać się ważnym priorytetem krajowej polityki paliwowej.

Biowodór

Wodór jest najczęściej występującym pierwiastkiem chemicznym we wszechświecie. **Na Ziemi w największych ilościach występuje w połączeniu z tlenem, tworząc cząsteczki wody.** Długo można by wyliczać różne zastosowania tego pierwiastka. Tworzy różne związki chemiczne, zwłaszcza związki organiczne. Okazał się przydatny w przemyśle chemicznym, spożywczym czy metalurgicznym.

Z uwagi na łatwopalność wodoru od dawna było wiadomo, że świetnie nadaje się na paliwo. Ma bardzo niską gęstość, czyli stosunek masy do zajmowanej objętości oraz wyróżnia się bardzo wysoką wartością opałową i wysokim ciepłem spalania. Istotną zaletą wykorzystania wodoru jako paliwa jest fakt, że bez wątpienia może być określany jako źródło czystej energii, gdyż wynikiem procesu jego spalania jest para wodna.

Poznano również inne jeszcze możliwości zastosowania tego pierwiastka jako źródła czystej energii. Chodzi tu o jego wykorzystanie w reakcji termojądrowej, chociaż tutaj paliwem jest izotop wodoru – tryt.

Wodór jest obecnie prawie w całości (około 95 proc.) wytwarzany z gazu ziemnego i węgla. Pomimo dobrego zaawansowania technologicznego metod wytwarzania wodoru z tych surowców, problemem jest duża ilość ditlenku węgla generowanego w tych procesach.

Ten fakt jest główną przyczyną poszukiwań metod wytwarzania wodoru z wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych. Coraz większe zainteresowania wodorem jako paliwem przesuwają się w kierunku biowodoru, nazywanego też zielonym wodorem. Biowodór, jako biopaliwo, tym różni się od zwykłego wodoru, że otrzymywany jest metodami przyjaznymi w ich oddziaływaniu na jakość środowiska. Miano biowodoru przysługuje wodorowi otrzymywanemu w wyniku procesów biologicznych, biologiczno-chemicznych z biomasy oraz wodorowi tworzącemu się w procesach fotosyntetycznego rozkładu wody.

Są jeszcze inne „barwy wodoru”, lecz bazą otrzymywania tego gazu są niestety paliwa kopalne: wodór szary otrzymywany jest w procesach zgazowania węgla, a wodór niebieski pochodzi z przeróbki gazu ziemnego.

Z uwagi na silne tendencje rozwojowe wykorzystania biowodoru jako biopaliwa warto bliżej wyjaśnić, co jest istotą wymienionych procesów otrzymywania takiego zielonego wodoru. Wykorzystując pewne szczepy bakterii, biowodór można otrzymywać w wyniku fermentacji anaerobowych. Badane są również nietypowe przebiegi fotosyntezy, zachodzące poprzez proces hydrogenazy, w których pewne enzymy potrafią redukować protony do wodoru cząsteczkowego. Dostyc dobrze poznano już wiele szczepów bakterii umożliwiających wytwarzanie wodoru z różnego rodzaju substratów, w tym ze ścieków przemysłowych czy organicznych odpadów z produkcji rolnej.

W ostatnich latach rośnie zainteresowanie produkcją wodoru z udziałem bakterii zdolnych do utleniania tlenu węgla. W reakcjach tych, gdzie tlenek węgla (CO) reaguje z wodą (H₂O) w obecności określonego szczepu bakterii, otrzymujemy wodór (H₂) i ditlenek węgla (CO₂). Ważną zaletą tych procesów jest fakt, że reakcja przebiega w warunkach ciśnienia atmosferycznego i temperatury pokojowej.

W perspektywie najbliższych lat jako najbardziej obiecującą opcję produkcji biowodoru uważa się wykorzystanie biomasy jako surowca i poddanie jej procesowi zgazowania. Ważną zaletą takiego procesu jest prawie zerowa emisja ditlenku węgla. Proces zgazowania polega tu na konwersji paliw stałych (w tym przypadku biomasy) do paliwa gazowego, którego składnikami, oprócz wodoru, są: tlenek i ditlenek węgla oraz metan. W przypadku zgazowania biomasy pewnym problemem jest obecność w produkcie zgazowania znacznych ilości substancji smolistych. Aby obniżyć ilość tych substancji (wpływających na pracę reaktora), do środowiska reakcji dodaje się tlenek wapnia, który wspomaga proces krakingu tworzących się smół. Tlenek wapnia spełnia również rolę sorbentu CO₂ (tworząc węglan wapnia), jednocześnie katalizując przebieg reakcji i przesuwając równowagę reakcji konwersji tlenu węgla w kierunku produkcji wodoru.

Ważną zaletą wykorzystania biomasy jako surowca w procesie produkcji zielonego wodoru jest możliwość jego wytwarzania w niedużych, rozproszonych obszarowo in-

stalacjach zlokalizowanych w pobliżu źródeł tworzenia zasobów biomasy.

Zielony wodór powstaje również w procesie elektrolizy wody. Potrzebny do tego celu prąd musi jednak być wytworzony metodami opartymi na technologii odnawialnych źródeł energii. Od razu narzuca się tutaj celowość wykorzystania prądu z paneli słonecznych, zwłaszcza w okresach, kiedy zdarzają się sytuacje nadmiarowych ilości prądu z tego źródła jego wytwarzania.

Jest jeszcze inny pozytywny efekt kojarzenia fotowoltaiki z produkcją wodoru – chodzi o wodorowe magazyny energii. W sytuacjach kiedy fotowoltaika dostarcza energię niemającą odbiorców w określonym momencie, to wtedy wytworzony wodór można zmagazynować. Kiedy zaś pojawi się potrzeba uzupełnienia ilości energii, to te braki można uzupełnić, odbierając energię zawartą w zmagazynowanym wodorze, który jest wtedy wykorzystany jako paliwo.

Identyczne są zalety magazynowania wodoru w odniesieniu do sytuacji stwarzanych przez „nadprogramową” aktywność elektrowni wiatrowych. Tego rodzaju sprzężenie aktywności farm wiatrowych z produkcją wodoru jest świetnym załatwieniem wady przypisywanej pracy elektrowni wiatrowych (ale również fotowoltaice), jaką jest niestabilność pracy tych instalacji.

Ważną zaletą wykorzystania wodoru do magazynowania energii jest możliwość długiego czasu przechowywania zasobu energii zgromadzonej w wodorze. Tej zalety nie mają inne sposoby magazynowania, czyli elektrochemiczne akumulatory czy termiczne magazyny ciepła nadające się raczej do krótkoterminowego przechowywania energii. Energia zgromadzona w wodorowych magazynach energii w sezonie letnim, kiedy pozyskanie prądu z fotowoltaiki jest największe, może być wykorzystana w sezonie zimowym.

