

Ekologia

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

nr 4/104/2022



**Ochrona środowiska
w górnictwie**

str. 5

**Negocjacje
klimatyczne**

str. 12

Nowe wyzwania

str. 15

**Efektywność OZE
przy wykorzystaniu
magazynów energii**

str. 23

Wody powierzchniowe

str. 26

**Skuteczniejsze
odstraszanie?**

str. 34

Pył pyłowi nierówny

str. 41



9 771 507 499 505

indeks: 35 2950 ISSN 15074994

21. edycja Konkursu **EKOLOGIAURY** 2022

Polskiej Izby Ekologii

ORGANIZATOR



PARTNER KONKURSU



PATRONATY HONOROWE



Ministerstwo
Infrastruktury



Województwo
Śląskie

Marszałek
Województwa Śląskiego
Jakub Chęłstowski



Górnolśląsko-
Zagłębiowska
Metropolia



Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania
Energii
od 1990



Patryk Honorowy
Prezydenta Miasta Katowice



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Katowicach

PATRONATY MEDIALNE



Polskie
Radio
Katowice



GOSPODARKA KOMUNALNA I OCHRONA ŚRODOWISKA



GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO



TERAZ
ŚRODOWISKO.pl

Aktualności i praca w ochronie środowiska



świat oze



EKOLOGIA | GOSPODARKA | BIZNES



opakowania.biz

Portal branży opakowań



tworzywa.org

Portal branży tworzyw



MAGAZYN GOSPODARCZY



GRAMWZIELONE.PL



ekologia, gospodarka, finanse, samorządy, edukacja



OCHRONA ŚRODOWISKA

Śląskie, Teraźniejszość i Przyszłość

EUROPERSPEKTYWY

www.europerspektywy.eu

MIESIĘCZNIK

Ekologia^{pl}

Ekologia



EkoRozmowa

Ochrona środowiska w górnictwie **str. 5**

Fakty i wydarzenia

Dobro coraz bardziej cenne **str. 9**

Negocjacje klimatyczne **str. 12**

Nowe wyzwania **str. 15**

Ważny dzień **str. 18**

Prawo i finanse

Efektywność OZE przy wykorzystaniu

magazynów energii **str. 23**

Wody powierzchniowe **str. 26**

Czy wysokie ceny energii poprawią

stan środowiska przyrodniczego? **str. 30**

Skuteczniejsze odstraszanie? **str. 34**

Analizy, opracowania i raporty branżowe **str. 36**

Badania i technologie

Pył pyłowi nierówny **str. 41**

Prezentacje i współpraca

Nie lubisz wynosić śmieci? Weź udział
w konkursie i zgarnij unikatową planszówkę

„Ja nie idę!” **str. 46**

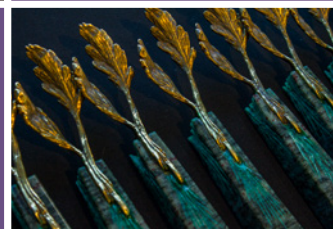
str. 5

**Ochrona środowiska
w górnictwie**



str. 9

**Dobro coraz bardziej
cenne**



str. 18

Ważny dzień



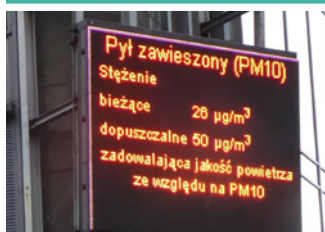
str. 23

**Efektywność OZE przy
wykorzystaniu
magazynów energii**



str. 34

**Skuteczniejsze
odstraszanie?**



str. 41

Pył pyłowi nierówny

str. 46

**Nie lubisz wynosić
śmieci?
Weź udział
w konkursie...**



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

rada programowa

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

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

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

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

dr Jerzy Kopyczok

dr inż. Krystyna Kubica,
Ekspert Polskiej Izby Ekologii

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

dr hab. Andrzej Misiółek,
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,

Odbłyło się kolejne spotkanie wielkich tego świata dotyczące zmian klimatu. W dniach od 6 do 20 listopada w Szarm el-Sheikh w Egipcie debatowali nad tym problemem szefowie państw, liderzy rządów oraz przedstawiciele biznesu, nauki, kultury i sztuki. Delegacji polskiej przewodniczył Andrzej Duda, Prezydent RP.

Konferencja stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) COP 27 miała jednak tym razem przebieg i wymiar dość szczególny. Wydaje się, że istotne niewątpliwie kwestie globalnego ocieplenia i jego dalszych skutków dla naszej planety zdominowały sprawę dotyczące się „tu i teraz”, czyli brutalna agresja Rosji na Ukrainę, tocząca się tam wojna, która oprócz śmierci i zniszczeń w tym kraju niesie również skutki społeczno-gospodarcze dla mieszkańców wielu państw na całym świecie. Nie sposób więc było uniknąć rozmów na temat związanego z tym kryzysu energetycznego.

W opinii wielu komentatorów sceny gospodarczej i politycznej trudno uznać ten szczyt za udany. Jednak jego ważnym osiągnięciem było zatwierdzenie przez strony Konferencji utworzenia Funduszu Szkód i Strat, który ma stać się rekompensatą przeznaczoną dla krajów najbardziej podatnych na zmiany klimatu. Zasady jego działania mają zostać dopracowane do kolejnego szczytu, który odbędzie się w grudniu 2023 roku w Dubaju. Relacja i refleksje na temat COP 27 zawiera artykuł zatytułowany „Negocjacje klimatyczne”, autorstwa Wojciecha Stawianego.

A skoro już mowa o kryzysie energetycznym oraz jego konsekwencjach, zarówno tych globalnych, jak i lokalnych – nie sposób pominąć kwestii związanych z efektywnością energetyczną i energooszczędnością. Polska Izba Ekologii zorganizowała 29 listopada 2022 roku konferencję poświęconą tym ważnym zagadnieniom. Sprawozdanie z tego wydarzenia znajduje się w materiale pod jakże znaczącym tytułem „Nowe wyzwania”.

O „Efektywności OZE przy wykorzystaniu magazynów energii” pisze dr Przemysław Jura, przybliżając nam ideę i potrzebę magazynowania takiej energii oraz aspekty techniczne i prawne z tym związane, zarówno w regulacjach Unii Europejskiej, jak i tych przyjętych przez Polskę.

Kontynuacją tematyki aktualnej sytuacji na rynku energii jest artykuł autorstwa dr. hab. Andrzeja Misiółki, prof. Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach oraz mgr. Wojciecha Głównikowskiego z tejże uczelni. Autorzy stawiają ważne pytanie: „Czy wysokie ceny energii poprawią stan środowiska przyrodniczego?”

Na koniec chcę poruszyć jeszcze jedną ważną moim zdaniem kwestię. Wydaje się, że wszystkie te wydarzenia związane z wywołaną przez Rosję wojną i – co za tym idzie – kryzysem energetycznym spowodowały także nieco inne spojrzenie na górnictwo i węgiel jako surowiec energetyczny. Nie tylko zresztą w Polsce...

Polecam więc Państwu uwadze otwierający to wydanie „Ekologii” wywiad z dr. hab. inż. Józefem Dubińskim, członkiem rzeczywistym Polskiej Akademii Nauk, byłym Naczelnym Dyrektorem Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach pod tytułem „Ochrona środowiska w górnictwie”, będący swoistą retrospekcją problematyki myślenia o ekologii w przemyśle wydobywczym, a także przybliżeniem zagadnień związanych ze szkodami górniczymi, rewitalizacją i rekultywacją terenów pokopalnianych, likwidacją kopalni, gospodarką wodami podziemnymi.

Zapraszam do lektury.

Ewelina Sygulska



„Niniejszy materiał został dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Za jego treść odpowiada wyłącznie Polska Izba Ekologii”.

Rozmowa z prof. dr. hab. inż. Józefem Dubińskim, członkiem rzeczywistym Polskiej Akademii Nauk, byłym Naczelnym Dyrektorem Głównego Instytutu Górniczego w Katowicach

Ochrona środowiska w górnictwie

– Panie Profesorze, listopadową nowością wydawnictwa „Copernicus Center Press” jest pozycja Roberta M. Hazena *Symfonia C Węgiel i ewolucja prawie wszystkiego*. Z tego co wiem, będzie ona prezentowana między innymi na grudniowym Śląskim Festiwalu Nauki. Polecam ją wszystkim naszym Czytelnikom. Jest to książka poświęcona pierwiastkowi C. Autor stwierdza między innymi: *Naszim drugim imieniem jest węgiel... Jesteśmy uwikłani w niekończące się, splecione ze sobą cykle węglowe*. Sformułowanie to nasunęło mi analogię o uwikłaniu terenów, na których jest lub był wydobywany węgiel albo inne bogactwa naturalne w pętlę: produkcja – ochrona powierzchni ziemi/środowiska – zrównoważony rozwój. Chciałbym więc, abyśmy w naszej rozmowie dokonali pewnej retrospekcji problemów ochrony środowiska w przemyśle wydobywczym. Dla wielu osób pojęcia „górnictwo” oraz „ochrona środowiska” nadal wzajemnie się wykluczają i zapewne znalezienie wspólnego mianownika między nimi przysparza niemałych trudności. Górnictwo – w Polsce kojarzone głównie z górnictwem węglowym – nigdy nie cieszyło się w tym obszarze dobrą sławą. Ze swojego doświadczenia zawodowego wiem, że to nie jest prawdziwe. W jaki sposób obaliłby Pan Profesor taką tezę?

– Można by było dużo mówić o znaczeniu górnictwa różnych surowców mineralnych, w tym także węgla kamiennego dla rozwoju cywilizacyjnego i gospodarczego świata. Polska jest tutaj jednym z bardzo dobrych przykładów. W międzynarodowym środowisku ludzi górnictwa znany jest i często powtarzany cytat autorstwa wielkiego fizyka Maxa Plancka: *Górnictwo nie jest wszystkim, ale bez górnictwa wszystko*

jest niczym. Także motto światowego kongresu górniczego, który odbył się w 2000 roku w USA, brzmiało: *Wszystko zaczyna się od górnictwa*. Zawsze powtarzam, że warto się zastanowić nad głębokim sensem tych dwóch zdań.

Jesteśmy w Katowicach, stolicy Górnego Śląska, który w 1922 roku powrócił do Polski, do macierzy, po wielu wiekach pozostawania poza jej granicami. Wspominam o tym ważnym fakcie dlatego, bo wraz z tym powrotem do Polski trafiły 53 kopalnie węgla kamiennego, 15 kopalń rud cynku i ołowiu oraz 9 kopalń rud żelaza. To one stanowiły jedną z najważniejszych górnośląskich „pereł w koronie” dla odradzającej się Polski, będąc filarem dla rozwoju polskiej gospodarki w okresie międzywojennym.

Funkcję tę górnictwo pełniło nadal po 1945 roku. Proszę spojrzeć na miastotwórczą rolę górnictwa i rozwój tylko kilku wybranych miast górniczych, na przykład: Jastrzębie, Żory, Bełchatów, Lubin, Polkowice, Tarnobrzeg. Górnictwo i przemysł okołógórniczny to setki tysięcy miejsc pracy w Polsce. Bardzo bym chciał, aby zawsze te pozytywne strony górnictwa starać się równoważyć w kontekście wspomnianej relacji górnictwo – ochrona środowiska. Nie ma i nie może być górnictwa, które wybierając określone złoża Ziemi, nie naruszałoby istniejącej równowagi. Jej zaburzenie posiada różne formy oddziałujące na środowisko.

Dzisiaj w cywilizowanym świecie mówimy o zrównoważonym górnictwie – a więc o takim, które dba o racjonalne wykorzystanie złóż, ochronę środowiska, a także o społeczną stronę swojej działalności, czyli o pracowników i mieszkańców z otoczenia zakładów górniczych. Na podstawie moich wieloletnich doświadczeń zawodowych



uważam, że w ostatnich dziesięcioleciach górnictwo podejmuje wiele różnych działań ukierunkowanych na zminimalizowanie swojej presji na środowisko. Dotyczą one zarówno projektowania i realizacji eksploatacji z uwzględnieniem kryteriów ograniczających jej potencjalne wpływy na środowisko, jak i ich monitorowania przez organy nadzoru górniczego oraz samorządu terytorialnego.

Kwestią kluczową jest ponoszenie odpowiedzialności za powstające szkody i ich skuteczne usuwanie przez tego, kto je spowodował. Oddzielną, ale moim zdaniem priorytetową kwestią pozostaje „sprzątanie” po zakończeniu działalności górniczej. To problem, który coraz częściej ma miejsce na terenie Górnego Śląska, gdzie proces transformacji górnictwa węgla kamiennego wiąże się z likwidacją zakładów górniczych.

Organizacyjnie Spółka Restrukturyzacji Kopalń jest odpowiedzialna za tą wielokierunkową działalność, finansowaną z budżetu państwa. Osobiście

uważam, że świadomość ochrony środowiska zawsze była obecna wśród ludzi górnictwa, natomiast z jej realizacją to już bywało różnie. Reprezentując naukę górnictw, mogę stwierdzić, że racjonalne kształtowanie relacji górnictwo – ochrona środowiska było przedmiotem wielu projektów badawczych w różnych ośrodkach naukowych w naszym kraju, efektem których były rozwiązania wdrażane w Polsce, a także w różnych krajach na świecie. Powinniśmy pamiętać maksymę sformułowaną przez profesora AGH Walerego Goetla, **twórcę nowej gałęzi nauki – sozologii, która łączy w sobie problematykę ochrony przyrody z racjonalnym użytkowaniem jej zasobów**. W odniesieniu do działalności górniczej brzmi ona następująco: *Co górnik zniszczył, górnik musi naprawić*.

– **Ćwierć wieku (do połowy lat siedemdziesiątych) mieszkałem dwadzieścia metrów od płotu nieistniejącej już kopalni „Czeladź”. Ze swojego domu zostaliśmy błyskawicznie, w przeciągu 48 godzin, wykwaterowani ze względu na szkody górnicze. To oczywiście jest przykład jednostkowy. Przykładem zbiorczym może być miasto Bytom. Proszę o rozwinięcie tego zagadnienia. W jaki sposób górnictwo, w tym oczywiście nauka górnictwa, radziło sobie z tym problemem na przestrzeni ostatnich lat? Czy szkody górnicze były w układzie chronologicznym pierwszym działaniem górnictwa na rzecz ochrony środowiska?**

– Deformacje i wstrząsy sejsmiczne na powierzchni oraz szkody górnicze są nieuniknione, kiedy prowadzi się podziemną eksploatację górnictw. Problem polega na tym, aby te deformacje i wstrząsy były minimalizowane i nie stwarzały uciążliwości dla mieszkańców terenów górniczych.

W Polsce, głównie dla górnictwa węgla kamiennego, opracowano teorie prognozowania deformacji, jak i metody profilaktyki górniczej i budowlanej, które są nadal stosowane, także w górnictwie w innych krajach, przykładowo w Chinach. Najbardziej znana i stosowana jest teoria ruchów górotworu, której autorami są Witold Budryk i Stanisław Knothe. Powstała więc polska szkoła prognozowania deformacji i ich minimalizacji, znana na całym świecie.



Fot. 1. Rekultywacja terenów pogórnicznych w Świętochłowicach – projekt GIG Instytut Badawczy

Złoże węgla kamiennego w Zagłębiu Górnośląskim jest wielopokładowe i zalega w niektórych rejonach od powierzchni do głębokości ponad 1000 m. W części północnej Zagłębia eksploatowano także płytko zalegające złoża rud cynku i ołowiu. Dzisiaj eksploatacja pokładów węgla kamiennego jest prowadzona głównie systemem ścianowym z zawalem stropu.