Mimo tych wszystkich niewątpliwych zalet, należy jednak podkreślić, że energetyka wodorowa jest na razie na początku swojej drogi. Istnieje silne przekonanie, że warte są działania związane z dopracowaniem i upowszechnianiem wodoru jako paliwa przyszłości. Jest deklaracja Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa, że będzie rozwijany polski rynek paliw alternatywnych, które mają znacząco uzupełnić rynek paliw tradycyjnych. Istotne miejsce w tej strategii rozwoju nośników bioenergii zajmuje właśnie *zielony wodór*. Zakłada się, że produkcja biowodoru realizowana będzie na bazie odnawialnych

źródeł energii, wykorzystując nadwyżki energii z fotowoltaiki i wiatru.

Sposobem na wykorzystanie wodoru będzie między innymi mieszanie go z gazem ziemnym i przesyłanie do odbiorców sieciami gazowymi. Wymaga to jednak przeprowadzenia szeregu testów w celu ustalenia, jak dużo wodoru można w sposób optymalny i bezpieczny mieszać z gazem w sieci. **Ważnym ośrodkiem dla prowadzenia takich testów jest Zakład Eksploatacji Gazu w Odolanowie, będący jednym z oddziałów PGNiG (fot. 5).**



Równolegle z krajowym rozwojem mocy produkcyjnych zielonego wodoru rozwijany jest system jego magazynowania. Głównym miejscem magazynowania mają być kaverny solne, które od długiego już czasu są ważnym miejscem magazynowania gazu ziemnego. Głównym źródłem wodoru gromadzonym w tych kavernach ma być proces elektrolizy, w którym prąd wytwarzany będzie przez morskie farmy wiatrowe.

Perspektywa realizacji wymienionych zamierzeń PGNiG odnośnie biowodoru to lata 30., a więc okres około 10 najbliższych lat. Moce szacowane jako możliwe do uzyskania z instalacji wykorzystujących biowodór mieszczą się od 2 do 4 GW.

Eter dimetylowy (bioDME)

Eter dimetylowy (DME) jest paliwem gazowym, które z powodzeniem sprawdza się jako paliwo pędne w silnikach samochodowych. Paliwo to wytwarzane jest z gazu syntezowego, czyli mieszaniny tlenu węgla i wodoru.

W latach kiedy światowy rynek paliw zdominowany był paliwami kopalnymi, głównym surowcem otrzymywania gazu syntezowego był gaz ziemny i węgiel. Z czasem, kiedy ważną wartością dla paliw stało się uzupełnianie nazwy określonego paliwa jako „bio” lub „eko” (mówimy tu o uzasadnionym stosowaniu tej części słowotwórczej), okazało się, że surowcem gazu syntezowego może być również biomasa. Jej wykorzystanie jako surowca bazowego upoważnia określanie eteru dimetylowego jako biopaliwo – bioDME. Eter dimetylowy może być biopaliwem również wtedy, gdy surowcem do jego otrzymywania jest biogaz lub biometanol.

Warto wiedzieć, że bioDME już posiada znaczącą pozycję w polityce paliwowej Unii Europejskiej. Chodzi o to, aby bioDME jako paliwo pędne stosowane w transporcie samochodowym stało się głównym konkurentem węglowodorowego oleju napędowego. Wypieranie oleju napędowego przez bioDME jest szansą na znaczące zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych emitowanych obecnie z pojazdów samochodowych. **Wykazano, że stosowanie bioDME jako paliwa generuje 20-krotnie niższą emisję ditlenku węgla w porównaniu z emisją tego gazu powstającego w przypadku stosowania oleju napędowego.**

Inną ważną zaletą stosowania bioDME jako paliwa w silnikach wysokoprężnych jest brak emisji cząstek stałych oraz niedopalonych resztek paliwa, co oznacza wyeliminowanie emisji zanieczyszczeń pyłowych.

Gdy eter dimetylowy ma być użyty jako paliwo silników samochodowych, to do stacji paliwowej jest on transportowany w postaci ciekłej i tam gromadzony w zbiornikach podziemnych lub naziemnych. Do zbiorników paliwa w samochodach tłoczony jest w postaci ciekłej i w takiej też postaci wtryskiwany jest do cylindra silnika z zapłonem samoczynnym.

Eter dimetylowy, w tym również jako bioDME, ma jeszcze inne zastosowanie oprócz wykorzystania go jako paliwo pędne w samochodach. Zmieszany z propanem lub butanem może być paliwem w piecach przemysłowych lub kotłach grzewczych.

Gaz drzewny

Jest to produkt procesu zgazowania drewna. W procesie tym, w wyniku rozkładu termicznego prowadzonego w obecności kontrolowanej ilości powietrza lub pary wodnej, powstaje węgiel drzewny – główny produkt tego procesu. Oprócz węgla drzewnego otrzymywany jest produkt ciekły – destylat wodny oraz produkt stały – smoła. **Produktem gazowym powstającym w tym procesie jest tak zwany gaz drzewny.** Wzajemna proporcja stałych, ciekłych i gazowych produktów procesu zgazowania drewna zależy od rodzaju drewna (w tym od ilości kory) poddanego destylacji. Zależy też od sposobu prowadzenia procesu zgazowania, zwłaszcza od tempa ogrzewania i temperatury końcowej.

Różne mogą być warunki techniczne prowadzenia procesu zgazowania, co wpływa na proporcje ilości tworzących się produktów stałych, ciekłych i gazowych. Zgazowanie drewna prowadzone w Bieszczadach określane jest jako wypał węgla drzewnego.

Proces wypału nastawiony jest przede wszystkim na produkcję węgla drzewnego. Woda, będąca potrzebnym substratem w procesie wypału, pochodzi z jej odparowania z wypalanego drewna. Taki wypał prowadzi się w retortach, które wpisują się w krajobraz i folklor Bieszczad (fot. 6).



Przedstawione na zdjęciu 6 retorty, w pełni załadowane drewnem, pozwalają otrzymać około jednej tony węgla drzewnego. **Wobec bardziej opłacalnych, bo technicznie lepiej dopracowanych metod otrzymywania węgla drzewnego, tradycyjny wypał zanika, coraz bardziej stając się raczej atrakcją turystyczną.**

Powstały w procesie zgazowania drewna gaz zawiera wodór, tlenek węgla i trochę metanu oraz azot i dwutlenek węgla. Trzy pierwsze z wymienionych produktów gazowych to składniki palne. Wartość opałowa gazu drzewnego jest jednak nieduża, kilka razy niższa niż wartość opałowa gazu ziemnego.