Analizując historię górnictwa węgla kamiennego w GZW, należy zwrócić uwagę, że po 1945 roku eksploatacja była bardzo intensywna, w 1979 roku wyeksploatowano około 200 mln ton węgla kamiennego. Eksploatowano wówczas pokłady znajdujące się w filarach ochronnych dużych miast: Bytom i Katowice. W ostatnich kilku latach wydobywanie węgla znacznie się zmniejszyło, zlikwidowano kilkanaście kopalń, zwłaszcza na północ od autostrady A4, która przecina GZW w kierunku wschód – zachód. Obecnie wydobywanie węgla wynosi około 50 mln ton. W 2015 roku zakończyła się największa (z uwagi na wydobywanie) eksploatacja w filarze ochronnym dla śródmieścia Bytomia, z którego wydobyto łącznie prawie 102 mln ton, przy czym w większości z podszadką hydrauliczną. Eksploatacja odbywała się w kilkunastu pokładach węgla kamiennego, co spowodowało, że po zakończeniu eksploatacji pod śródmieściem Bytomia największe obniżenia wynosiły 7 m. Dzisiaj proces deformacji powierzchni i zabudowy śródmieścia Bytomia jest zakończony.

Aktualnie w tym rejonie eksploatacja jest prowadzona na zachód od śródmieścia Bytomia, pod dzielnicami Karb i Miechowice, przy czym jest to końcowa faza górnictwa węgla kamiennego w tym rejonie.

Szkody górnicze na pewno są pierwszym poważnym symptomem negatywnego wpływu górnictwa na środowisko, co nie oznacza, że górnictwo już na etapie projektu kopalni czy też projektu eksploatacji nie opracowuje programu działań minimalizujących powyższe wpływy. Sporządzane są odpowiednie dokumenty oceny wpływu eksploatacji na środowisko, podlegające zatwierdzeniu przez regionalne dyrekcje ochrony środowiska oraz nadzór górniczy.

Co do roli nauki w tym obszarze, to mogę stwierdzić, że nauka górnictwa opracowała narzędzia do ograniczania szkód górniczych. W ich wyniku zmieniła się struktura notowanych szkód górniczych. W ubiegłym wieku (przed 2000 rokiem) dominujący udział szkód górniczych dotyczył zabudowy kubaturowej, natomiast po 2000 roku zmienia się struktura szkód, które występują przede wszystkim w infrastrukturze podziemnej (kanalizacja, gazociąg) i na powierzchni (drogi), zalewiska i podtopienia, a tym samym w środowisku.

– **Każda działalność przemysłowa, w tym wydobywcza, wpływa na środowisko. W myśl zasady „zanieczyszczający płaci” należy zatem to działanie zrekompensować. Jest to ściśle związane z zagadnieniami rekultywacji/rewitalizacji terenów pogórnicznych czy też ogólniej mówiąc poprzemysłowych. Proszę podać najlepsze przykłady takich działań w naszym regionie. Jaki udział w tych pracach miał i nadal ma GIG Instytut Badawczy?**

– Wspominałem już o potrzebie przywracania środowiska do jego pierwotnego stanu w wyniku podejmowanych zarówno prac rekultywacyjnych, jak i rewitalizacji terenów pogórnicznych. W rejonie GZW wieloletnia działalność górnicza spowodowała, że potrzeby w tym zakresie są ogromne. Główny Instytut Górnictwa jest od wielu lat zaangażowany w prace w tym obszarze, poczynając od inwentaryzacji obiektów, gdzie są one potrzebne, aż do opracowywania konkretnych projektów. Na przestrzeni ostatnich lat zostało zrealizowanych wiele prac badawczo-rozwojowych, dotyczących rekultywacji oraz zagospodarowania terenów zdegradowanych w wyniku działalności przemysłowej, obejmujących koncepcje i projekty rekultywacji, usługi specjalistyczne, doradztwo techniczne oraz działalność szkoleniowo-informacyjną.

Oto wyspecyfikowane przykłady ważniejszych prac dotyczących tej problematyki z ostatnich lat: Projekt rekultywacji obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych TAURON Wydobywanie S.A. ZG „Janina” w Libiążu, 2021; Projekt rekultywacji byłych terenów składowania odpadów dla SRK S.A. KWK „Pokój I” w Rudzie Śląskiej, 2021; Projekt rekultywacji i zagospodarowania terenów zwalówisk pogórnicznych KWK ROW Ruch Marcel w Radlinie, 2021; Projekt techniczny rekultywacji terenów po eksploatacji złoża kruszywa naturalnego „Kaniów IV” w gminie Bestwina, 2021; Koncepcja wygaszenia i rekultywacji hałdy 7/4 na Polu Słupiec w Nowej Rudzie, 2020; Projekt rekultywacji płonącej części zwalówiska odpadów wydobywczych z górnictwa węglowego w Wojkowicach, 2020; Koncepcja docelowego zagospodarowania i rekultywacji hałdy żużlowej ZHG „Bolesław” w Bukowni, 2018; Uzdantnienie terenu dla zadania „Gospodarcza Brama Śląska – Rekultywacja i odwodnienie terenu składowiska odpadów pogórnicznych „Piłsudski” w Jaworznie, 2017; Projekt działań zapobiegawczych w związku z zagrożeniem pożarowym dla Hałdy Ruda w Zabrze, 2017; Projekt techniczny rekultywacji hałdy SRK S.A. KWK „Boże Dary” w Katowicach, 2016; Projekt rekultywacji Hałdy 1/L w Zabrzu, 2008; Technologia bezpiecznego zamknięcia składowiska odpadów „Waleska” KWK „Bolesław Śmiały”,

2007; Projekt rekultywacji terenów po osadnikach byłej kopalni „Szombierki”, 2007; Opracowanie technologii bezpiecznego zamknięcia składowiska odpadów „Pochwacie” KWK „Zofiówka”, 2007; Dokumentacja techniczno-technologiczna eksploatacji przepalonego zwalowiska odpadów powęglowych w Brzesczach-Jawiszowicach wraz z rekultywacją terenu, 2006; Wykonanie dokumentacji techniczno-technologicznej eksploatacji zwalowiska odpadów powęglowych zlokalizowanych w Zabrze w rejonie ul. Makoszowskiej, 2006.

– Prowadzenie wydobycia węgla kamiennego czy też innych surowców wymaga stałego odwodnienia wyrobisk górniczych. Wody górnicze 500 metrów pod ziemią lub głębiej zawierają duże ilości soli. Pod tym względem przypominają wodę morską. Zawierają one również składniki promieniotwórcze. Czy i w jaki sposób górnictwo uporało się z problematyką wód słonych?

– Podziemna eksploatacja złóż różnych surowców mineralnych wiąże się z koniecznością zabezpieczenia wyrobisk przed ich zatopieniem wodą, która przemieszcza się w ośrodku skalnym wskutek naruszenia jego struktury. Problem jest szczególnie istotny w przypadku kopalń zlokalizowanych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, gdzie wody wypompowane na powierzchnię są zrzucane do cieków powierzchniowych i finalnie do Wisły lub Odry. Problemem środowiskowym jest często wysoka mineralizacja tych wód, bowiem zawierają one chlorki i siarczany, sól, potas, bar, bor, a nawet radioaktywny rad, a także ich ilość.

Górnictwo jest świadome istnienia tego zagrożenia i od wielu już lat podejmuje działania na rzecz jego łagodzenia. W 1974 roku na podstawie badań i prac wdrożeniowych GIG powstała instalacja do odsalania ujętych solanek pochodzących z odwodnienia KWK Dębieńsko. Była to pierwsza na świecie instalacja konwersji zasolonych wód dołowych do soli warzonej, gipsu i wody.

Oczywiście instalacja ta nie rozwiązywała problemu w skali całego Zagłębia. W 1984 roku podjęto dalsze prace dotyczące powstania w tymże roku instalacji produkcyjno-doświadczalnej do produkcji związków jodu i bromu oraz karnalitu (magnez i potas) jako surowców dla przemysłu chemicznego. Powstał wówczas projekt przemysłowego wdrożenia i budowy instalacji produkcyjnej. W 1994 roku uruchomiono instalację do odsalania wód dołowych z KWK „Budryk” (projekt i budowa – konsorcjum szwedzko-amerykańskie). Niestety, instalacja do odsalania wód z KWK „Dębieńsko” w 2004 roku została zlikwidowana w związku z likwidacją kopalni. Aktualnie Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodnej i Rekultywacji S.A. w Jastrzę-

biu-Zdroju jest operatorem systemu odsalania w Czerwionce-Leszczynach (dawniej Zakład Odsalania „Dębieńsko”) i prowadzi utylizację wód z JSW S.A. KWK „Budryk”.

Eksploatacja systemu odsalania jest prowadzona zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym. Obecnie do tego systemu odsalania nie są odprowadzane najbardziej zasolone wody (około 100 g/l) ze zlikwidowanej KWK „Dębieńsko”, która jest odwadniana przez Spółkę Restrukturyzacji Kopalni S.A. Ze względu na duże koszty odsalania SRK S.A. nie posiada funduszy na realizację tego zadania. KWK „Budryk” przesyła do niej najbardziej zasolone wody do utylizacji, ale ze względu na znaczne koszty energii elektrycznej, niezbędnej do prowadzenia procesu, zachowanie ciągłości odsalania może być problematyczne (koszty energii w roku 2021 wynosiły około 15 mln zł, a prognoza na rok 2023 wynosi około 70 mln zł).

Co do pozostałych kopalń prowadzących eksploatację w warunkach występowania wód zasolonych zdecydowana ich większość stosuje selektywne pompowanie wód dołowych, uzyskując w ten sposób wody słodkie, słabo zasolone i słone. Działania podejmowane w celu ograniczenia wpływu wód słonych na środowisko polegają tutaj na zgromadzeniu wód słonych w zbiornikach i ich kontrolowanych zrzutach, gdy stan wody w Wiśle będzie na tyle wysoki, aby nie zostały przekroczone dopuszczalne normy zanieczyszczeń. Dotyczy to takich najbardziej zasolonych kopalń jak: Piast, Ziemowit, Brzeszcze.

Ciekawym rozwiązaniem hydrotechnicznym w tym obszarze działań górnictwa na rzecz odsalania wód kopalnianych jest kolektor Olza, zapewniający kontrolowany zrzut zasolonych wód dołowych z kopalń odprowadzających wody do Odry i jej dopływów. Wody oczyszczane z zawiesiny oraz jonów baru i radu są następnie dozowane z kopalnianych zbiorników retencyjnych do Odry. Ocenia się, że system ten zmniejsza stężenie soli w Odrze o ponad 60 proc.

Mówiąc o problematyce zasolonych wód kopalnianych, chciałbym wspomnieć o realizowanym aktualnie przez GIG demonstracyjnym projekcie europejskim EU LIFE, którego efektem ma być opracowanie i wdrożenie zaawansowanej metody redukcji ładunku soli i odzyskiwania zasobów ujętych u źródła w zasolonych wodach kopalnianych.

Osobnym problemem są wody podziemne zawierające promieniotwórczy rad. Problem jego usuwania z wód kopalnianych był przedmiotem wieloletnich badań specjalistycznego Zakładu Radiometrii GIG i opracowania odpowiednich technologii. Zostały one wdrożone w kopalniach, gdzie problem występowania radu w wodach kopalnia-

nych jest największy. Generalnie w kopalniach GZW występują dwa typy radonośnych wód słonych: wody radowo-barowe zawierające rad i bar oraz wody radowo-siarczanowe zawierające rad i siarczany. Wody te są odprowadzane do osadników znajdujących się w odizolowanych wyrobiskach podziemnych, a następnie po wytrąceniu się w nich osadów zawierających związki radu trafiają do cieków powierzchniowych. Istnieją różne metody realizacji procesu wytrącania się radu, a ich efektywność ocenia się na poziomie około 90 proc.

– Niezależnie od wyznaczanej politycznie daty zamykania kopalni, kopalnie są i będą wygaszane. Ten długotrwały proces (w Niemczech został oceniony na około 40 lat) wiąże się również z koniecznością rozwiązania wielu problemów w obszarze zrównoważonego rozwoju. Jak Pan Profesor ocenia, szczególnie pod kątem ochrony środowiska, dotychczasową realizację tego procesu w polskich kopalniach? Jak jest i będzie wykorzystywany metan z zamykanych kopalni? W jaki sposób powinno optymalnie przebiegać zatapianie i odwadnianie zlikwidowanych kopalni?

– Zagrożenie wpływem metanu na powierzchnię terenów pogórczych jest w GZW wyraźnie zróżnicowane obszarowo. We wschodniej części Zagłębia praktycznie ono nie występuje, natomiast na pozostałym obszarze ma miejsce tylko w tych kopalniach, gdzie metanonośność przekraczała 2,5 m³ CH₄/MgCSW. Należy podkreślić, że desorpcja metanu w kopalniach zlikwidowanych jest największa po odcięciu wyrobisk podziemnych od powierzchni i zanika po okresie 15÷20 lat.

Na zmniejszanie się wydzielania metanu do stref zrobowych zlikwidowanej kopalni istotny wpływ posiada także zjawisko podnoszenia się poziomu lustra wody. Technologia odmetanowania, czyli pozyskania metanu nagromadzonego w przestrzeni zrobów likwidowanej kopalni, jest prowadzona przez otwory odwiercone z powierzchni. Pozyskany metan wykorzystuje się w silnikach kogeneracyjnych do produkcji energii elektrycznej i ciepłej oraz w kotłach gazowych do produkcji ciepła.

Spośród wielu zlikwidowanych już kopalń dawna kopalnia „Krupiński” jest aktualnie najsilniej



Fot. 2 Rekultywacja hałdy w Libiążu – projekt GIG Instytut Badawczy.

metanową zlikwidowaną kopalnią w Polsce. Przewiduje się, że metan może tutaj zasilać dwa silniki gazowe do 2030 roku oraz jeden silnik do 2035 roku. W miarę obniżania się ilości ujmowanego metanu można w praktyce stosować przerwy w pracy silników, co umożliwiają podniesienie się koncentracji metanu oraz zwiększenie jego objętościowej retencji. Chciałbym podkreślić, że prognozy wskazują, iż efektywne ujmowanie metanu otworami z powierzchni będzie możliwe w większości aktualnie czynnych jeszcze kopalń zaliczanych do metanowych.

Z kolei odpowiedź na pytanie dotyczące zatapiania i odwadniania zlikwidowanych kopalń jest bardziej złożona, nie ma bowiem jednej recepty i procedury, która pozwalałaby w prosty sposób prowadzić te operacje. Procesy te są nierozłącznie związane z restrukturyzacją sektora górnictwa węglowego i pozostają w domenie działalności Spółki Restrukturyzacji Kopalń S.A. Ich realizacja wiąże się w wysokimi kosztami różnych operacji, na przykład utrzymaniem pompowni wody, które są finansowane z budżetu państwa.

Procesy zatapiania związanego z likwidacją zakładu górniczego oraz z odwadnianiem kopalń są oparte na wielu różnych projektach, takich jak dokumentacja hydrogeologiczna czy też projekt techniczny zatapiania wyrobisk górniczych. W związku z tym w okresie ostatnich kilkunastu lat szczególnego znaczenia nabrały problemy badawcze związane z hydrogeologicznymi konsekwencjami likwidacji kopalń oraz wypełniania wodą wyrobisk poeksploatacyjnych.

Główny Instytut Górnictwa bierze aktywny udział w ich opracowaniu, dysponując bogatą wiedzą w tym zakresie oraz kadrą naukową z bogatym doświadczeniem praktycznym. Przedmiotem naszych badań były, między innymi, prognozy dotyczące tempa odbudowy zwierciadła wód podziemnych oraz czasu wypełniania wodą wyrobisk poeksploatacyjnych, a także problematyka dotycząca skutków, jakie dla środowiska przyrodniczego ma proces resaturacji, związany między innymi ze zmianą warunków hydrogeochemicznych warstw. Osobiście uważam, że aktualnie wyraźne zwiększenie tempa procesów likwida-

cyjnych kopalń węgla w GZW wymaga zweryfikowania sytuacji hydrogeologicznej i zagrożeniowej w kopalniach GZW w odniesieniu do procesów zatapiania i odwadniania kopalń. Przyczyni się to do urealnienia istniejących planów w tym obszarze i będzie dobrą podstawą dla podejmowania racjonalnych decyzji o przebiegu tych procesów.