Gaz drzewny, wykorzystywany jako paliwo energetyczne, wytwarzany jest w kotłach zgazowujących drewno i wtedy wypełnia warunki spalania ekologicznego. W kotłach takich podgrzewane drewno (koniecznie dobrze wysuszone) wydziela gaz drzewny, który jest spalany w komorze kotła. W tego typu kotłach możliwe jest osiągnięcie bardzo wysokiej sprawności, gdyż zachodzi tu wypalenie prawie wszystkich składników palnych.

Nowoczesne kotły oparte na tej technologii mają dodatkowo ważny element – posiadają wbudowane zbiorniki akumulacyjne. Zbiorniki te mogą gromadzić wytworzone ciepło i z opóźnieniem, kiedy w kotle zakończony został proces spalania, oddawać to skumulowane ciepło do otoczenia. Takim zasobnikiem buforującym ciepło jest zwykle zbiornik wodny wyposażony w węzownicę, spełniający funkcję dodatkowego wymiennika ciepła z otoczeniem. Kotły zgazowujące drewno uważa się za urządzenia w pełni proekologiczne.

prof. dr hab. inż. Stanisław Hławiczka
Fot. Stanisław Hławiczka

Owady morskie

Przedstawiam artykuł dotyczący owadów, których biologia związana jest częściowo lub całkowicie z wodą morską.

Owady stanowią najliczniejszą gromadę stawonogów, a zarazem wszystkich organizmów. Jest to grupa niezmiernie ciekawa i różnicowana. Obecnie znanych jest 1,5 mln gatunków owadów. Szacuje się, że stanowi to 20 proc. wszystkich dotychczas opisanych.

Owady zasiedlają wszystkie biotopy. Możemy je spotkać od równika aż po bieguna. Przy czym największa różnorodność jest na równiku, a kierując się w stronę biegunów – różnorodność ta spada.

Najwięcej nieopisanych gatunków żyje w lasach deszczowych. Na pustyniach z kolei możemy spotkać przedstawicieli: prostoskrzydłych, tęgopokrywowych, błonkoskrzydłych i pluskwiaków. Niektóre motyle i ważki przylatujące monsunami fruwać nad Himalajami, kilka gatunków bezskrzydłych możemy spotkać na wyspach w okolicach Antarktydy. Pewne gatunki występują w tak prymitywnych niszach jak słone wody wulkaniczne czy nawet ropa naftowa.

Wiele z nich zasiedliło wody słodkie, słonawe i słone. Żyją na i pod wodą. W Morzu Bałtyckim (niskie zasolenie wód) żyje chrząszcz – jeziornica. Ciekawym przykładem jest również rodzaj *Halobates* (*Heteroptera: Gerridae, Halobatidae*) należący do rzędu *Hemiptera*. Do niego zaliczamy jeszcze podrodzaj *Hilliella*. Żyje on jedynie na powierzchni wody morskiej i oceanicznej. Niszą ekologiczną tego rodzaju są wody słonawe i słone wszechoceanu. Żaden owad nie zasiedlił głębin i dna oceanu.

Owady uległy najsilniejszej ewolucji głównie na lądach. Jednak 30 tys. gatunków zasiedliło

środowiska wodne, co stanowi 3 proc. z nich. Tylko 250-350 gatunków zamieszkuje morza i oceany. Głównie ich część przybrzeżną. Jest to około 0,03 proc. **Tylko 5 gatunków żyje na pełnym oceanie.**

W sumie z wodami słonymi związanych jest 16 rzędów owadów. **Artykuł ma na celu wskazanie różnorodności i przystosowania owadów do życia w różnych strefach mórz.**

Strefa przybrzeżna stwarza najodpowiedniejsze warunki do występowania owadów. Są to między innymi: skoczogonki, widelnice, muchówki, błonkoskrzydłe i chrząszcze. Nie mają one zdolności do oddychania tlenem rozpuszczonym w wodzie morskiej. Jest to związane z odpowiednią temperaturą, natlenieniem, zasoleniem, pływami i dostępnością pokarmu. Oprócz płyczn mórz strefa ta obejmuje także słone bagniska i jeziora przybrzeżne, estuaria, laguny i namorzyny.

Najliczniejszą grupą owadów są muchówki, których występowanie może być związane ze zdolnością larw do osmoregulacji. Polega ona na zapobieganiu ucieczce wody z organizmu. Muchówki tej strefy mogą jednak przenosić choroby, na przykład malarię, żółtą febrę i leishmaniozy. W strefie pływów możemy spotkać muchówkę *Clunio marinus*. Jej cykl życiowy zależny jest od faz Księżyca. Podczas odpływu owad wykluwa się z jaja, przepoczwarza, szuka partnera, kopuluje i składa jaja. Wszystko to dzieje się zaledwie w przeciągu niewielu godzin, czyli do następnego przypływu.

Mały, drapieżny chrząszcz z rodziny kusakowatych *Bledius spectabilis* kopie norki w piasku, aby uniknąć wody podczas przypływu. Służą one także jako pułapki do chwytania

pokarmu. Żyje on na brzegu, a jego największa aktywność przypada na stany niskiej wody.

Owady żyjące w tej strefie wytworzyły różne strategie ochronne przed zalaniem przez wodę, na przykład kopanie korytarzy o wąskich szczelinach, otaczanie się kieszeniami powietrznymi albo po prostu ucieczka.

Jednym z owadów pływających przy powierzchniach skalistych Brytanii jest niebieskoszary, mały, bezskrzydły owad *Anurida maritima*. Owadem bezskrzydłym żyjącym wokół wybrzeży Brytanii, który ukrywa się pomiędzy szczelinami skalnymi w czasie przypływu, jest *Petrobius maritimus*. Żywi się detrytusem. Przestraszony bardzo szybko ucieka, a nawet podskakuje. Innym owadem żyjącym przy powierzchni pływów, należącym do rzędu błonkoskrzydłych, jest *Osmia aurulenta*. Jego gniazda znajdują się w opuszczonych muszlach ślimaków.

Jeszcze kilka lat temu w Morzu Bałtyckim można było spotkać stonkę jeziornicę *Macroplea mutica*. **Dziś jej występowanie w wodach Bałtyku jest bardzo wątpliwe z powodu zbyt dużego zanieczyszczenia.** *Macroplea* żyła w wodach przybrzeżnych i związana była z gatunkami roślin z rodzaju *Zostera*. W czasie niekorzystnych warunków opuszczała wody słonawe i wychodziła na brzeg [4].