– Na koniec, odstępując od wydobywania węgla, wraz z rozwojem gospodarczym pojawiają się jednak nowe potrzeby, nowe technologiczne problemy do rozwiązania. Jednym z nich, coraz bardziej nasilającym się, jest z pewnością kwestia ochrony środowiska przed różnego typu zanieczyszczeniami lub też konieczność ich usunięcia z poszczególnych komponentów środowiska. W tym kontekście w ostatnich latach narasta zainteresowanie na przykład sorbentami. Co branża górnicza ma do zaoferowania naszej gospodarce w tym obszarze?

– Górnictwo postrzegane jest jako branża oddziaływująca negatywnie na środowisko. Z drugiej strony należy pamiętać, że surowce w formie pierwotnej, jak i przetworzonej są kluczowe dla rozwoju gospodarki naszego kraju. Obecnie w świetle zielonej transformacji UE mówi się dużo o odnawialnych źródłach energii i elektromobilności. I tu pojawia się nowa rola dla górnictwa. Wraz z rozwojem zielonych technologii pojawiają się wyzwania związane z ochroną środowiska: zanieczyszczenia i konieczność ich usuwania, gdzie kluczową rolę odgrywają sorbenty, czyli substancje, które służą do wiązania i tym samym unieszkodliwiania zanieczyszczeń (często substancji toksycznych).

Najczęściej mówimy o sorbentach pochodzenia organicznego, nieorganicznego i syntetycznego. I właśnie sorbenty pochodzenia organicznego bezpośrednio możemy powiązać z górnictwem. To grupa skał i minerałów pozyskiwanych ze złóż kopalni. Inna ich nazwa to sorbenty mineralne. Należy podkreślić, że o możliwości ich wykorzystania w charakterze sorbentów decyduje skład chemiczny i mineralny, uziarnienie oraz własności fizykochemiczne, w tym szczególnie ważna jest powierzchnia właściwa czy porowatość. Od

strony chemicznej kluczowym jest tu udział krzemianów i glinokrzemianów, w tym minerałów ilastych. Wśród sorbentów mineralnych najczęściej stosowanymi są skały wapienne, diatomity, talk, glina, bentonity, perlit oraz zeolity. W Polsce na dużą skalę eksploatowane są wapienie, marginalne znaczenie ma eksploatacja skały diatomitowej. Diatomit jest krzemionkową skałą osadową wykorzystywaną jako medium filtracyjne do oczyszczania wody z cysty, glonów, azbestu itp.

W energetyce jednym z kluczowych wyzwań jest dostosowanie emisji SO_2 do przepisów unijnych. Wszystkie obiekty energetyczne muszą spełniać normę emisji SO_2 , która zakłada odsiarczanie spalin na poziomie minimum 90 proc. Wśród metod odsiarczania stosowanych w elektrowniach jest zastosowanie metody płukania spalin sorbentem w postaci roztworu węgla wapnia. Produktem końcowym jest nic innego jak gips. W Polsce do produkcji sorbentów wapiennych stosuje się wapienie.

I tu widzimy kolejną, jakże ważną rolę górnictwa. Przykładem jest tu Kopalnia Wapienia „Czatkowice” w województwie małopolskim, która produkuje 40 proc. sorbentów wapiennych na polski rynek. Wśród odbiorców tego sorbentu jest na przykład Grupa TAURON czy elektrownia Bełchatów.

Kolejną grupą sorbentów, o której należy wspomnieć, są zeolity naturalne. Powstają one głównie w procesach hydrotermalnej przemiany skał wulkanicznych. Polska nie jest bogata w złoża tychże surowców, natomiast duże ich złoża są w Słowacji i w Ukrainie. Zeolity naturalne ze względu na możliwość wymiany jonów są zdolne do selektywnej adsorpcji szkodliwych substancji z wody, gleby i powietrza. Zeolity stosowane są do usuwania metali ciężkich takich jak na przykład ołów, chrom i cynk.

– Dziękuję Panu Profesorowi za wypowiedź. Zapewne pozwoli ona naszym Czytelnikom w pogłębiany sposób spojrzeć na problematykę ochrony środowiska w górnictwie.

Wojciech Stawiany

*Prof. dr hab. Józef Dubiński, absolwent (1969) Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Od 1971 roku zatrudniony w Głównym Instytucie Górnictwa. Doktoryzował się w 1978 roku, stopień doktora habilitowanego uzyskał w 1990 roku na podstawie rozprawy zatytułowanej **Sejsmiczna metoda wyprzedzającej oceny zagrożenia wstrząsami górnictwymi w kopalniach węgla kamiennego**. Tytuł profesora nauk technicznych otrzymał w 1995 roku. Jest profesorem zwyczajnym w Głównym Instytucie Górnictwa; w latach 2001-2015 był dyrektorem naczelnym Instytutu. Od 2007 roku członek korespondent Polskiej Akademii Nauk, a od 2019 roku członek rzeczywisty. Aktualnie jest między innymi Wiceprezesem Oddziału PAN w Katowicach i Wiceprzewodniczącym Komitetu Górnictwa PAN. Doktor Honoris Causa Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie i Narodowego Uniwersytetu Górniczego w Dniepropietrowsku (obecnie Dniepr). W latach 2004-2016 prezydent Światowego Kongresu Górniczego. Członek Akademii Inżynierskiej w Polsce.*



Dobro coraz bardziej cenne

Zagadnienia związane z wodą, jej zasobami i dostępnością, a także łączące się z tym problemy prawne i środowiskowe niejednokrotnie były już podejmowane przez Polską Izbę Ekologii oraz na łamach wydawanego przez PIE kwartalnika „Ekologia”.

Te „wodne sprawy” obejmują niestety nadal niezwykle obszerny i skomplikowany obszar wyzwań, który wiąże się z podejmowaniem działań służących ochronie zasobów wód, przeciwdziałaniu ich degradacji, a wreszcie kwestii związanych ze zmianami klimatu.

„Wyzwania w gospodarce wodnej w trakcie transformacji” były więc tematem kolejnej konferencji, której organizatorem była Polska Izba Ekologii. To wydarzenie odbyło się 12 października 2022 roku w Hotelu Courtyard by Marriott w Katowicach. Uczestniczyli w nim przedstawiciele władz samorządowych, świata nauki oraz praktycy gospodarczy. **Udział w konferencji był bezpłatny dzięki dofinansowaniu uzyskanemu z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.**

Spotkanie otworzył i obrady prowadził Jerzy Swatoń, Przewodniczący Rady Polskiej Izby Ekologii. – *Analizując tematykę konferencji organizowanych przez Polską Izbę Ekologii, doszliśmy do wniosku, że niezbędne jest kolejne podjęcie zagadnień związanych z gospodarką wodną, jednak nie z tą komunalną, ale taką, która poniosła pewne straty w dobie uprzemysłowienia i chciałaby obecnie powrócić do normalności. Szczególnie*

dotyczy to górnictwa – powiedział. Podziękował również dr inż. Janowi Bondarukowi, Zastępcy Dyrektora ds. Inżynierii Środowiska Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach za pomoc i wsparcie w dopracowaniu merytoryki tego spotkania.

Jako pierwszy głos zabrał dr inż. Jan Bondaruk w wystąpieniu *Wyzwania w gospodarce wodnej w kontekście transformacji*. Proces transformacji sektora wydobywczego i energetycznego w ramach realizacji celów Zielonego Ładu będzie skutkował pozytywnym, ale również negatywnym oddziaływaniem na stan środowiska, w tym szczególnie na zasoby wodne. **Sektor wydobywczy ze względu na swoją specyfikę generuje duży strumień odpadów, emisji oraz zrzutów zasolonych wód kopalnianych. Obecnie odwadnianie eksploatowanych i nieczynnych wyrobisk stwarza możliwość kontynuacji wydobycia w czynnych kopalniach.**

Realizacja celów transformacji, prowadząca docelowo do całkowitego wygaszenia działalności wydobywczej, to jednak czas intensywnego wdrażania działań i projektów prowadzących do przebudowy struktury gospodarczej regionu. W województwie śląskim realizowanych jest obecnie wiele projektów potwierdzających moż-

liwości realizacji licznych scenariuszy wykorzystania zasobów pokopalnianych, ze szczególnym uwzględnieniem zasobów wodnych. Kluczowym zadaniem będzie określenie sposobu zalania wyrobisk górniczych i ustalenie docelowego poziomu wód z uwzględnieniem możliwości ich wykorzystania.

Proces adaptacji do zmian klimatu i rosnący deficyt wody pitnej wraz z koniecznością zwiększenia odporności na ekstremalne zjawiska pogodowe wymagają przygotowania strategicznego planu w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa wodnego regionu z uwzględnieniem docelowego modelu odwadniania GZW. W przygotowanie takiego planu powinny zaangażować się zarówno przedsiębiorcy górniczy, SRK, władze samorządowe, sektor nauki, jak i instytucje promujące zasady zrównoważonego rozwoju, takie jak Polska Izba Ekologii.

Doświadczenia Zagłębia Ostrawsko-Karwińskiego w gospodarce wodami kopalnianymi przedstawiła doc. Ing. Barbara Stalmachová CSc. VSB – Uniwersytet Techniczny w Ostrawie. Z punktu widzenia bezpieczeństwa istniejącej eksploatacji górniczej, a także kopalń już nieczynnych, na podstawie wydanych pozwoleń, wody kopalniane są pompowane do Zagłębia





Ostrawsko-Karwińskiego (ZOK), a następnie gromadzone w sposób kontrolowany w podziemnych wyrobiskach, między innymi Jeremenko i Zofia. W celu zapewnienia bezpieczeństwa nadal czynnych kopalń w rejonie Karwińskim przed ryzykiem niekontrolowanych przelewów wód kopalnianych z zalanych kopalń ZOK wdrożono system utrzymywania stałego poziomu wód w tych kopalniach.

Wydobycie wód kopalnianych jest niezbędne do aktywnej ochrony części zabezpieczonego obszaru złoża węgla kamiennego. Podczas wypompowywania wód zapewniono ciągłość i zgodność wszystkich procedur pracy, przy jednoczesnym ścisłym przestrzeganiu przepisów prawnych oraz bezpieczeństwa.

Jednym z problemów w odprowadzaniu wód kopalnianych do środowiska jest wysokie zasolenie spowodowane – w rejonie ZOK – głównie obecnością chlorków, zwłaszcza NaCl. Najczęściej stosowanymi technologiami oczyszczania wód kopalnianych jest strącanie soli mlekiem wapiennym CaCO_3 . Sole baru służą natomiast zmniejszeniu radioaktywności. Technologie te wymagają wysokich nakładów finansowych. Dlatego wody kopalniane w regionie ZOK wprowadzane są pod kontrolą do cieków powierzchniowych, których stan jest monitorowany.

O Hydrologicznych i środowiskowych wyzwaniach związanych z likwidacją kopalni cynku i ołowiu „Olkusz-Pomorzany” mówił Bogusław Ochab, Prezes Zarządu, Dyrektor Naczelny Zakładów Górniczo-Hutniczych „Bolesław” S.A. w Bukowni. W swoim wystąpieniu skoncentrował się na zagadnieniach dotyczących najważniejszych informacji na temat ZGH „Bolesław”, charakterystyki zamykanej kopalni „Olkusz-Pomorzany”, harmonogramu jej likwidacji i związanych z tym problemów oraz wyzwań. Przedstawił też konsekwencje środowiskowe likwidacji kopalni wraz z problematyką rekultywacji terenów zdegradowanych, wyzwaniami hydrologicznymi oraz przedsięwzięciami realizowanymi w ramach monitoringu przyrodniczego i wodnego terenów likwidowanej kopalni.

Grupa Kapitałowa ZGH „Bolesław” S.A., posiadająca cztery technologie cynkowe, jest

jedynym producentem tego metalu w Europie Środkowej. Produkcja cynku (165 tys. ton w roku 2021) to aż 7 proc. produkcji europejskiej i 1,2 proc. produkcji światowej. 40 proc. produkcji (stopy ocynkowane, cynk, anody i stopy odlewnicze) trafia na rynki całego świata. Taka produkcja była i jest tu kontynuowana od siedemdziesięciu lat. **Zgodnie z prognozami wyczerpywania się złóż rud cynku i ołowiu powstaje konieczność zakończenia działalności wydobywczej.**

Ta nieunikniona perspektywa stanowi poważne wyzwanie. Skutki likwidacji kopalni „Olkusz-Pomorzany” były znane już od dziesięciu lat. Dotyczą – między innymi – zmniejszenia przepływów w rzekach Białej i Sztole, które są dotychczas sztucznie zasilane wodami kopalnianymi.

Wody podziemne w rejonach eksploatacji górniczej i jej zaprzestania – zagrożenia i korzyści były tematem prezentacji przygotowanej przez dr Lidię Razowską-Jaworek, Zastępcę Dyrektora Oddziału Górnośląskiego, Państwowego Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Górnośląski im. S. Doktorowicza-Hrebnińskiego. Eksploatacja górnicza, a szczególnie ta podziemna, prawie zawsze wpływa na wody podziemne w rejonie jej zasięgu. Oddziaływanie na dynamikę wód podziemnych związane są przede wszystkim z koniecznością odpompowywania wód dopływających do wyrobisk podziemnych i odprowadzaniem wód odwodnieniowych do cieków powierzchniowych. Powoduje to liczne zagrożenia, w tym przede wszystkim obniżenie poziomu zwierciadła wód.

Wśród potencjalnych zagrożeń jakości wód podziemnych należy przede wszystkim wymienić: zanieczyszczenie wód wskutek oddziaływań woda-skała wzdłuż spękań i szczelin poeksploatacyjnych, powstawanie niecek zapadliskowych, a w nich zbiorników wodnych, gdzie wody – nierzadko zanieczyszczone – mieszają się z wodami podziemnymi. **Do korzyści wynikających z prowadzenia odwadniania wyrobiska należy możliwość ujmowania wód kopalnianych dla celów przemysłowych, rolnictwa, jak i wód pitnych.** Dotyczy to jednak tylko tych rejo-

nów, gdzie eksploatacja jest stosunkowo płytka i wody dopływające do wyrobisk mają charakter użytkowy.

Odrębnie należy rozpatrywać zagadnienie wód podziemnych występujących na etapie likwidacji kopalni węgla kamiennego. Likwidacja kopalni odosobnionej kończy się zwykle wyłączeniem pomp odwadniających, co powoduje zatopienie wyrobisk wodami z dopływu naturalnego. Natomiast zatrzymanie odwadniania w kopalni zespołowej powoduje samozatopienie wyrobisk górniczych do wysokości rzędnej najniższego połączenia z kopalnią sąsiednią.

W drugim panelu konferencji prelegenci skupili się na zagadnieniach obejmujących tematy związane z praktycznymi rozwiązaniami i doświadczeniami.

Dr Krzysztof Filipek, Firma Doradcza, prof. dr hab. Andrzej Kowalczyk, dr hab. inż. prof. UŚ Jacek Różkowski, prof. dr hab. Andrzej Witkowski, Uniwersytet Śląski postawili ważne pytanie: **Czy transformacja wodna Śląska może udać się bez hydrogeologów? (czyli o możliwości wykorzystania wód kopalnianych).** Obszar województwa śląskiego zaopatrywany jest w wodę pochodzącą w przeważającej części z ujęć wód powierzchniowych, z czego około 300 000 m³ na dobę to zasoby zlewni Małej Wisły, a około 97 000 m³ na dobę – Górnej Odry. Zasoby wód podziemnych, z których województwo może także korzystać, szacowane są 106 000 m³/godzinę. Około 2/3 potrzeb jest więc zaspokajana z wód powierzchniowych, a pozostałe 1/3 z wód podziemnych.

Wody kopalniane pochodzące z odwadniania nieczynnych wyrobisk zakładów górniczych nie są ujmowane w tego typu bilansach. Jednak wykorzystanie wód kopalnianych do celów komunalnych nie jest zagadnieniem nowym, gdyż od wielu lat niewielka co prawda część tych wód, ale jednak, jest wykorzystywana do zaopatrzenia w wodę przeznaczoną do picia. **Należy jednak pamiętać, że odpompowywanie wód kopalnianych prowadzone jest przede wszystkim ze względów bezpieczeństwa regionu oraz połączonych hydraulicznie czynnych jeszcze zakładów górniczych.**





W przypadku zamiaru wykorzystania wód kopalnianych do celów komunalnych należy również mieć na uwadze kwestie pewności zasobów, stabilności składu, opłacalności pompowania, konieczności niezbędnego uzdatniania oraz wykonalności podłączenia do istniejących już sieci przesyłowych. Wiedza o tym pochodzi w głównej mierze właśnie od hydrogeologów.

Wpływ górnictwa na zmiany odpływu i jakość wód powierzchniowych był przedmiotem prezentacji przygotowanej przez dr. hab. Damiana Absalona, profesora UŚ, Zastępcę Dyrektora Śląskiego Centrum Wody Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, oraz dr hab. Magdalenę Matysik z Uniwersytetu Śląskiego, Wydział Nauk Przyrodniczych, Instytut Nauk o Ziemi. Górnictwo od zarania dziejów miało istotny wpływ na kształtowanie stosunków wodnych w miejscach pozyskiwania surowców. **Górnoląskie Zagłębie Węglowe jest terenem, gdzie antropopresja oddziałuje na środowisko praktycznie już od XII wieku i trwa do dzisiaj, a wody kopalniane to jeden z najbardziej istotnych czynników wpływających na zmiany stosunków wodnych na tym obszarze.**

W procesie wydobywania węgla kamiennego konieczne jest stałe odwadnianie wyrobisk górniczych z naturalnych wód podziemnych. Wody te stanowią ponad 40 proc. wszystkich ścieków odprowadzanych do wód powierzchniowych na terenie GZW. Apotamiczne wody kopalniane odprowadzane do cieków powierzchniowych powodują spadek udziału wody naturalnej w odpływie przy jednoczesnym wzroście przepływu, co skutkuje antropogenicznymi zmianami reżimu odpływu.

Inne skutki wydobywania węgla widoczne są w postaci zmian sieci rzecznej, przebiegu działów wodnych, zmian zbiorników wodnych. Mają one charakter długotrwały i częściowo nieodwracalny. Zmiany te będą nadal występować, zwłaszcza na obszarach, gdzie prowadzone jest wydobywanie węgla tak zwaną metodą „na zawal”.

Piotr Zawadzki z Zakładu Ochrony Wód, Pracownia Technologii Wody i Ścieków Głównego

Instytutu Górnictwa w Katowicach, omówił zagadnienia związane z **Odzyskiem wody i soli z wód kopalnianych jako przykładu innowacji w gospodarce wodnej w okresie transformacji**. Przedstawił opis problemu zagospodarowania wód kopalnianych na przykładzie innowacyjnej, prototypowej instalacji pilotażowej opracowanej w ramach projektu **LIFE Brine-Mining**, pod nazwą „Demonstracyjne wdrożenie zaawansowanej metody redukcji ładunku soli i odzyskiwania zasobów z zasolonych wód kopalnianych”, którego partnerem jest między innymi Główny Instytut Górnictwa. Instalacja powstała w kopalni PGG S.A. KWK „Piast-Ziemowit” Ruch Ziemowit. Koordynatorem projektu jest Narodowy Uniwersytet Techniczny w Atenach.

Pilotażowy system Brine-Mining łączy procesy odsalania, technologię zerowego zrzutu (*Zero Liquid Discharge*) oraz odzysk minerałów i soli zawartych w wodach kopalnianych. Odsalanie i odzysk wody na instalacji składa się z procesów: wstępnej filtracji, ultrafiltracji, wytrącania, nanofiltracji, elektrodializy, odparowania i krystalizacji oraz procesu odwróconej osmozy. Realizacja projektu ma zapewnić wsparcie we wdrażaniu Ramowej Dyrektywy Wodnej oraz promować rozwiązania zmierzające do realizacji koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym.

Oczyszczanie wód kopalnianych w celu osiągnięcia jakości wody do spożycia – badania pilotowe było przedmiotem prezentacji dr. inż. Roberta Muszańskiego, reprezentującego firmę WOFIL Ozone Technology. Prelegent przedstawił aspekty techniczne wykorzystania technologii ozonowania do oczyszczania wód zrzutowych z pompowni odwadniających kopalnie i po oczyszczalni ścieków. Podczyszczanie takich wód ma prowadzić do ponownego wykorzystania ich w rolnictwie, przemyśle lub nawet służyć do osiągnięcia jakości wód przeznaczonych do spożycia.

W recyklingu i ponownym wykorzystaniu oczyszczonych ścieków lub wód kopalnianych kryje się więc ogromny potencjał. Technologia ozonowania w układzie technologicznym: fil-

tracja i namywanie, aeratory, ozonowanie oraz techniki membranowe wydają się najlepszym i uniwersalnym rozwiązaniem do oczyszczania różnej jakości wód kopalnianych i ścieków w celu osiągnięcia wysokich parametrów odzyskiwanej wody.

O Gospodarce wodami opadowymi na obszarach zurbanizowanych w procesie transformacji mówiła dr inż. Ewa Janson, Kierownik Pracowni Bilansowania i Oceny Zasobów Wodnych z Zakładu Ochrony Wód Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach. Gospodarowanie wodami na obszarach zurbanizowanych, poddawanych presji przemysłu – w tym szczególnie górnictwa węgla kamiennego – i w dobie zmian klimatu, wpływających na zasoby wodne, jest wyzwaniem, z którym należy mierzyć się w sposób kompleksowy.

Kumulacja wpływów w aspekcie zmian klimatycznych skutkujących coraz gwałtowniejszymi zjawiskami pogodowymi, a także transformacja sektora górniczego w regionie Górnego Śląska wymagają zastosowania inteligentnych systemów gospodarowania wodami na terenach zurbanizowanych i przemysłowych, a także odpowiednich narzędzi: począwszy od systemów zarządzania wodami opadowymi w miastach, systemów retencyjnych, obiektów błękitno-zielonej infrastruktury, a skończywszy na zintegrowanym podejściu do gospodarowania wodami.

Ponadto zmiany regulacji prawnych powinny kłaść nacisk na zrównoważone gospodarowanie zasobami wód oraz odpowiednie zachęty finansowe skutkujące większymi możliwościami zastosowania rozwiązań wspomagających retencjonowanie i zatrzymywanie wody w zlewni.

Jerzy Swatoń, zamykając obrady konferencji, jeszcze raz podziękował prelegentom i uczestnikom spotkania. Zapowiedział również powrót do tej niezwykle istotnej problematyki, jaką jest zrównoważona gospodarka wodna.

Zaprosił do współpracy z Polską Izłą Ekologii oraz zachęcił do udziału w kolejnej konferencji.

Ewelina Sygulska



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

Negocjacje klimatyczne

Istotnym wydarzeniem w tegorocznym kalendarzu rządów, organizacji, instytucji i osób podejmujących działania na rzecz ochrony klimatu była Konferencja stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu – UNFCCC COP27.

Brali w niej udział szefowie państw i rządów oraz liderzy biznesu z całego świata. **Delegacji polskiej przewodniczył Prezydent RP Andrzej Duda.**



Konferencja odbyła się w szczególnych uwarunkowaniach spowodowanych trwającym globalnym kryzysem energetycznym, który jest potęgowany przez rosyjskie działania militarne w Ukrainie, co odbija się na kondycji społeczno-gospodarczej wielu państw.

Spowodowało to, że jak zwykle występujące na konferencjach COP różnice interesów pomiędzy państwami rozwiniętymi i rozwijającymi się, dotyczące ponoszenia ciężarów finansowych związanych ze zmianami klimatu, pogłębiły się. Kraje słabo rozwinięte żądają rekompensat i zapłaty za kryzys klimatyczny, którego konsekwencje odczuwają najbardziej we wszystkich. Winą obarczają bogate państwa i koncerny naftowe. Przedłużające się negocjacje spowodowały, że

konferencja zakończyła się 20 listopada 2022 roku nad ranem.

W materiałach¹ Organizacji Narodów Zjednoczonych określono, że Ziemia ma się ocieplić o 2,6°C do końca tego stulecia. Ta wartość przekracza cel założony na COP21 (Paryż) w 2015 roku. Podejmowane działania są niewystarczające, żeby zatrzymać wzrost temperatury. Określono wręcz, iż: *Najnowsze dane wskazują, że zobowiązania klimatyczne stron Porozumienia paryskiego są „żałośnie niewystarczające”. Jeśli nie uda się ograniczyć emisji gazów cieplarnianych, globalna temperatura do końca stulecia wzrośnie nawet o 2,6°C.*

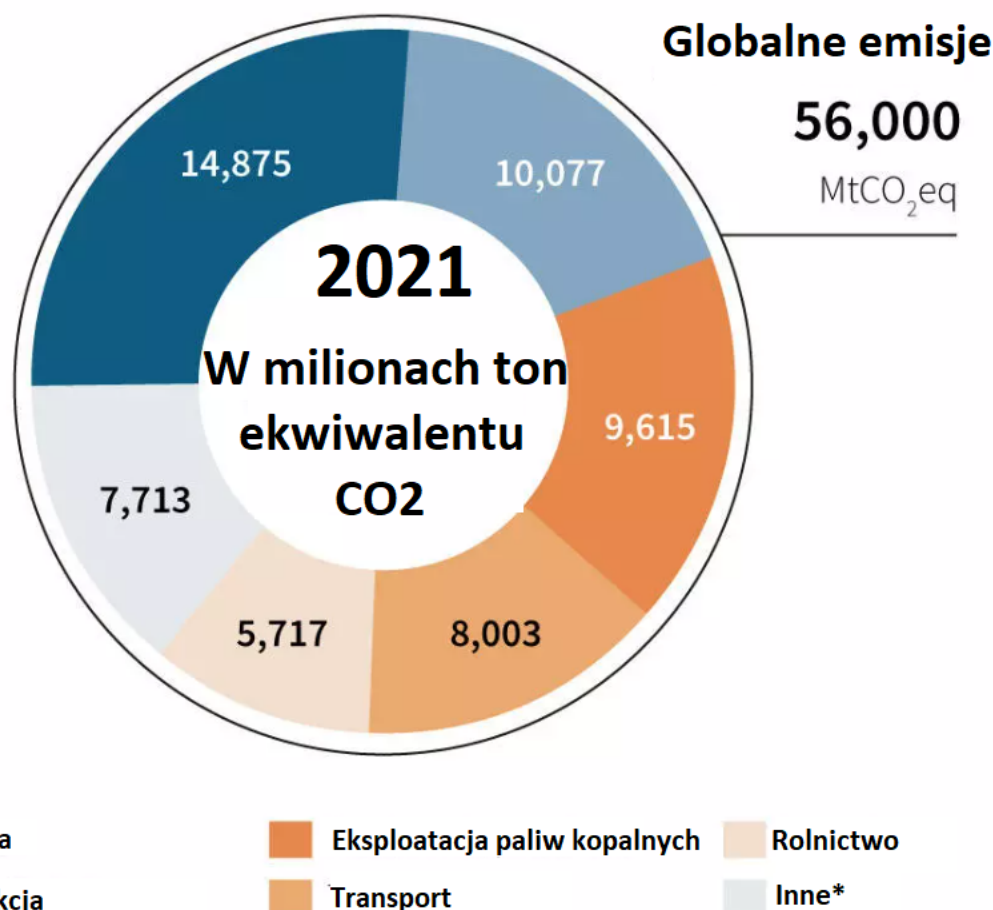
W porównaniu do 2010 roku – w 2030 roku poziom dwutlenku węgla w atmosferze może osiągnąć 10,6 proc. Eksperci zauważają, że to obiecujący spadek, bo szacunki sprzed roku mówiły o wyższych liczbach (13,7 proc.). **Szacuje się jednak, że przez następne dekady te emisje będą wzrastać.** Z tego powodu ONZ apeluje o intensyfikację podjętych działań. Dzięki temu można będzie uniknąć najgorszych scenariuszy. Eksperci i raport IPCC² mówią o tym, że globalne emisje powinny być zmniejszone o 43 proc. dla osiągnięcia celu Porozumienia paryskiego z 2015 roku.

W tym duchu wypowiedział się **Sekretarz Generalny ONZ António Guterres**, który podkreślił, że państwa obecne na szczycie COP27 stoją przed poważnym wyborem: albo będą współpracować, aby ograniczyć emisje szkodliwych gazów do atmosfery, albo skazą przyszłe pokolenia na katastrofę klimatyczną. **Ludzkosć ma wybór: współpracować albo zginąć.** – *Emisje gazów cieplarnianych stale rosną, globalne temperatury wciąż rosną, a nasza planeta szybko zbliża się do*

punktu krytycznego, w którym chaos klimatyczny stanie się nieodwracalny – zaznaczył. Ostrzegł, że obecnie jesteśmy „na autostradzie do piekła klimatycznego, trzymając nogę na pedale gazu”.

Podkreślił, że wojna w Ukrainie i inne konflikty mają dramatyczne skutki, ale nie mogą odwracać uwagi od zmian klimatycznych. Wezwał do zawarcia „historycznego paktu” między krajami rozwiniętymi i rozwijającymi się, który miałby na celu ograniczenie emisji i utrzymanie globalnego wzrostu temperatury do maksimum 1,5°C do końca stulecia. Mówił też o konieczności dostarczania pomocy finansowej krajom rozwijającym się, aby mogły ograniczyć emisje i przejść na tak zwaną zieloną gospodarkę.

W trakcie dyskusji plenarnej głos zabrał Prezydent RP Andrzej Duda. Powiedział między innymi: *W Polsce i w Unii Europejskiej jesteśmy na ścieżce do osiągnięcia celów Konwencji klimatycznej i Porozumienia paryskiego. Aby się to udało, wszyscy musimy zwiększyć nasze wysiłki i odpowiedzialnie działać na rzecz zrównoważonej społecznie transformacji. Pamiętajmy, że to transformacja jest dla człowieka, a nie człowiek dla transformacji. Mówię to w imieniu milionów swoich współobywateli, którzy nadchodzącej zimy nie zapytają nas, ile naszych ambitnych celów klimatycznych osiągnęliśmy. Zapytają nas, dlaczego surowce energetyczne są tak drogie i dlaczego poziom ich życia drastycznie spadł. Transformacja, która stawia w centrum przemian człowieka, musi być racjonalna kosztowo i służyć bezpieczeństwu energetycznemu. Przyjmując podczas COP24 w Polsce, w Katowicach, Rulebook oraz Deklarację Solidamej i Sprawiedliwej Transformacji, wskazaliśmy ramy tych działań. Dziś musimy je konsekwentnie realizować.*



Źródło: climatetrance.org *budownictwo, odpady, gazy fluorowane i wydobywanie minerałów



Nie bądźmy przy tym klimatycznymi hipokrytami. Łatwo jest bowiem liderom bogatej Północy chwalić się swoimi osiągnięciami. Świat ma jednak prawo zapytać, dokąd przenieśliśmy naszą produkcję. Bo jeśli przenieśliśmy ją do państw pozaeuropejskich, to nie powinniśmy zapominać, że nasza odpowiedzialność nie znika. Sami bowiem mówimy, że klimat jest jeden.