Morze Bałtyckie jest niewielkim zbiornikiem wodnym o małym zasoleniu, przybrzeżnym, stosunkowo młodym, polodowcowym, o dosyć niskich temperaturach wód (w zimie zamarzającym). Małe zasolenie wód związane jest z niedużą powierzchnią parowania, dopływem słodkich rzek europejskich oraz małą wymianą wód z wszechoceanem – tylko

przez Cieśniny Duńskie. Dlatego zwane jest czasem także jeziorem i ta nazwa jest trafna, gdyż żyją tam organizmy typowo słodkowodne oraz słonowodne. Największe zasolenie wód występuje w okolicach Wyspy Bornholm i Cieśnin Duńskich, a najniższe w Zatoce Botnickiej. Flora i fauna tamtych rejonów nie różni się od słodkowodnej jeziornej. Ze względu na niewielką powierzchnię wymiany wód Morze Bałtyckie należy do bardzo zanieczyszczonych, występują tutaj podwodne pustynie siarkowe, gdzie praktycznie nie ma życia. Ale mimo to w Bałtyku i na jego wybrzeżu żyją ciągle gatunki bardzo ciekawe, rzadkie, ginące – godne zwrócenia na nie uwagi [1]. Na wybrzeżu Morza Bałtyckiego są one pośrednio lub bezpośrednio związane ze środowiskiem wodnym. Najliczniejsze są tutaj dwuskrzydłe (*Diptera*), czyli muchówki. Składają one jaja w wyrzuconych przez morze plechach wodorostów, a żerują w porastającej wydmy roślinności. Przykładem takiej muchówki jest *Fucellia tergina* żyjąca w strefie tak zwanego oprysku, czyli w miejscu, gdzie fale rozbijają się o brzeg.

Innym przykładem muchówki żyjącej na granicy dwóch nisz ekologicznych (ekotonia) morza i lądu są ochotkowate (*Chironomidae*). Jako nieliczne owady ich larwy są zdolne do rozwoju i wzrostu zakopane w piasku i mule kilka metrów w głąb morza.

Częstymi mieszkańcami plaż i wybrzeża morza, szczególnie tam, gdzie las graniczy z plażą, są błonkoskrzydłe (*Hymenoptera*). Występować tam mogą również osy, pszczoły i trzmiele. Miałem okazję przekonać się o obecności tych owadów w strefie przybrzeżnej w Chłapowie koło Władysławowa, kiedy wychodząc z Lisiego Jaru, użądliła mnie całkiem niespodziewanie pszczoła. Było to bolesne przeżycie.

Dużą grupą owadów związanych ze strefą przejściową morza i lądu są chrząszcze (*Coleoptera*). Mogą się tam znajdować wbrew swojej woli, na przykład zdmuchiwane z pobliskich łąk, lasów. Dryfują po wodzie, chodzą po piasku, a także – niestety – po kocach plażowiczów. Są to: stonka, złotka jasnotowa i biedronki. Na plażach często można się natknąć na biegającego trzyszcza piaskowego (*Cicindela hybrida*). Jest on przykładem chrząszcza drapieżnika [5]. Jeden z gatunków chrząszczy stonkowatych z rodzaju jeziornica *Macrolea mutica* (F.) żeruje w wodach częściowo zasolonych, na liściach grzęśli morskiej *Ruppia maritima*. Ten niewielki owad (4,5-6 mm długości) spotykany był także na rednicy nitkowatej *Potamogeton filiformis*, tasiemnicach: morskiej

Zostera maritima i karłowatej *Z. nana* oraz na zamętnicy *Zannichellia sp.* i wywłóczniku kłosowym *Myriophyllum spicatum* L. Schronienie znajduje w płytkich wodach o głębokości od 25-100 cm, praktycznie przebywając cały czas pod wodą lub przy dnie [2]. Nie potrafi pływać ani latać. Do rośliny przyczepia się za pomocą pazurków. Jego życie larwalne jest słabo poznane. Jeziornica drąży swe korytarze w skórze innych zwierząt, w tkankach liści czy twardym drewnie drzew. Na południowych wybrzeżach Bałtyku znana była od Danii do Polski. To gatunek zasiedlający pobrzeża Morza Północnego, Bałtyckiego, Śródziemnego i Kaspijskiego, zasolonych jezior (Balaton, Balia Alba, Issyk-Kul) oraz części dorzecza Syr-darii. W Polsce chrząszcz ten łowiony był na Pomorzu Zachodnim oraz na brzegach Zatoki Gdańskiej. Należy on do wielkich rzadkości faunistycznych i jest prawdopodobnie gatunkiem ginącym (Warchałowski 1971). Aktualne badania prowadzone przez Niemców mówią, iż gatunek ten w Polsce mógł całkowicie wyginać bądź znajduje się na skraju egzystencji (Borowiec L. – informacja ustna).

Wszystko to spowodowane jest rosnącym zanieczyszczeniem wód przybrzeżnych Morza Bałtyckiego. Czynniki te wpływają na obniżenie populacji roślin żywicielskich, z którymi nieodzwrotnie związana jest jeziornica rupiowa. Przy stałym stresie środowiskowym gatunek ten, wybitnie stenotopowy, ma małe szanse na przeżycie. Znajduje się pod ochroną ścisłą, lecz jego znane stanowiska nie znajdują się w obszarach chronionych. Jednak w Szwecji i Finlandii nie odnotowano spadku, więc gatunek ten nie jest tam w ogóle zagrożony. Jeziornica jest gatunkiem chrząszczy liściowych podrodziny *Donaciinae*. Uważa się go za gatunek palearktyczny, ale można go również spotkać w Europie Środkowej i w Turcji. Gatunek po raz pierwszy odkrył i opisał w 1792 roku Johan Christian Fabricius w Anatolii Wschodniej [3].

Niektóre gatunki motyli spotykamy w ujściach rzek, na przykład *Acentria ephemerella*. Gatunki z rodzaju *Crambidae* żyją w słonawych jeziorach Australii i Ameryki Północnej. Gatunek *Elophila nymphaeata* zaobserwowano w słonawej lagunie Morza Czarnego. W strefie tej można także spotkać przedstawicieli owadów bezskrzydłych. Jednym z nich jest niebieskoszary *Anurida maritima*, którego zobaczyć można u wybrzeży Brytanii. Podobnie jak poprzednik *Petrobius maritimus* jest bezskrzydły, żyje pomiędzy szczelinami skalnymi, a jego pożywieniem jest detrytus.

Zdecydowanie mniej owadów w porównaniu z obszarami przybrzeżnymi występuje w strefie otwartej toni morskiej. Nartniki z rodzaju *Halobates* żyją na powierzchni wody, stanowiąc element neustonów. Do rodzaju zaliczamy 106 gatunków, z czego 5 żyje tysiące kilometrów w głąb oceanu, a pozostałe żyją pomiędzy glonami i wodorostami wód przybrzeżnych i szelfowych. Rodzaj *Halobates* został opisany przez Estończyka Johanna Friedricha von Eschscholtza w 1822 roku. Zaliczył on wtedy do niego trzy gatunki: *H. micans*, *sericeus* i *flaviventris*. Następne gatunki zostały opisane w 1867 roku. Już wtedy podróżnik Murray zaobserwował sposób odżywiania się tego rodzaju. W roku 1883 znanych już było 11 gatunków.

Przedstawiciele rodzaju *Halobates* żyją zwykle w ciepłych i dobrze zasolonych wodach. Zamieszkują głównie wody Oceanu Spokojnego i Indyjskiego, a tylko jeden gatunek – *Halobates micans* – żyje na Oceanie Atlantyckim. Przyczyn tego zjawiska może być wiele: wiek Atlantyku (jest to najmłodszy ocean), brak raf koralowych oraz gatunków z rodzaju: *Acropora*, *Porpita*, *Physalia* i *Salpa*. Kopalne ślady w bałtyckim bursztynie wskazują na występowanie wymienionego rodzaju na wodach naszego morza. Pluskwiaki te liczą od 3,5 do 6,5 mm. Ich ciało zbudowane jest z grubego i krótkiego odwłoka, który ma kolor: brązowy, szary, srebrzysty lub czarny. Niekiedy na ich ciele można zaobserwować różnokolorowe plamy. Na powierzchni oskórka występują hydrofobowe włoski, które chronią przed przemoczeniem oraz pomagają w utrzymaniu się na powierzchni wody. Ich skrzydła są silnie zredukowane. Owady te charakteryzują się długimi odnóżami, które ułatwiają im utrzymanie się na powierzchni wody. Druga i trzecia para odnóży służy do pływania.

Pluskwiaki te poruszają się w specyficzny sposób, wykorzystując napięcie powierzchniowe cząsteczek wody. W procesie tym są niezbędne wachlarzowato składane szczecinki na nogach, które pomagają przy ślizganiu się po tafli wody. Gdy trzecia para zapada się, zachodzi odbicie i ruch do przodu. Owady te mogą poruszać się tylko w jednym kierunku. Aby go zmienić, muszą się zatrzymać i odwrócić. Mogą osiągać prędkość 0,1-1 m/s, średnio poruszają się z szybkością 0,8-0,9 m/s. Podczas przemieszczania podskakują (z ang. *sea skater*). Są z reguły aktywniejsze w nocy aniżeli w dzień. Narząd Johnstona pomaga im przy nawigacji i zapobiega zderzaniu się ze sobą podczas pływania. Przedstawiciele rodzaju *Halobates*

Takson	Drapieżny	Roślinożerny	Detrytusofag	Pasożyt
<i>Ochlerotatus sollicitans</i>				+
<i>Clunio marinus</i>		+		
<i>Bledius spectabilis</i>	+			
<i>Macrolea mutica</i>		+		
<i>Acentria ephemerella</i>		+		
<i>Elophila nymphaeata</i>		+		
<i>Anurida maritima</i>			+	
<i>Petrobius maritimus</i>			+	
<i>Halobates sp.</i>	+			

Tab. 1. Preferencje troficzne wybranych owadów morskich

są drapieżnikami, żywią się meduzami, skorupiakami, zooplanktonem i młodymi rybami, a wiele z nich zjada koralowce rafotwórcze. Owady te składają jaja wielkości 0,2-1 mm do pływających przedmiotów takich jak pióro, muszla ośmiornicy albo na powierzchni ciał innych zwierząt. Występuje 5 stadiów larwalnych, a rozwój przebiega bez przeobrażenia. Populacje są w większości tworzone przez samice.

W strefie dennej brak jest jakichkolwiek owadów. Jest to najprawdopodobniej związane z nadmierną ucieczką wody z organizmu owada

(osmoza), bardzo dużym ciśnieniem parcyjnym, brakiem miejsc do rozmnażania, bardzo małą ilością roślin okrytozalążkowych, niezdolnością owadów do oddychania pod wodą (system tchawkowy) oraz brakiem odpowiednich kwasów 18-węglowych w składnikach pokarmowych, a także konkurencją ze strony skorupiaków.

Rodzaj ten (*Halobates sp.*) jest bardzo ciekawy i godny dalszych obserwacji ze względu na swoją biologię. Żaden z dzisiaj żyjących przedstawicieli *Hexapoda* nie zajmuje tego biotopu – słonej wody oceanicznej. Żaden nie ma

tytu endemitów. Godny uwagi jest ich sposób poruszania wykorzystujący właściwości fizyczne wody, a także występowanie hydrofobowych włosków na całym ciele, które chronią przed wodą i pomagają przy pływaniu. Ciekawy jest także sposób odżywiania, rozrodu i rozwoju. Badania nad tym rodzajem powinny być dalej prowadzone, ponieważ wiele gatunków jest jeszcze nieopisanych przez naukę, a także niewiele wiemy o etologii tych owadów.