Jeszcze jedno. Dziś nasza transformacja jest znacznie utrudniona, między innymi w efekcie zbrodniczej agresji Rosji na Ukrainę, która przyniosła ogromne straty ludzkie, szkody w infrastrukturze, gospodarce i środowisku, za które rosyjscy sprawcy powinni odpowiedzieć i je pokryć. Konsekwencją rosyjskiej agresji są kryzysy i ogromne koszty, grożące opóźnieniem w transformacji klimatycznej i w osiągnięciu zamierzonych celów. Spowodowała ona także dodatkowe emisje, przekraczające te generowane w ciągu roku przez nie-

jeden rozwijający się kraj. Musimy na to wszystko stanowczo reagować, dbając przede wszystkim o ludzi, naszych współobywateli, o indywidualnych odbiorców energii. Musimy zabiegać o to, by rosyjska agresja została jak najszybciej trwale odparta poprzez zwiększanie wsparcia Ukrainy, presji na Rosję i wysiłków na rzecz uniezależnienia się od pochodzących z niej paliw kopalnych. Potrzeba nam dziś, jak nigdy wcześniej, solidarności i wspólnego, globalnego działania. Wypracowywania innowacyjnych rozwiązań, które zapewnią bezpieczeństwo energetyczne i ochronę klimatu. Które dzięki badaniom i rozwojowi spowodują skok technologiczny w kierunku niskoemisyjnej transformacji.

Fundusz szkód i strat

Strony konwencji potwierdziły cel ograniczenia globalnego ocieplenia do 1,5°C oraz

weszły do „szybkiej” redukcji emisji gazów cieplarnianych. W ostatniej chwili **negocjatorzy zgodzili się także utworzyć specjalny fundusz na potrzeby kompensacji strat i szkód** w krajach rozwijających się, które są szczególnie narażone na niekorzystne skutki zmian klimatu, czyli tak zwany mechanizm finansowania strat i szkód (z ang. Loss And Damage).

O ustalenie szczegółów mechanizmu od samego początku negocjacji zabiegali przedstawiciele państw rozwijających się. Potrzebę tę argumentowano mówiąc, że państwa rozwinięte w niedostatecznym stopniu wywiązują się z zobowiązań złożonych wobec państw rozwijających się – przypominano zwłaszcza o fiasku wcześniejszych deklaracji krajów rozwiniętych, które miały zapewnić 100 mld dolarów rocznie na działania służące redukcji emisji i adaptacji w krajach rozwijających się.

Komentarz Polskiego Instytutu Spraw Międzynarodowych

Szczyt klimatyczny COP27, który odbył się między 6 a 20 listopada 2022 roku w Sharm el-Sheikh w Egipcie, przyniósł tylko jedno istotne rozstrzygnięcie. Strony konferencji zatwierdziły utworzenie funduszu rekompensat za straty i szkody, przeznaczonego dla krajów najbardziej podatnych na zmiany klimatu. **Sposób podejmowania decyzji w tej sprawie i przebieg negocjacji sprawiają jednak, że trudno mówić o sukcesie spotkania.** Realizacja postanowień COP27 stoi pod znakiem zapytania, gdyż państwa, które wcześniej obiecywały, że przekażą środki finansowe na adaptację i ograniczenie skutków zmian klimatycznych, nie wywiązały się z zobowiązań.

Wpisanie do konkluzji z COP27 ustaleń dotyczących finansowania „odpowiedzi na straty i szkody” stanowi potwierdzenie, że kraje rozwijające się i najbardziej narażone na negatywne skutki zmiany klimatu będą mogły otrzymać celowe wsparcie. Finansowanie ma pochodzić między innymi z budżetów państw rozwiniętych i instytucji finansowych, jednak – zgodnie z tym, czego domagały się UE i USA – katalog darczyńców ma być docelowo rozszerzony (na przykład o silnie emisyjne kraje rozwijające się, na przykład Chiny). Beneficjenci także nie są jeszcze jednoznacznie określani i mogą stać się nimi również kraje o średnim dochodzie (na przykład Pakistan czy Kuba, które w ostatnim czasie wyjątkowo ucierpiały w wyniku gwałtownych zjawisk pogodowych).

Szczegóły operacyjne funduszu mają zostać opracowane do kolejnego szczytu, który odbędzie się w grudniu 2023 roku w Dubaju. Kraje wyspiarskie z Pacyfiku już deklarują jednak zamiar egzekwowania odpowiedzialności klimatycznej przed Międzynarodowym Trybunałem Sprawiedliwości.

Kolejne negocjacje odbędą się w Zjednoczonych Emiratach Arabskich (ZEA). Państwo to jest jednym z największych eksporterów paliw kopalnych, ale od lat inwestuje także w rozwój OZE. Będzie mu zatem zależało na podkreśleniu swojego zielonego wizerunku.

Komentarze i wypowiedzi...

Michał Kurtyka, były minister klimatu (wypowiedź przed rozpoczęciem konferencji): *Nie spodziewam się sukcesów w rodzaju uzgodnienia wzniosłych celów. Zresztą od dawna uważam, że dyskusje należy skoncentrować nie na kolejnych celach, ale metodach i szukaniu optymalnych rozwiązań technologicznych dla wdrażania tych już uzgodnionych. Musi to być realizowane w duchu sprawiedliwej i solidarnej transformacji. Zwłaszcza teraz jest to niezbędne. Jesteśmy świadkami rozpadu znanej nam rzeczywistości. Widać budzenie się nowych aspiracji*

zarówno na Bliskim Wschodzie, ale też choćby w Azji Południowo-Wschodniej. COP27 i odbywające się równoległe spotkanie G20 w Indonezji zdominuje wyrażanie tych nowych aspiracji. Wszyscy widzimy, że wkraczamy w epokę chaosu i jesteśmy daleko od możliwości spekulacji, co z niej się wyłoni. Pewne jest jedno – dla świata zachodniego zmieni się wiele.

Kraje rozwijające się obserwują tę przebudowę świata i budzenie się nowych ośrodków z poczuciem pozostawienia samych sobie. Zachód nie ogląda się na nie, kształtując politykę energetyczną i klimatyczną. Skupił się na pozyskiwaniu surowców, jak LNG, i wręcz podkupowaniu ich, przez co zamiast do nich trafiły do Europy. Europejczycy są oskarżani o hipokryzję klimatyczną i te zarzuty prawdopodobnie odbiją się echem w Sharm el-Sheikh.

Kryzys energetyczny kontynentu po rosyjskiej inwazji na Ukrainę przekreślił w dużym stopniu cele postawione na COP26. Obecna sytuacja powinna dać Europie bardziej realistyczny obraz tego, jak długo gaz i inne węglowodory będą utrzymywały się w jej systemie energetycznym. Ale też postawić diagnozę dotyczącą uniezależniania się i wzmacniania bezpieczeństwa.

Kardynał **Pietro Parolin**, sekretarz stanu Stolicy Apostolskiej: *Rozwiązania polityczne, techniczne i operatywne nie wystarczają, ale powinny być połączone z podejściem edukacyjnym promującym nowe style życia, faworyzując odświeżony model rozwoju oraz zrównoważonego życia, oparty na trosce, braterstwie i kooperacji (...). Kraje zgrupowane w odizolowane i niepotrafiące się porozumieć bloki nie pomagają w sprawie, ponieważ problem pozostaje kwestią dotyczącą całej planety.*

Simon Stiell, sekretarz wykonawczy ONZ ds. zmian klimatu o decyzji w sprawie utworzenia funduszu: *Ten wynik posuwa nas do przodu i przyniesie korzyści najbardziej wrażliwym na całym świecie.*

Ursula von der Leyen, przewodnicząca Komisji Europejskiej: *COP27 otworzył nowy rozdział dotyczący finansowania strat i szkód oraz położył podwaliny pod nową metodę solidarności między potrzebującymi a tymi, którzy mogą pomóc. Odbudowujemy zaufanie. Jest to kluczowy krok naprzód, ponieważ bez sprawiedliwości klimatycznej nie można podjąć trwałych działań przeciwko zmianom klimatycznym – podkreślała.*

Marszałek **Jakub Chelstowski**, delegat Europejskiego Komitetu Regionów: *Chcę podkreślić wyjątkową pozycję regionów i miast jako siły napędowej do realizacji działań na rzecz klimatu na szczeblu lokalnym, a także gotowość do współpracy z instytucjami europejskimi i stronami Porozumienia paryskiego na rzecz dalszej wielopoziomowej współpracy na drodze do osiągnięcia COP27 i później. Jestem przekonany, że powodzenie Porozumienia paryskiego oraz Eu-*

ropejskiego Zielonego Ładu zależy od skutecznego zaangażowania wszystkich zainteresowanych stron. Tylko działając razem, osiągniemy cele Porozumienia paryskiego.

Manuel Pulgar-Vidal, dyrektor ds. Klimatu i Energii WWF: *Nie stać nas na kolejny szczyt klimatyczny, taki jak ten. To niedopuszczalne, że negocjatorom nie udało się osiągnąć bardziej ambitnego porozumienia niż to, które uzgodniono w Glasgow w zeszłym roku. Przyszłe prezydencje COP nie mogą zmarnować tej szansy. Pomimo tego wyniku rządy muszą podwoić wysiłki na rzecz ograniczenia emisji i podjąć niezbędne działania transformacyjne, aby utrzymać ocieplenie poniżej 1,5°C. Szczyt klimatyczny COP28 w przyszłym roku musi być COP-em wiarygodności klimatycznej.*

Yeb Saño, dyrektor wykonawczy Greenpeace na Azję Południowo-Wschodnią i szef delegacji Greenpeace na COP27: *Umowa dotycząca instrumentu finansowania strat i szkód oznacza nowy początek sprawiedliwości klimatycznej. Rządy położyły kamień węgielny pod od dawna oczekiwany nowy fundusz, aby zapewnić niezbędne wsparcie wrażliwym krajom i społecznościom, które już są niszczone przez przyspieszający kryzys klimatyczny.*

Urszula Stefanowicz z Polskiego Klubu Ekologicznego Okręg Mazowiecki, ekspertka Koalicji Klimatycznej: *Nie możemy też zapominać, że utworzenie funduszu nie było jedynym celem COP27. Mimo podtrzymania celu dążenia do zatrzymania wzrostu średniej globalnej temperatury na 1,5°C, nie udało się wzmocnić zapisów z Glasgow mówiących o przyspieszeniu wysiłków w zakresie stopniowego wycofywania się z wykorzystania węgla oraz nieefektywnych subsydiów dla paliw kopalnych i wprowadzić do decyzji COP-u wycofywania się z wykorzystania wszystkich paliw kopalnych. Trochę na osłodę w decyzji jest po raz pierwszy mowa o przyspieszeniu rozwoju odnawialnych źródeł energii (co generalnie i tak się dzieje, choć akurat polskie władze mogłyby ten element decyzji wziąć sobie do serca i w końcu odblokować rozwój OZE w naszym kraju, szczególnie energii wiatrowej na lądzie).*

Wojciech Stawiany
Ekspert Polskiej Izby Ekologii

Przypisy:

1. Emissions Gap Report 2022: The Closing Window – Climate crisis calls for rapid transformation of societies: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>
2. Intergovernmental Panel on Climate Change – Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu; jego raporty są sukcesywnie przedstawiane na łamach naszego kwartalnika.



Nowe wyzwania

Ten tytuł – jak się wydaje – dobrze odzwierciedla zamiar, intencje oraz cel konferencji „Efektywność energetyczna i energooszczędność w aktualnej sytuacji na rynku energii”, zorganizowanej przez Polską Izbę Ekologii. Oddaje także, być może jeszcze niezbyt dosadnie, to, z czym prędzej czy później wszystkim nam przyjdzie się zetknąć i zmierzyć. Jak i za ile będziemy się na tym rynku poruszać?

Spotkanie odbyło się 29 listopada 2022 roku w Hotelu Courtyard by Marriott Katowice. Ze względu na znaczenie i wagę tematyki cieszyło się dużym zainteresowaniem, zarówno w formie bezpośredniego uczestnictwa, jak i w trybie „online”. Obrady konferencji otworzył Jerzy Swatoń, Przewodniczący Rady Polskiej Izby Ekologii. Przywitał prelegentów, uczestników zebranych na sali obrad oraz tych, którzy obserwowali to spotkanie zdalnie. – *Jest nas tutaj ponad 50 osób, a na łączach internetowych pozostaje z nami prawie 90. – podkreślił.*

Udział dla uczestników konferencji był bezpłatny dzięki dofinansowaniu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach.

Pierwszy referat w I Sesji konferencji, wprowadzający do dalszej dyskusji, wygłosił prof. dr hab. inż. Tadeusz Skoczkowski, Zakład Racjonalnego Użytkowania Energii, Instytut Techniki Ciepłej, Politechnika Warszawska. W wystąpieniu *Wyzwania stojące przed efektywnością energetyczną w aktualnej sytuacji na rynku energii* zadał kilka ważnych pytań oraz starał się przedstawić przesłanki, jak na nie odpowiedzieć. Już na wstępie prezentacji

padło istotne pytanie: **Czy to już jest kryzys?** A jeżeli tak, to co to oznacza chociażby dla wzrostu cen energii w Polsce i ewentualnego zakłócenia jej dostaw, poszerzenia strefy tak zwanego „ubóstwa energetycznego”, a także odejścia od programów służących zmniejszaniu zanieczyszczenia powietrza.

Prelegent przedstawił również regulacje prawne związane z rynkiem energii i jego transformacją. Tu pojawiła się istotna kwestia barier, w tym braku zachęt do oszczędzania energii. Nadal – niestety – nie ma skutecznych programów promocji efektywności energetycznej. **Postulował więc, że oszczędzanie energii powinno stać się wręcz „cnotą obywatelską”.** Jednak efektywność energetyczna wymaga opracowania wieloletnich strategii.

Co się dzieje wokół energii w Polsce? Obecną sytuację charakteryzują:

- niedokończona transformacja energetyki wynikająca z polityki klimatycznej Unii Europejskiej;
- odchodzenie od węgla. Rozpoczęcie budowy sektora energetyki jądrowej;
- zagrożenie niedoborem niektórych surowców energetycznych (na przykład węgla, gazu, ropy naftowej);

- groźba deficytu mocy;
- wciąż niedostateczne i częściowo blokowane wykorzystywanie odnawialnych zasobów energii;
- społeczne poczucie „wysokich” kosztów energii w życiu codziennym;
- rozłączne traktowanie zagadnień energii od konkurencyjności, ochrony środowiska i zdrowia.

Czy sytuacja na rynku energii ma już znamiona kryzysu? W opinii większości Polaków – tak. Ponieważ odczuwają gwałtowny, nieprzejrzysty wzrost cen energii, a koszty te stanowią poważne obciążenie dla budżetów gospodarstw domowych. Obawiamy się także realnego niebezpieczeństwa zakłócenia ciągłości dostaw energii. Należy również mieć na uwadze, że koszt energii stanowi istotny impuls inflacyjny i przyczynia się do zmniejszenia rozwoju gospodarczego, a nawet wręcz do recesji.

Kryzys energetyczny może spowodować – między innymi – wzrost kosztów osłony socjalnej przed skutkami kryzysu, które mogą stać się poważnym obciążeniem dla budżetu Państwa. Jego skutkiem może być także nawrót do wykorzystywania paliw wysokoemisyjnych oraz niekontrolowane poszerzenie sfery





ubóstwa energetycznego, a także odejście od realizacji celów programów zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza. Wszystko to może skutkować utratą społecznego zaufania i pogłębieniem sfery nieufności i asymetrii dostępu do informacji pomiędzy sektorem wytwarzania energii a obywatelami.

I tu pojawia się istotne pytanie: Jak wspierać efektywność energetyczną? Należy pamiętać, że może ona stać się elementem rynku energii w wyniku – między innymi – nakazów wynikających z obowiązującego prawa; regulacji rynku energii wymuszającego wzrost efektywności energetycznej przedsiębiorstw energetycznych w zakresie działalności regulowanej; stworzenia warunków rynkowych do oszczędzania energii; promocji zachowań ukierunkowanych na racjonalne użytkowanie energii.