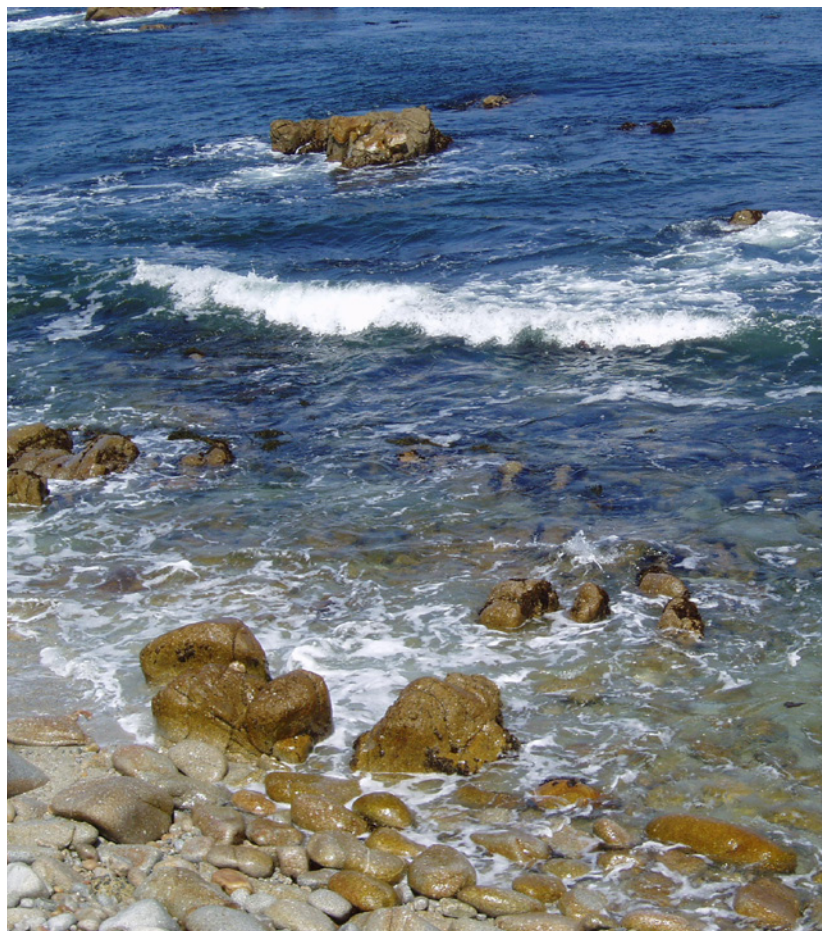
Owady, pomimo tak dużej dominacji, nie potrafiły skolonizować mórz i oceanów. Być może jest to związane z tym, że ich przodek był organizmem lądowym, a może ze zbyt dużą konkurencją ze strony morskich organizmów. Na to pytanie nie jesteśmy teraz w stanie jednoznacznie odpowiedzieć. Próbę wyjaśnienia tego problemu podjęła się brytyjska fizjolog **S. Maddrell**. Według niej system oddychania owadów świetnie działa na lądzie i sprawia to, że owady stają się łatwym łupem w morzach. Uważa także, że pęcherzyki powietrza w ciele nurkującego owada pękałyby i cały system tracheoli przestałby działać. Dlatego nie obserwuje się owadów żyjących w głębinach oceanów [6].

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

Literatura:

1. Blab J., Nowak E., Trautmann W., Sukopp H. (1985), Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland.
2. Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. (1990), Chrzęszcze – *Coleoptera*. Stonkowate – *Chrysomelidae*, cz. 1. Katalog fauny Polski. PWN, Warszawa, 23, 16: 1-279.
3. Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. (1986), Rośliny Polskie. Część I i Część II. PWN, Warszawa, 464 ss. i 555 ss.
4. Warchałowski A. (1971), Chrzęszcze – *Coleoptera*, Stonkowate – *Chrysomelidae*. Część ogólna i podrodziny: *Donaciinae*, *Orsodacninae*, *Criocerinae*, *Cryptocephalinae*, *Lamprosomatinae* i *Eumolpinae*. Klucze do oznaczania owadów Polski, 19, 94a: 1-113.
5. Internet.
6. Wykłady uniwersyteckie UŚ i UJ.

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



Opakowania — Rekopol odpowiada na pytania

Rekopol Organizacja Odzysku Opakowań S.A. realizuje w imieniu przedsiębiorców wprowadzających do obrotu produkty w opakowaniach obowiązek recyklingu tych opakowań, sprawozdawczości w tym zakresie do urzędu marszałkowskiego oraz obowiązek prowadzenia publicznych kampanii edukacyjnych.

Jednak to na przedsiębiorcy spoczywa między innymi obowiązek prowadzenia ewidencji opakowań, które podlegają wyżej wymienionym kwestiom.

Niestety zagadnienia prawne dotyczące gospodarki odpadami często budzą wiele wątpliwości. Dlatego Rekopol OOO postanowił rozpocząć serię porad: pytań, które często pojawiają się w rozmowach przedsiębiorców z naszymi ekspertami, i odpowiedzi.

Poniżej wyjaśniamy kilka nurtujących kwestii.

Pytanie: Czy ulotki reklamowe produktu lub gazetki z ofertą hurtowni czy sieci sklepów to też opakowanie zgodnie z definicją?

Odpowiedź: Nie są to opakowania, są to produkty wydawane klientom. Jeśli jednak te produkty są w opakowaniu, to te opakowania podlegają obowiązkowi uzyskania poziomów recyklingu.

Pytanie: Czy owijki paletowe (materiały POS), które budują ekspozycję paletową w sklepie, są opakowaniem wymagającym zgłoszenia?

Odpowiedź: To zależy, jakiego rodzaju są to materiały i w jaki sposób wspierają sprzedaż produktów. Potrzebna tutaj jest szczegółowa analiza konkretnego produktu POS z uwzględnieniem sposobu dystrybucji.

Pytanie: Czy szpula, na którą nawinięta jest taśma, folia, nić, też jest opakowaniem?

Odpowiedź: Tak, w rozumieniu ustawy są to opakowania.

Pytanie: Kiedy obowiązek należy do dostawcy gadżetów reklamowych oraz toreb z nadrukowanym logo, a kiedy do zamawiającego gadżety reklamowe i torby ze swoim logotypem?

Odpowiedź: Uzyskiwanie poziomów recyklingu dotyczy opakowań, które wprowadzane są do obrotu wraz z produktem. W tym przypadku więc obowiązek recyklingu leży po stronie przedsiębior-

cy, który do torby włoży swój produkt i wyda go klientowi (płatnie lub bezpłatnie). Jeśli jednak chodzi o opakowania toreb z nadrukiem, to obowiązek jest po stronie zlecającego druk toreb z logo.

Pytanie: Czy jeśli towar wysyłany jest za granicę (wcześniej przywieziony z zagranicy lub wytworzony przez firmę), to należy odliczyć tę masę od masy opakowań wprowadzonych na rynek?

Odpowiedź: Opakowania produktów wysyłanych za granicę nie podlegają obowiązkowi uzyskania poziomów recyklingu w Polsce. Jeśli wiemy, że jakieś opakowania wyjechały za granicę (z produktem), to względem tych opakowań nie uzyskuje się poziomów recyklingu. Wywóz za granicę może zrobić inny przedsiębiorca, ale powinni mieć Państwo w takim przypadku od tego przedsiębiorcy dokumenty potwierdzające wywóz.

Pytanie: Importując surowce na paletach, czy palety należy wliczać do opakowań wprowadzanych na rynek, choć potem są dalej wykorzystywane?

Odpowiedź: Jeśli palety w tym samym roku kalendarzowym nie wyjechały za granicę, tylko są używane w Polsce, to tak, podlegają obowiązkowi uzyskania poziomów recyklingu.

Pytanie: Firma wytwarza dużo produktów pod markami własnymi klientów. Kto w takiej sytuacji odpowiada za wprowadzenie opakowania? Firma produkująca czy właściciele danej marki?

Odpowiedź: Podmiotem odpowiedzialnym za uzyskanie poziomów recyklingu są w tym przypadku właściciele marki, zlecający produkcję pod

własną marką.

Pytanie: Firma wytwarza produkty w opakowaniach dla sieci restauracji (klienta). Na opakowaniach nie ma marki. Czy wprowadzającym na rynek jest firma produkująca, czy ta sieć restauracji (klient), na zlecenie której realizowana jest produkcja dóbr?

Odpowiedź: Jeśli jest to produkcja na zlecenie (klient nie kupuje tego, co jest na magazynie, tylko wydaje zlecenie na wyprodukowanie produktu według własnych wytycznych), to odpowiedzialnym będzie klient. Jeżeli firma produkująca sprzedaje klientowi wyprodukowane produkty, a nie ma na nich marki własnej klienta, to wówczas ona jest odpowiedzialna za wprowadzenie.

Pytanie: Kiedy mówimy o wprowadzeniu opakowania do obrotu? Czy to samo opakowanie, zanim trafi do klienta finalnego, jest raportowane wielokrotnie w łańcuchu produkcyjnym?

Odpowiedź: Każde opakowanie powinno być rozliczone tylko raz – przez przedsiębiorcę, który jako pierwszy udostępnia produkt w opakowaniu na terenie kraju celem dystrybucji lub sprzedaży. Tak właśnie zdefiniowane jest w ustawie wprowadzenie do obrotu – jako pierwsze udostępnienie na terenie kraju.

W przypadku innych nurtujących kwestii dotyczących obowiązków związanych z gospodarowaniem opakowaniami i odpadami opakowaniami z nich powstającymi zachęcamy do kontaktu z ekspertami Rekopolu – www.rekopol.pl.



OPAKOWANIA. ODPOWIADAMY NA PYTANIA





INTARG® EKO

w ramach Międzynarodowych Targów Wynałazków i Innowacji
INTARG® 2023

24-25 maja 2023

Międzynarodowe Centrum Kongresowe w Katowicach

Czym jest INTARG® EKO?

To specjalna strefa utworzona w ramach Międzynarodowych Targów Wynałazków i Innowacji INTARG® dla promowania proekologicznych rozwiązań dla rozwoju zrównoważonej gospodarki.

Skąd pomysł na powstanie INTARG® EKO?

Coraz prężniej rozwijają się branże działające na rzecz ochrony środowiska, a inwestycje oparte na tych branżach notują coraz większe zyski. Takie inwestycje w większym stopniu promują więc zrównoważone działalności – między innymi – z zielonych branż: energii odnawialnej, efektywności energetycznej, gospodarki wodą czy też gospodarki odpadami.

Jaka jest korzyść z promowania ekorozwiązań?

Warto promować usługi i produkty, które zapobiegają szkodliwemu wpływowi na środowisko lub niwelują ten problem. Prognozuje się, że woda może być w najbliższych latach towarem coraz bardziej deficytowym. W związku z tym należy poszukiwać rozwiązań dystrybucji wody, uzdatniania wody oraz optymalizowania infrastruktury wodnej. Zielona transformacja promuje rozwiązania w zakresie odnawialnych źródeł energii: energii słonecznej, wiatrowej, wodnej, geotermalnej, biomasy, a także biopaliw.

Perspektywny jest również sektor efektywności energetycznej i firmy specjalizujące się w technologiach ogrzewania, zarządzania energią, oświetlenia, silników i paliw, które zmierzają do zmniejszenia poboru energii. Szacuje się, że dynamicznie rozwijać się będzie również sektor gospodarki odpadami, w którym działają przedsiębiorstwa zajmujące się recyklingiem, utylizacją odpadów, gospodarką ściekami oraz kompostowaniem.

Coraz więcej działalności podąża za koncepcją zrównoważonego rozwoju, której celem jest zapewnienie trwałej poprawy jakości życia współczesnych i przyszłych pokoleń przez odpowiednie kształtowanie proporcji pomiędzy kapitałem ekonomicznym, ludzkim i przyrodniczym.

Ekorozwiązania to trend czy konieczność?

Już wkrótce Polska będzie zobowiązana do wdrażania rozwiązań na coraz większą skalę, któ-

re są zgodne ze strategiami ESG (*Environmental, Social and Governance*). Dlatego już teraz warto zbadać rynek i podejmować decyzje zgodnie z obowiązującym ustawodawstwem i rekomendacjami podmiotów wspierających zrównoważony rozwój.

Dlaczego INTARG® EKO to najlepsze miejsce dla Ciebie?

Strefa INTARG® EKO, wspierana przez Polską Izbę Ekologii, ma na celu promowanie produktów, technologii i rozwiązań, które zwiększają pozycję rynkową firm, dostęp do preferencyjnych inwestycji oraz umożliwiają dostęp do zewnętrznych rynków i najmocniejszych kontrahentów.

Do sektora INTARG® EKO zapraszamy firmy działające w zakresie – między innymi – gospodarki komunalnej, przedstawicieli sektora wodno-ściekowego, energetyki i ciepłownictwa, przedsiębiorstwa i inwestorów z branży OZE oraz budownictwa, a także instytuty naukowo-badawcze, parki naukowo-technologiczne, inkubatory przedsiębiorczości, firmy doradcze, instalatorów, projektantów, architektów, zakłady przemysłowe, rolników i leśników, uczelnie wyższe oraz wszystkich, którzy tworzą rozwiązania dla zrównoważonego rozwoju.

Strefa INTARG® EKO to część większego wydarzenia, jakim są Międzynarodowe Targi Wynałazków i Innowacji INTARG®. To renomowane światowe targi – forum spotkań przedstawicieli świata nauki, przemysłu oraz biznesu. Tak samo jak w latach ubiegłych, tak i w bieżącym roku zaprezentowane zostaną tam wynalazki i innowacyjne rozwiązania (produkty, technologie i usługi) z różnych branż i dziedzin. Targi zgromadzą też reprezentantów biznesu, administracji, organizacji pozarządowych, mediów. Wspólnym przesłaniem Targów jest promocja wynalazków i innowacji, które przyczynią się do poprawy stanu środowiska, jakości naszego życia, zdrowia i bezpieczeństwa oraz znajdą zastosowanie w różnych sektorach przemysłu. Jak co roku wydarzenie wspierane jest przez czołowe instytucje krajowe i międzynarodowe.