Kolejna ważna kwestia. Jakie są elementy rynkowe wzrostu efektywności energetycznej? To niewątpliwie stan regulacji prawnych; proaktywnościowa regulacja sektora energetycznego; polityka podatkowa; rozwój rynku usług energetycznych (ESCO, DSM); System Handlu Emisjami (EU ETS); postęp technologiczny; normalizacja w zakresie efektywności energetycznej; finansowanie inwestycji energooszczędnych (TPF, EPF); ograniczenie pomocy publicznej tylko do sytuacji koniecznych; wykorzystanie przetargów publicznych; udział w międzynarodowych programach RTD i programach demonstracyjnych; statystyka zużycia i kosztów energii; ocena kosztów i ryzyka inwestycji energooszczędnych.

Następny wątek prezentacji dotyczył najważniejszych zagadnień dla stworzenia rynku efektywności energetycznej. Jak ten cel osiągnąć? Potrzebna będzie niewątpliwie dokładna i efektywna metoda liczenia oszczędności energii: w tym analiza koszt/zysk potencjału efektywności energetycznej, uwzględniająca też koszty rynkowe; sposób liczenia powinien być zharmonizowany w skali kraju, ale zawsze – o czym należy pamiętać – pozostaną pewne specyficzne lokalne warunki.

Istotna jest także transformacja tego rynku poprzez system skutecznych zachęt. Tu – między innymi – podaż efektywnych energetycznie i dostępnych cenowo produktów i usług oraz stworzenie warunków do dużego popytu na takim rynku.

Rekomendacje i propozycje dla poprawy energooszczędności i efektywności energetycznej przedsiębiorstw i gospodarki komunalnej wynikających z realizowanych prac i audytów było przedmiotem dyskusji **Stolika Ekspertów**, moderowanej przez **Wojciecha Stawianego**, eksperta Polskiej Izby Ekologii w obszarach ochrony powietrza i oddziaływania na środowisko, biegłego Wojewody Śląskiego do spraw ocen oddziaływania na środowisko.

Uczestniczyli w niej: dr inż. **Andrzej Wiszniewski**, Prezes Zarządu Narodowej Agencji Poszanowania Energii S.A., ekspert w zakresie zarządzania projektami naukowo-badawczymi w dziedzinie OZE, efektywności energetycznej w budownictwie oraz analiz techniczno-ekonomicznych projektów inwestycyjnych; **Szymon Liszka**, Prezes Zarządu Fundacji na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii, Prezes Zarządu Ogólnokrajowego Stowarzyszenia „Poszanowanie Energii i Środowiska”, które jest platformą wymiany poglądów w ramach grupy fachowców w działaniach na rzecz lokalnych społeczności, we współpracy ze wszystkimi uczestnikami rynku wytwarzania, dystrybucji i wykorzystania energii; dr inż. **Aleksander Sobolewski**, Dyrektor Instytutu Technologii Paliw i Energii (dawniej Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla) w Zabrze, ekspert Polskiej Izby Ekologii; **Sebastian Bodzenta**, Prezes Zarządu Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A.

Dyskutowano – między innymi – o możliwościach pomocy dla przedsiębiorców w warunkach kryzysu energetycznego, konieczności oszczędzania energii i drogach do osiągnięcia tego celu, regulacjach prawnych w tym zakresie i o finansach (tu tzw. „Białe certyfikaty”), potrzebie szerszej rekomendacji dla technologii energooszczędnych oraz o aspektach współ-

pracy wszystkich zainteresowanych tym stron.

Nie sposób w tym sprawozdaniu zawrzeć wszystkich wątków poruszanych przez uczestników dyskusji. Odsyłam zatem Państwa do zapisu filmowego przebiegu konferencji, dostępnego na stronie Polskiej Izby Ekologii www.pie.pl w zakładce Konferencje.

II Sesję konferencji otworzył **wystąpienie dr. Przemysława Jury**, Prezesa Zarządu Europejskiego Holdingu Doradczego Sp. z o.o., Wiceprzewodniczącego Rady Polskiej Izby Ekologii na temat: **Efektywność energetyczna oraz magazynowanie energii w pracy przedsiębiorstw produkcyjnych**. Poprawa efektywności energetycznej jest jednym ze strategicznych celów Unii Europejskiej. Dzięki Europejskiemu Zielonemu Ładowi UE zwiększa swoje ambicje w dziedzinie ochrony klimatu i dąży do tego, aby do roku 2050 stać się pierwszym obszarem neutralnym dla klimatu.

Także w związku z tym Komisja Europejska dokonała przeglądu dyrektyw w sprawie efektywności energetycznej wraz z innymi przepisami UE dotyczącymi energii i klimatu, aby zapewnić osiągnięcie nowego celu redukcji emisji gazów cieplarnianych na 2030 rok o co najmniej 55 proc. (w porównaniu z 1990 rokiem).

Warto też zwrócić uwagę na dyrektywę w sprawie efektywności energetycznej. Dyrektywa z 2012 roku, zmieniona w 2018 roku, określa zasady i obowiązki dotyczące osiągnięcia celów Unii Europejskiej w zakresie efektywności energetycznej na lata 2020 i 2030. W roku 2018, w ramach pakietu „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”, uzgodniono dyrektywę zmieniającą w sprawie efektywności energetycznej (2018/2022) w celu aktualizacji ram polityki do 2030 roku i później. Jej kluczowym elementem jest zasadniczy cel w zakresie efektywności energetycznej do 2030 roku, wynoszący co najmniej 32,5 proc. Zużycie energii w UE w 2030 roku nie powinno przekraczać 1128 Mtoe (mln ton ekwiwalentu). Dyrektywa weszła w życie w grudniu 2018 roku i miała zostać transponowana do prawa





krajowego przez państwa członkowskie do dnia 25 czerwca 2020 roku.

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie zarządzania unią energetyczną 2018/1999 państwa członkowskie są zobowiązane do sporządzenia zintegrowanych 10-letnich krajowych planów w dziedzinie energii i klimatu, określających, w jaki sposób zamierzają osiągnąć cele w zakresie efektywności energetycznej oraz inne cele założone na 2030 rok.

Efektywność energetyczną można zwiększyć na wiele sposobów i przy zastosowaniu różnych narzędzi. Na przykład poprzez mierzenie wydajności oraz analizę danych, automatyzację i robotyzację, systematyczną kontrolę stanu maszyn, a także sprawny system komunikacji wewnątrz firm.

Definicja magazynu energii znajduje się w ustawie Prawo energetyczne (art. 3 pkt 10k). Jest to „instalacja umożliwiająca magazynowanie energii elektrycznej i wprowadzanie jej do sieci elektroenergetycznej”. Główne zadania magazynu energii to zatrzymanie wyprodukowanej energii oraz uzyskanie niezależności. Dzięki magazynom energii można zatrzymać wyprodukowaną energię. W przypadku gdy posiadacz instalacji PV nie korzysta z magazynu energii, to oddaje nadwyżkę wyprodukowanego prądu bezpośrednio do sieci energetycznej na mało korzystnych obecnie warunkach rozliczeniowych. Natomiast dzięki magazynowi cała energia zostaje do jego dyspozycji na miejscu, co powinno pomóc mu zyskać niezależność. Magazyn energii zabezpiecza też jego właściciela przed skutkami przerw w dostawie energii.

Obecnie istnieje pięć różnych sposobów magazynowania energii: mechaniczny (z wykorzystaniem magazynów sprężonego powietrza), elektromechaniczny (akumulatory i ładowalne baterie), chemiczny (tworzenie wodoru lub metanu), elektryczny (superkondensatory) oraz termiczny (akumulacja ciepła jawnego lub utajonego).

W Europie systematycznie rośnie rynek magazynów energii elektrycznej. Według raportu SolarPowerEurope w 2019 roku na starym kontynencie zainstalowano bateryjne, domowe maga-



zyny energii o łącznej pojemności 745 MWh. Jest to wzrost o 57 proc. w porównaniu do roku 2018. **Dane Polskiej Izby Magazynowania Energii mówią, że istniejące w naszym kraju stacjonarne, bateryjne magazyny energii dysponują łączną mocą na poziomie 32 MW.**

Z powodu dużego zapotrzebowania energetycznego przedsiębiorstw produkcyjnych, handlowych i usługowych – posiadanie magazynu energii jest szczególnie korzystne. Chroni ono przed przestojami pracy firmy, spowodowanymi przerwami w dostawach prądu. Korzystając ze zmagazynowanej energii przedsiębiorca ma możliwość jej zakupu po niskich cenach i wykorzystania wtedy, gdy musiałyby ją kupić po cenach wyższych. Magazyn energii w przedsiębiorstwie pozwala również na zwiększenie kontroli nad ewentualnymi przekroczeniami mocy zamówionej oraz na kompensację mocy biernej, co jest bołąką wielu przedsiębiorstw.

Włączenie górnictwa węgla kamiennego i brunatnego w proces zielonej transformacji było przedmiotem referatu opracowanego przez **dr. hab. Marka Gruchelskiego, prof. WSM i inż. Marcina Gruchelskiego (prezentacja pracy Wyższej Szkoły Menedżerskiej).** Celem autorów była próba określenia wpływu Europejskiego Zielonego Ładu na bezpieczeństwo energetyczne i zrównoważony rozwój polskiej gospodarki. Ponadto w wystąpieniu sformułowano propozycję zielonej transformacji w Polsce w zakresie działań podejmowanych w krajowym sektorze energetycznym, z jednoczesnym uwzględnieniem możliwości włączenia górnictwa węgla kamiennego i brunatnego w proces zielonej transformacji.



Należy zaznaczyć, iż wprowadzenie na szeroką skalę rozwiązań proekologicznych jest sprawą wysoce kapitałochłonną, której zakres jest ściśle uzależniony od stabilności gospodarki państwa. Przy czym trzeba również pamiętać, że jednym z najważniejszych czynników mających wpływ na stabilność gospodarki jest bezpieczeństwo energetyczne oraz kwestia ustabilizowania cen energii.

Przedstawione w prezentacji rozwiązania dla sektora energetycznego zostały sformułowane przy uwzględnieniu metodyki podejścia interdyscyplinarnego, obejmującego w swoich założeniach rozwiązania hybrydowe – łączące wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz nowoczesnych technologii węglowych. Ogólne założenie zaprezentowanego rozwiązania hybrydowego polega na połączeniu produkcji energii w oparciu o technologie węglowe oraz OZE w proporcji: 10 proc. technologie węglowe oraz 90 proc. OZE.

– *Dziękuję wszystkim Państwu za uwagę. Dziękuję przede wszystkim prelegentom, a zwłaszcza uczestnikom Stolika Ekspertów – powiedział Wojciech Stawiany, zamykając obrady konferencji.* Zapowiedział też wydanie materiałów pokonferencyjnych. – *Tematyka związana z gospodarką wodną, gospodarką odpadami oraz ochroną powietrza to zagadnienia już od wielu lat poruszane na konferencjach organizowanych przez Polską Izbę Ekologii – dodał.* Podkreślił również, iż efektywność energetyczna jest ściśle związana z zagadnieniami ochrony powietrza. Być może będą więc jeszcze okazje do powrotu do tej tematyki, chociażby w związku z realizacją rządowego programu Czyste Powietrze.

Ewelina Sygulska



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

Ważny dzień

29. listopada 2022 roku był pracowitym, ale też ważnym i uroczystym dniem dla Polskiej Izby Ekologii. Tego dnia odbyła się kolejna konferencja zorganizowana przez PIE, poświęcona „Efektywności energetycznej i energooszczędności w aktualnej sytuacji na rynku energii”, a zaraz po niej mieliśmy okazję spotkać się na gali XXI edycji Ekolaurów.

Uroczystość poprowadził **Mirosław Cichy**. Na wstępie powitał najważniejszych uczestników gali, czyli laureatów konkursu, zdobywców statuetek i wyróżnień oraz gości specjalnych: **Ryszarda Świebodę**, Wiceprezesa Śląskiej Rady Naczelnej Organizacji Technicznej Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych w Katowicach; dr. inż. **Bartosza Polnika**, Zastępcę Dyrektora ds. Rozwojowych w Instytucie Techniki Górniczej KOMAG Instytut Badawczy; **Aleksandrę Drescher**, Prezes Zarządu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Opolu, a także przedstawicieli władz samorządowych: **Danutę Kamińską**, Wiceprzewodniczącą Zarządu Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii; **Adama Ruśniaka**, Zastępcę Prezydenta Miasta Bielska-Białej; **Jacka Morka**, drugiego Zastępcę Prezydenta Miasta ds. Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta w Rudzie Śląskiej; **Edwarda Maniurę**, Burmistrza Miasta Lubliniec, i **Tomasza Urbańskiego**, Kierownika Referatu Środowiska w Wydziale Ochrony Środowiska i Rolnictwa Urzędu Miasta Jastrzębie-Zdrój.

W ciągu 20. dotychczasowych edycji Kapituła Konkursu nagrodziła już 405 laureatów. Za tymi liczbami kryją się konkretne działania – świadec-

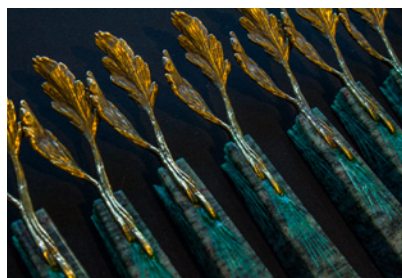
stwa tego, jak wiele pożytecznego dla środowiska udało i udaje się zrobić.

– *Cieszymy się wszyscy, jeśli chodzi o kierownictwo Polskiej Izby Ekologii, że mogliśmy zorganizować galę XXI edycji Ekolaurów. Wkroczyliśmy zatem już w kolejne dziesięciolecie. Za nami wiele udanych, zrealizowanych projektów, które nagradzaliśmy – powiedział Jerzy Swatoń, Przewodniczący Rady Polskiej Izby Ekologii, otwierając uroczystość. – Chciałbym tu serdecznie podziękować Kapitułę Konkursu, ale również ekspertom PIE, którzy nam towarzyszyli, oceniając poszczególne projekty – dodał. – Pragnę jednak szczególnie pogratulować tym wszystkim, którzy zostali nagrodzeni – podkreślił.*

Nad tegoroczną edycją konkursu honorowy patronat objęli: Ministerstwo Infrastruktury; Marszałek Województwa Śląskiego – **Jakub Chelstowski**; Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia; Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach; Prezydent Katowic **Marcin Krupa** oraz Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Partnerem wydarzenia była Organizacja Odzysku Opakowań **REKOPOL S.A.**

Kapituła Ekolaurów 2022 obradowała w składzie: **Maciej Bakes**, Redaktor Polskiego Radia Katowice; dr hab. inż. **Jurand Bień**, prof. Poli-

techniki Częstochowskiej, Wydział Infrastruktury i Środowiska; dr inż. **Łucja Fukas-Płonka**, ekspert PIE ds. gospodarki wodno-ściekowej; prof. dr hab. inż. **Stanisław Hławiczka**, ekspert PIE ds. ochrony powietrza; dr **Przemysław Jura**, Wiceprzewodniczący Rady PIE; dr inż. **Krystyna Kubica**, ekspert PIE ds. ochrony powietrza; **Bożena Kania**, Sekretarz Rady PIE, Prezes Zarządu Spółdzielni Mieszkaniowej „Aleja Majowa” w Gliwicach; dr hab. **Magdalena Ligus**, prof. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Katedra Finansów Przedsiębiorstw i Finansów Publicznych; **Sławomir Mazurek**, Zastępca Prezesa Zarządu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej; dr hab. **Andrzej Misiólek**, prof. Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach; **Grzegorz Pasięka**, Prezes Zarządu Polskiej Izby Ekologii; dr inż. **Franciszek Pistelok**; dr hab. inż. **Jan Skowronek**; dr inż. **Aleksander Sobolewski**, Dyrektor Instytutu Technologii Paliw i Energii w Zabrze; **Wojciech Stawiany**, ekspert PIE; **Jerzy Swatoń**, Przewodniczący Rady PIE; prof. dr hab. inż. **Andrzej Szlęk**, Instytut Techniki Ciepłej, Politechnika Śląska w Gliwicach; dr hab. **Edyta Sierka**, prof. Uniwersytetu Śląskiego, Wydział Nauk Przyrodniczych; **Katarzyna Witkowska**, ekspert PIE ds. ochrony powietrza oraz ds. prawa ochrony środowiska.