Program

Targi obfitować będą w wiele imprez towarzyszących, między innymi: sesje branżowe, prezentacje,

konferencje, spotkania biznesowe, galę finałową KONKURSU INTARG®, gale finałowe konkursów: LIDER INNOWACJI® oraz MŁODY WYNAŁAZCA. Planowany jest również *networking cocktail*.

Konkurs INTARG. Nagrody

Wystawcy Targów mają możliwość zgłoszenia prezentowanych wynalazków i innowacji do Konkursu INTARG, w ramach którego zostaną one poddane ocenie międzynarodowego jury. W czasie gali finałowej wręczone zostaną prestiżowe nagrody i wyróżnienia (m.in.: Grand Prix, puchar Prezesa Zarządu Polskiej Izby Ekologii, medale platynowe, złote, srebrne i brązowe, statuetki godła promocyjnego LIDER INNOWACJI). Zostaną nimi wyróżnione innowacyjne produkty najwyższej jakości, nowoczesne i wytworzone w oparciu o najwyższej klasy technologie. Selekcja zakwalifikowanych do konkursu rozwiązań zostanie dokonana po wnikliwej ocenie międzynarodowego jury. Przyznane nagrody będą potwierdzeniem doskonałości produktu i w konsekwencji elementem jego promocji na rynku.

Zaproszenie do współpracy

Zainteresowanych zapraszamy nie tylko do udziału w wydarzeniu w charakterze wystawcy, lecz również do aktywnej współpracy przy realizacji i promocji kolejnej edycji Targów INTARG® jako partner, sponsor czy organizator własnego wydarzenia (konferencji, panelu dyskusyjnego i innych). Celem takiej współpracy jest podwyższanie satysfakcji z udziału w Targach wszystkich ich uczestników oraz coraz skuteczniejsza prorynkowa promocja wynalazków i innowacyjnych rozwiązań, ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Więcej o wydarzeniu na www.intarg.haller.pl
Zgłoszenia do udziału w Targach przyjmujemy do
25 kwietnia 2023 r.

Zainteresowanych prosimy o kontakt z Panią
Agnieszka Passia:

tel.: 32 203 71 03; +48 690 096 223;
e-mail: a.passia@haller.pl



INTARG® EKO

ZNAJDŹ PARTNERA BIZNESOWEGO DLA SWOICH
ROZWIĄZAŃ



XVI MIĘDZYNARODOWE TARGI
WYNAŁAZKÓW I INNOWACJI INTARG®

zielone
technologie

odnawialne
źródła energii

pasywne
budownictwo

ekologiczny
transport

www.intarg.haller.pl

22. edycja Konkursu **EKOLAURY** 2023

Polskiej Izby Ekologii

Od 2002 r. Polska Izba Ekologii z sukcesem organizuje Konkurs EKOLAURY, promując najefektywniejsze i ekoinnowacyjne działania i prace podejmowane na rzecz ochrony środowiska. Konkurs ma zasięg ogólnopolski i skierowany jest do przedsiębiorstw, instytucji, organizacji pozarządowych, samorządów, uczelni oraz instytutów.

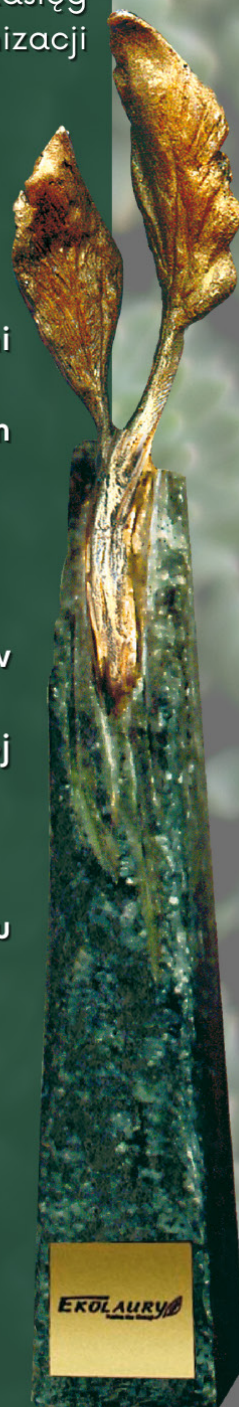
Rada Polskiej Izby Ekologii ogłosiła 22. edycję Konkursu EKOLAURY.
Do 30 czerwca 2023 r. można zgłaszać wnioski w następujących kategoriach:

- Gospodarka wodno-ściekowa, gospodarka wodami opadowymi i roztopowymi,
- Gospodarka odpadami, gospodarka o obiegu zamkniętym, w tym zrównoważona gospodarka zasobami mineralnymi,
- Ochrona powietrza atmosferycznego,
- Ochrona i adaptacja do zmian klimatu,
- Edukacja ekologiczna,
- Ochrona powierzchni ziemi, rewitalizacja terenów zdegradowanych,
- Ochrona przyrody, zwiększanie bioróżnorodności i rozwój terenów zielonych,
- Odnawialne źródła energii,
- Gmina, powiat, związek komunalny przyjazne środowisku,
- Całokształt działalności na rzecz ochrony środowiska, klimatu i gospodarki wodnej,
- Zrównoważony transport,
- Technologie i produkty dla zrównoważonego rozwoju.

ORGANIZATOR



Więcej informacji na www.pie.pl



SYSTEM ZBIERANIA, TRANSPORTU, RECYKLINGU ODPADÓW OPAKOWANIOWYCH



Od 2014 r. działamy zgodnie z Porozumieniami zawartymi z Marszałkiem Województwa Śląskiego w trybie art. 25 ustawy z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, które dotyczą utworzenia i utrzymania systemu zbierania, transportu, odzysku, w tym recyklingu lub unieszkodliwiania odpadów opakowaniowych powstałych z opakowań wielomateriałowych oraz z opakowań po środkach niebezpiecznych.

W zakresie recyklingu odpadów opakowaniowych, obowiązek realizujemy poprzez dokumenty DPR wystawiane na rzecz Przedsiębiorcy Wprowadzającego.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY!

Kontakt w sprawie przystąpienia do Porozumień PIE:
e-mail: recykling@pie.pl
www.pie.pl/recykling/

Polska Izba Ekologii

40-009 Katowice, ul. Warszawska 3

tel. +48 / 32 253 51 55, tel. kom. 501 052 979

e-mail: pie@pie.pl

www.pie.pl, www.facebook.com/PolkskalzbaEkologii/

www.linkedin.com/company/polska-izba-ekologii