Kapituła w tym roku przyznała trzynaście Ekolaurek oraz dwanaście Wyróżnień w dziewięciu kategoriach.

Nagrody i wyróżnienia wręczali: **Jerzy Swatoń, Przewodniczący Rady Polskiej Izby Ekologii**, oraz **Grzegorz Pasieka, Prezes Zarządu Polskiej Izby Ekologii**.

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

EKOLAUR

Główny Instytut Górnictwa w Katowicach

za: *BioCargo – urządzenie do analizy stanu fizjologicznego osadu czynnego i toksyczności ścieków oraz transportu środowiskowych próbek biologicznych.*

BioCargo to przenośny system do analizy i transportu próbek biologicznych. Umożliwia wykonanie na miejscu testu toksyczności, analizy respirometrycznej i testu optymalizacyjnego pobranej w terenie próbki wody, ścieków lub gleby.

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

WYRÓŻNIENIA

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

za: *Modernizację istniejącej instalacji odzysku, w tym recyklingu selektywnie zebranych odpadów komunalnych – kompostowni.*

Modernizacja istniejącej instalacji odzysku, w tym recyklingu selektywnie zbieranych odpadów ulegających biodegradacji, z procesem wytwarzania certyfikowanego produktu w formie organicznego środka poprawiającego właściwości gleby pn. „Magno-Hortis”. Wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań technologicznych zagospodarowania odpadów biodegradowalnych i wzmocnienie zaplecza sprzętowego o mobilny rozdrabniacz wysokoobrotowy do przygotowania wsadu do procesu

kompostowania, ładowarkę teleskopową używaną na każdym etapie prac, ciągnik z przyczepą.

**Politechnika Warszawska, Wydział Instalacji
Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii
Środowiska**

za: *Unikatowe laboratorium przeróbki osadów/opadów w procesie fermentacji metanowej.*

Promowanie energii ze źródeł odnawialnych jest jednym z celów polityki Unii Europejskiej. Zgodnie z zapisami nowej dyrektywy (2018/2001) celem EU jest osiągnięcie do 2030 roku co najmniej 32 proc. udziału energii odnawialnej. W Zakładzie Zaopatrzenia w Wodę i Odprowadzania Ścieków Wydziału Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej powstało unikatowe naukowo-dydaktyczne „Laboratorium przeróbki osadów/opadów w procesie fermentacji metanowej”. Laboratorium zostało wyposażone w modele pozwalające na symulowanie procesu przeróbki, określanie efektywności stabilizacji oraz ilości i jakości produkowanego biogazu.

**Zakład Gospodarki Wodno-Kanalizacyjnej
w Tomaszowie Mazowieckim Sp. z o.o.**

za: *Pierwsze kroki w organizacji gospodarki o obiegu zamkniętym:*

- 1) *Przejęcie odbioru, transportu i przekazania do zagospodarowania odpadów z nieruchomości zamieszkałych.*
- 2) *Budowa i utworzenie Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych ze ścieżką edukacyjną oraz punktem napraw i ponownego użycia.*

EKOLAUR

Tarnowskie Wodociągi Sp. z o.o.

za: *Regionalną gospodarkę komunalnymi osadami ściekowymi na terenie wschodniej Małopolski i zachodniego Podkarpacia.*

Regionalna gospodarka komunalnymi osadami ściekowymi na terenie wschodniej Małopolski i zachodniego Podkarpacia realizowana przez Tarnowskie Wodociągi Sp. z o.o. ma na celu uporządkowanie gospodarki komunalnymi osadami ściekowymi i odpadami zawierającymi części

organiczne, powstającymi między innymi w przemysłowych oczyszczalniach ścieków, jak również ograniczenie ilości odpadów emitowanych do środowiska. Kluczowym elementem przedsięwzięcia jest funkcjonująca od 2017 roku w Zakładzie Oczyszczalni Ścieków Tarnowskich Wodociągów Sp. z o.o. instalacja termicznej hydrolizy i fermentacji osadów ściekowych z odzyskiem energii elektrycznej i ciepłej.

KATEGORIA:
**OCHRONA POWIETRZA
ATMOSFERYCZNEGO**

WYRÓŻNIENIE

Katowicka Spółdzielnia Mieszkaniowa

za: *Modernizację istniejącego ocieplenia elewacji budynków mieszkalnych Katowickiej Spółdzielni Mieszkaniowej.*

Katowicka Spółdzielnia Mieszkaniowa, obchodząca w roku bieżącym 65-lecie istnienia, prowadzi działania energooszczędne w sposób planowy i systematyczny, w związku z czym budynki, w których przewidywane są prace modernizacyjne, typowane są w oparciu o analizę wieloletniego zużycia ciepła i ocenę stanu technicznego elewacji. Działania te, polegające na kompleksowym ociepleniu ścian, dachów, stropów piwnic, cokołów i ścian piwnic do fundamentów oraz wymianie stolarki okiennej i drzwiowej w częściach wspólnych budynków, sukcesywnie prowadzą do dalszego zmniejszania zarówno zapotrzebowania, jak i zużycia ciepła.

EKOLAUR

**Politechnika Warszawska, Wydział Instalacji
Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii
Środowiska**

za: *Wdrożenie olfaktometrii terenowej do ocen uciążliwości zapachowej obiektów i instalacji, głównie w gospodarce ściekowej i odpadowej.*

Do oceny uciążliwości zapachowej źródeł emisji odorów w wyniku badań odorymetrycznych, zaadaptowano do warunków polskich i wdrożono na pracujących instalacjach w sektorze komunalnym metodę bezpośredniej olfaktometrii terenowej, korzystając zarówno z pomiarów stężeń odoru



uzupełnianych oceną sensoryczną intensywności zapachu, jak i oznaczeń stężeń podstawowych odorantów. Wyniki badań pozwalają między innymi określać i charakteryzować źródła odorantów, obiektywizować oceny uciążliwości zapachowej, rozwiązywać konflikty społeczne związane z emisją odorów, opracowywać rozwiązania dezodoryzacyjne i strategie zwalczania uciążliwości zapachowych oraz oceniać ich efektywność, a także tworzyć programy zarządzania odorami, wymagane w niektórych branżach w ramach tak zwanej konkluzji BAT.

KATEGORIA: OCHRONA I ADAPTACJA DO ZMIAN KLIMATU

WYRÓŻNIENIE

Gmina Gnojnik

za: *Budowę budynku wielofunkcyjnego łączącego funkcję kulturalną i przedszkolną w Uszwi.*

Samorząd Gminy Gnojnik od kilku lat aktywnie działa na polu ekologii, podejmując szereg proekologicznych inwestycji. Jedną z nich jest budynek wielofunkcyjny w Uszwi, mieszczący przedszkole oraz instytucję kultury. W obiekcie, zaprojektowanym i wykonanym w technologii zeroenergetycznego budynku pasywnego, zastosowano wiele rozwiązań ekologicznych, mających na celu ochronę środowiska oraz adaptację do zmian klimatu. Co najważniejsze jednak, budynek służy korzystającym z niego osobom, w tym przede wszystkim dzieciom, zapewniając bezpieczne i ekologiczne warunki do nauki, zabawy i rozwoju.

EKOLAUR

Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej – Gliwice Sp. z o.o.

za: *Opracowanie algorytmu sterowania pracą węzła zlokalizowanego przy ul. Paderewskiego 116 z wykorzystaniem struktury działania sieci neuronowej.*

Wdrożony algorytm opiera się na innowacyjnym rozwiązaniu polegającym na sterowaniu podażą ciepła przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji w formie sieci neuronowych, które posiadają zdolność uogólniania nabytej wiedzy, adaptacji

do zmieniających się warunków oraz możliwość uczenia się. Rozwiązanie umożliwia obniżenie zużycia ciepła bez pogorszenia komfortu cieplnego u odbiorców, co wpływa między innymi na osiągnięcie celów środowiskowych poprzez łagodzenie zmian klimatu.

KATEGORIA: EDUKACJA EKOLOGICZNA

WYRÓŻNIENIA

Fundacja Veolia Polska, Veolia Energia Warszawa S.A.

za: *„Kocham Warszawę – łapię deszczówkę”.*

„Kocham Warszawę – łapię deszczówkę” to program edukacyjny Fundacji Veolia Polska, dedykowany warszawskim szkołom i przedszkolom, którego celem jest zwiększenie świadomości o znaczeniu wody w przyrodzie i praktyczne wskazówki dotyczące retencji wody. Dzięki dwóm edycjom programu 3 tys. dzieci z 62 placówek zwiększyło wiedzę na temat konieczności oszczędzania wody. W edukację wodną zaangażowało się ponad 150 nauczycieli. Dodatkowo we wszystkich placówkach biorących udział w I edycji programu została wzmocniona mała architektura retencyjna – zainstalowano 100 zbiorników do zbierania deszczówki, posadzono także 100 drzew liściastych. W ramach II edycji programu placówki otrzymały instalacje OZE, a także makiety edukacyjne.

Zakład Oczyszczania i Gospodarki Odpadami „MZO” S.A., Ostrów Wielkopolski

za: *Cykliczny konkurs ekologiczny wraz z działaniami towarzyszącymi.*

Zakład Oczyszczania i Gospodarki Odpadami „MZO” S.A. w Ostrowie Wielkopolskim w ramach swojej działalności prowadzi od 2007 roku edukację ekologiczną. Jednym z elementów jest organizacja jesiennych konkursów ekologicznych. W 2021 roku odbyła się jego XV edycja. We wszystkich edycjach wzięło udział około 5 tys. uczestników. Nagrody główne, wyróżnienia i nagrody specjalne otrzymało 200 osób. Każdy konkurs cieszy się bardzo dużym zainteresowaniem uczniów ostrowskich placówek oświatowych.

Fundacja „W Krajobrazie”, Sząbruk

za: *Projekt Foodscaping, zrealizowany w ramach ogólnoeuropejskiej kampanii Our Food. Our Future.* Projekt Foodscaping zrealizowano w ramach ogólnoeuropejskiej kampanii społecznej pn. „Our Food. Our Future”. Stworzono cykl filmów edukacyjnych, zorganizowano warsztaty, wykłady i wystawy o tematyce ekologicznej. Celem projektu było zainteresowanie młodego pokolenia między innymi ekologicznym ogrodnictwem, zrównoważoną konsumpcją i samodzielną produkcją żywności.

Fundacja „W drodze do marzeń”, Palesnica

za: *„Ekoprzygodę z Włóczykijem”.*

„Ekoprzygoda z Włóczykijem” to projekt edukacji ekologicznej dedykowany dla dzieci i młodzieży, którego celem było zwrócenie uwagi najmłodszych na walory przyrodnicze otaczającej nas przyrody, umocnienie dobrych praktyk proekologicznych oraz wspólna integracja oparta o wiedzę ekologiczną i przyrodniczą. W trakcie zajęć jej uczestnicy mieli okazję ugruntować zachowania wpływające na ochronę środowiska, wykonać budkę dla ptaków oraz zintegrować się podczas rozwiązywania Questu w Jamnej.

Włocławskie Centrum Edukacji Ekologicznej

za: *Ucz się, poznawaj i badaj środowisko wokół nas – 2 edycja.*

Epidemia COVID-19 i lockdown zmotywowały Włocławskie Centrum Edukacji Ekologicznej do wprowadzenia na stałe do oferty edukacyjnej kształcenia on-line i samokształcenia. Stowarzyszenie stworzyło pierwszą w regionie wirtualną ścieżkę edukacyjną. Siedem punktów ścieżki znajduje się w parku miejskim we Włocławku i posiadacze smartfonów mogą dzięki temu uzyskać informacje o okazach charakterystycznych dla tego terenu.

EKOLAURY

Stowarzyszenie „Szansa Białej Przemyszy”, Olkusz

za: *„Powrót Uniwersytetu Profesora Wodniczka”.* „Powrót Uniwersytetu Profesora Wodniczka” jest kontynuacją działalności edukacyjnej dzieci i młodzieży w rejonie olkuskim, rozpoczętej





w 2018 roku. Edukację prowadzi Stowarzyszenie „Szansa Białej Przemyszy” we współpracy z Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Olkusz. W okresie trwania zadania w 2021 roku udział wzięło 700 dzieci, a po jego zakończeniu dodatkowo jeszcze 300 dzieci.

Centrum Terapii Lasem, Białystok

za: *Edukację w zakresie wpływu przyrody na zdrowie psychiczne i somatyczne.*

Przedsięwzięcie zrodziło się z potrzeby popularyzacji idei Jednego Zdrowia i pokazania, jak ważne jest zdrowie zarówno całej planety, jak i naszego najbliższego środowiska w kontekście utrzymania i dbania o zdrowie fizyczne i psychiczne ludzi. W 2021 roku w ramach działań Centrum Terapii Lasem udało nam się dotrzeć do kilkuset tysięcy osób m.in. dzięki publikacji trzech książek „Lasoterapia”, „Nerwy w las”, „Terapia lasem w badaniach i praktyce”, współpracy ze środowiskiem lekarskim (konferencje naukowe), mediami (wystąpienia prasowe, radiowe, online), popularyzacji idei terapii lasem i kąpiele leśnych, ekoterapii, podejścia ekopsychiatrycznego do zdrowia psychicznego w połączeniu z rolą bioróżnorodności i koniecznością ochrony przyrody na wszystkich szczeblach, w tym kompleksów miejskich i podmiejskich.

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

EKO LAUR

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

za: *System Ochrony Przeciwosuwiskowej SOPO.* Projekt jest kluczowym elementem strategii redukcji ryzyka osuwiskowego i przeciwdziałania nega-



tywnym skutkom ruchów masowych w Polsce. Opracowywane w ramach projektu SOPO mapy osuwisk oraz prowadzenie monitoringu części z nich dostarczają wiedzy o miejscach szczególnie narażonych na aktywność osuwiskową, minimalizując przy tym ewentualne straty materialne. Projekt stanowi istotne wsparcie dla zarządzania kryzysowego, planowania przestrzennego i podnosi świadomość inwestorów o zagrożeniach geologicznych.

KATEGORIA:
**OCHRONA PRZYRODY,
ZWIĘKSZANIE BIORÓŻNORODNOŚCI
I ROZWÓJ TERENÓW ZIELONYCH**

WYRÓŻNIENIA

Nadleśnictwo Złotoryja

za: *Adaptację lasów i leśnictwa do zmian klimatu – małą retencję oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach górskich.*

Celem projektu jest wzmocnienie odporności na zagrożenia w ekosystemach leśnych, związane ze zmianami klimatu. Działania podejmowane w ramach projektów ukierunkowane są na minimalizację negatywnych skutków zjawisk naturalnych takich jak powódzie, podtopienia, susze, pożary. Projekt przyczyni się również do zwiększania ilości retencjonowanej wody oraz do odbudowy cennych ekosystemów mokradłowych. Projekt współfinansowany jest ze środków Europejskiego Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.

Towarzystwo na rzecz Ziemi, Oświęcim

za: *Ochronę rybitw w Dolinie Górnej Wisły.*

Celem podjętych działań jest ochrona populacji rybitwy rzecznej i stworzenie dla niej alternatywnych sztucznych siedlisk w sytuacji zanikania



naturalnych miejsc lęgowych. Dzięki inicjatywie ornitologów wspieranych przez Towarzystwo na rzecz Ziemi rybitwy rzeczne mają gdzie się rozmnażać, gniazdować i wychowywać młode, a wszyscy zainteresowani mogą nacieszyć oczy tym pięknym widokiem.

EKO LAUR

Urząd Miejski w Białymstoku

za: *Poprawę bioróżnorodności miasta w ramach projektu „Drugie życie drzew”.*

Projekt pojawił się w Białymstoku w 2020 roku po wystąpieniu wielkiej nawałnicy, która uszkodziła kilka pomnikowych drzew w dwóch białostockich parkach. Pozostawiono wówczas martwe drewno w postaci leżących kłód lub stojących fragmentów pni, które stały się siedliskiem wielu gatunków roślin i grzybów oraz miejscem bytowania różnych gatunków zwierząt. Realizowane przez nas przedsięwzięcie ma charakter nie tylko przyrodniczy, ale też badawczy i edukacyjny. Istniejące w parkach kłody drewna, których ciągle przybywa, korzystnie wpływają na bioróżnorodność, są miejscem badań zmian i procesów na nich zachodzących oraz elementem organizowanych dla mieszkańców Białegostoku gier i zabaw terenowych o charakterze edukacyjnym.

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

EKO LAURY

ARH+ Sp. z o.o., Katowice

za: *Wysokowydajne oprogramowanie sortujące do borówek amerykańskich.*

Opracowana technologia sortowania do zastosowania na rynku innowacyjnych sorterów optycznych do owoców i warzyw ma za zadanie





ograniczenie marnowania jedzenia, które jest jednym z głównych problemów współczesnej cywilizacji. Zagadnienie to jest ściśle związane z produkcją, przetwórstwem oraz dystrybucją żywności. Koncepcją projektu jest możliwość jak najdokładniejszego i przy tym jak najekonomiczniejszego sortowania owoców o różnym stopniu dojrzałości. Zastosowanie optycznych sorterów wyposażonych w specjalistyczne oprogramowanie prowadzi do obniżenia kosztów produkcji (sortowanie według stopnia dojrzałości do tej pory odbywa się ręczne), co przyczynia się do minimalizacji nakładów środowiskowych, a tym samym realizacji zasady zrównoważonego rozwoju.

PreZero Polska Sp. z o.o., Ruda Śląska

za: *Zamykanie obiegu tworzyw sztucznych w Grupie Schwarz.*

PreZero wraz z Grupą Schwarz dają plastikowi drugie życie, podejmując działania mające na celu zmniejszenie zużycia plastiku i większe wykorzystanie tworzyw z recyklingu. Odpady plastikowe z prywatnych gospodarstw domowych są zbierane przez PreZero, oczyszczane, a następnie przetwarzane na granulaty plastikowe, z którego wytwarzane są nowe, wysokiej jakości, przyjazne dla środowiska artykuły gospodarstwa domowego, dostępne w ofercie sieci Lidl i Kaufland. Tym samym Grupa realizuje wizję „Mniej plastiku – obieg zamknięty”, zamykając cykl obiegu surowców.

KATEGORIA: CAŁOKSZTAŁT DZIAŁALNOŚCI NA RZECZ OCHRONY ŚRODOWISKA, KLIMATU I GOSPODARKI WODNEJ

EKOLAURY

**Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki
Komunalnej Sp. z o.o., Katowice**



za: *Całokształt działalności na rzecz ochrony środowiska Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.*

Ostatnia dekada to okres dużych przeobrażeń, w którym należący do MPGK Zakład Odzysku i Unieszkodliwiania Odpadów przekształcił się w jeden z najnowocześniejszych zakładów zagospodarowania odpadów w Polsce. W tym krótkim okresie przedsiębiorstwo wybudowało sortownię odpadów wraz z linią do produkcji paliwa RDF, zmodernizowało instalację do mechanicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych, uruchomiło instalację do biologicznego przetwarzania odpadów, wybudowało magazyny na paliwo RDF oraz 3. kwatęre składowiska odpadów, stanowiącą uzupełnienie kompleksowego zagospodarowania odpadów.

PREVAC Sp. z o.o., Rogów

za: *25 lat wdrażania programu zarządzania „GOGreen” w PREVAC Sp. z o.o. w trosce o środowisko naturalne i kreowanie lepszego jutra.*

Od powstania firma PREVAC wytwarza produkty i świadczy usługi, doskonalić jednocześnie zarządzanie z uwzględnieniem zasobów i stanu środowiska naturalnego. Program uwzględnia kompleksowe podejście do ochrony środowiska. Jego celem jest zrozumienie konieczności zachowania równowagi pomiędzy działaniami człowieka, także przedstawicieli biznesu i całej firmy, a wpływem tych działań na środowisko naturalne.



Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.

za: *Najlepsza energia to taka, która wytwarza się sama i jest efektywna – kompleksowa strategia rozwoju zeroemisyjności w Grupie GPEC.*

Zeroemisyjność w Grupie GPEC jest ważnym elementem strategii. Firma realizuje ją w modelu ESG (*environmental-social-governance*), który zakłada kompleksowe podejście do zielonej energetyki w zakresie: technicznym, społecznym i zarządzania całokształtem działalności biznesowej. W aspekcie środowiskowym Grupa GPEC skupia się na drastycznym ograniczaniu węgla, edukacji mieszkańców w zakresie zrównoważonego korzystania z energii, wdrażaniu nawyków u mieszkańców i pracowników firmy, a także na efektywnym zarządzaniu ekologią jako odrębną inicjatywą w agile'owej strategii Grupy, traktując ją priorytetowo.

Uroczystość zakończyła się spotkaniem kulaarowym. Mieliśmy więc okazję do rozmów już może mniej oficjalnych, a jednak bardzo istotnych dla tych wszystkich, dla których był to ten właśnie „ważny dzień”. Jego bohaterom życzę wytrwałości w działaniach na rzecz ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. Być może łatwo nie będzie... Spodziewam się jednak i wręcz liczę na kolejne Państwa dobre pomysły, osiągnięcia i sukcesy!

Ewelina Sygulska



Efektywność OZE przy wykorzystaniu magazynów energii

Wraz z kończącymi się zasobami naturalnymi węgla, ropy czy gazu rośnie zainteresowanie odnawialnymi źródłami energii, które — jak nazwa wskazuje — nie ulegają wyczerpaniu. Jest to bardzo dobra strategia, jeśli chodzi o długoterminowe planowanie działań oraz przewidywanie zależności i wydarzeń, które mogą stać się rzeczywistością w perspektywie kilku dekad.

Warto wskazać, że odnawialne źródła energii to źródła o neutralnym oddziaływaniu w stosunku do Ziemi. Są to źródła, z których korzystanie nie powoduje długotrwałego deficytu, ponieważ zasoby szybko ulegają odnowieniu. **W poczet tych zasobów można zakwalifikować słońce, wiatr, wodę, energię jądrową, ciepło pozyskane z Ziemi i powietrza oraz biopaliwa.** Biorąc pod uwagę dane statystyczne, to w 2018 roku odnawialne źródła energii zaspokajały 17,9 proc. zapotrzebowania ludzkości na energię. W 2019 roku było to z kolei 17,7 proc. zapotrzebowania ludzkości na energię (według REN21, w tym uwzględniono 6,5 proc. zużycia przez tradycyjne opalanie drewnem i innego typu biomasą oraz 11,2 proc. – nowoczesne technologie OZE)¹, podczas gdy

zgodnie z metodologią BP w 2018 roku wskaźnik ten wyniósł 10,9 proc.²

Wskazać trzeba, że zastosowanie OZE sięga początku XXI wieku. Wtedy to zaczęto inwestować w te innowacyjne rozwiązania ze względu na spadek cen i dopłaty zapewniane przez wiele państw. **Ważnym faktem jest też to, że paliwa kopalne przyczyniają się do zanieczyszczenia środowiska i pogłębiania się zjawiska globalnego ocieplenia.** Przeciwnieństwem w tej materii są odnawialne źródła energii, które nie pociągają za sobą większych zanieczyszczeń. Dzięki tym właściwościom są bardziej ekologiczne. Istotną właściwość OZE stanowi też ich szybka odnawialność.

W przeciwieństwie do OZE nieodnawialne źródła energii powstawały na Ziemi wiele lat temu. Działo się to przez bardzo długi czas, ponadto

ich odtworzenie także wiąże się z długotrwałym procesem. Biorąc pod uwagę tempo zużywania, można dojść do wniosku, że nie posłużą nam już tak jak do tej pory.

Analizując przedmiotowe pojęcie z naukowego punktu widzenia, to mianem energii odnawialnej można nazwać ogół zasobów wykorzystywanych w ramach produkcji energii elektrycznej i ciepłej. **Warto wyszczególnić te źródła. Są to między innymi energia promieniowania słonecznego, prądów i pływów morskich, energia wiatru, geotermalna, wodna, energia fal, otrzymywana z biomasy, biogazu oraz z biopłynów.** Źródła te nie powodują długotrwałego niedoboru, ponieważ są szybko odnawiane względem nieodnawialnych źródeł.

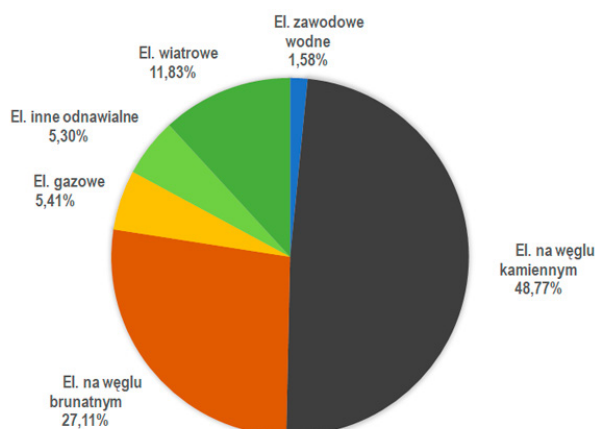
Rynek energii elektrycznej w Polsce

Wysokie zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce przy jednoczesnym pojawieniu się wyzwań w zakresie stabilności dostaw paliw dla energetyki konwencjonalnej powoduje konieczność dywersyfikacji źródeł energii elektrycznej w naszym kraju. Według danych Polskich Sieci Elektroenergetycznych w październiku 2022 roku produkcja energii elektrycznej w Polsce była mniejsza niż rok wcześniej i wyniosła 14 201 GWh, czyli mniej o 6,05 proc. w porównaniu do października ubiegłego roku. Z kolei zużycie krajowe było niższe niż rok temu i wyniosło 14 224 GWh (-3,11 proc. rdr.).

Największy udział w produkcji energii elektrycznej w październiku 2022 roku miały elektrownie zawodowe. Dominował węgiel kamienny – ponad 48 proc. i węgiel brunatny – 27 proc. Jeśli chodzi o zieloną energetykę, to farmy wiatrowe miały prawie 12 proc. wkładu w produkcję energii, a inne źródła odnawialne trochę ponad 5 proc.

Wyszczególnienie	Październik			Narastająco od stycznia do października		
	2021 r.	2022 r.	Dynamika	2021 r.	2022 r.	Dynamika
	[GWh]	[GWh]	[(b-a)/a*100]	[GWh]	[GWh]	[(e-d)/d*100]
			[%]			[%]
	[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]
Produkcja ogółem	15 116	14 201	-6,05	141 445	144 642	2,26
Elektrownie zawodowe	13 054	11 769	-9,84	125 987	120 535	-4,33
El. zawodowe wodne	210	224	6,49	2 444	2 383	-2,48
El. zawodowe ciepłe	12 844	11 545	-10,11	123 543	118 152	-4,36
na węglu kamiennym	8 194	6 926	-15,48	76 144	70 697	-7,15
na węglu brunatnym	3 443	3 850	11,82	36 681	39 404	7,42
gazowe	1 206	769	-36,21	10 718	8 052	-24,88
El. inne odnawialne	361	753	108,4	4 495	8 855	97
El. wiatrowe	1 701	1 680	-1,27	10 963	15 252	39,12
Saldo wymiany zagranicznej	-436	23	-	1 817	-1 476	-
Krajowe zużycie energii elektrycznej	14 680	14 224	-3,11	143 262	143 166	-0,07

Tabela 1. Produkcja energii elektrycznej w październiku 2022 roku w Polsce.
Źródło: dane Polskich Sieci Elektroenergetycznych.



Schemat 1. Struktura produkcji energii elektrycznej w październiku 2022 roku w Polsce.

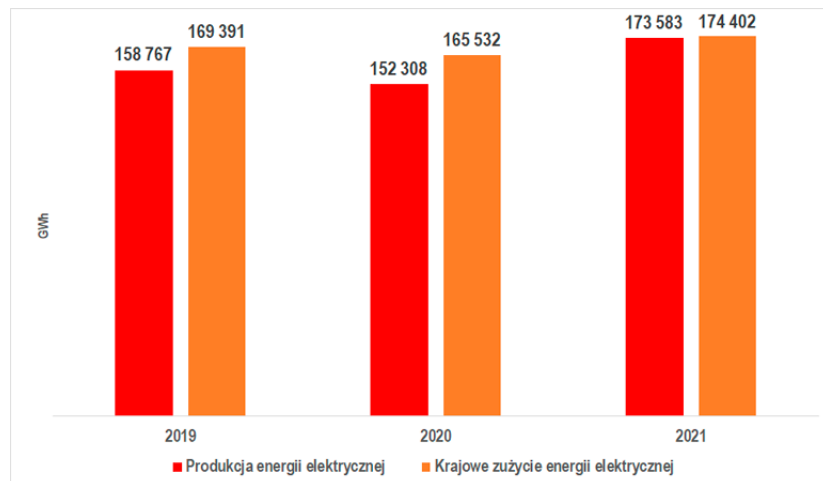
Źródło: Rynek Elektryczny na podstawie danych PSE.

W październiku 2022 roku elektrownie zawodowe zanotowały spadek produkcji energii elektrycznej o 9,84 proc. w odniesieniu do października 2021 roku. Największy spadek dotyczył elektrowni gazowych (-36,21 proc.). Mniej wyprodukowały także elektrownie ciepłowne na węglu kamiennym (-15,48 proc.). Największa dynamika wzrostu dotyczyła odnawialnych źródeł energii, w sytuacji gdy krajowe zużycie było nieznacznie wyższe niż produkcja.

Równolegle można obserwować, jak rośnie udział odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym naszego kraju.

Magazynowanie energii

Obserwować można coraz większe zainteresowanie stosowaniem magazynów energii, ze szczególnym uwzględnieniem magazynów energii elektrycznej produkowanej z OZE. Analizując ustawodawstwo krajowe, warto zwrócić uwagę, iż

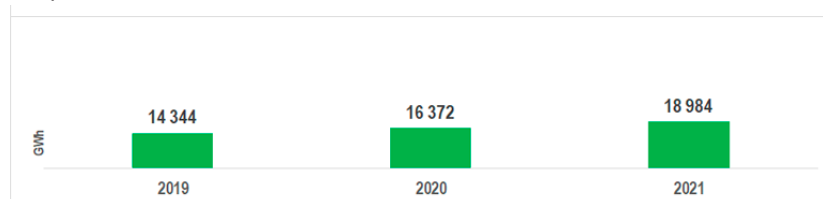


Wykres 1. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w latach 2019-2021 w Polsce.

Źródło: Rynek Elektryczny na podstawie danych PSE.

Analizując rynek energii w Polsce, można stwierdzić, iż produkcja energii elektrycznej spadała do 2020 roku, natomiast w 2021 roku nastąpił istotny wzrost produkcji oraz zużycia.

ustawa Prawo energetyczne (art. 3 pkt 10k) opisuje magazyn energii jako instalację umożliwiającą magazynowanie energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci elektroenergetycznej.



Wykres 2. Produkcja energii elektrycznej z OZE w latach 2019-2021 w Polsce.

Źródło: Rynek Elektryczny na podstawie danych PSE.

Szczególnie istotnym atutem stosowania magazynów energii elektrycznej, podłączonych do instalacji OZE jest to, że umożliwiają jej przechowywanie, kiedy własna produkcja energii elektrycznej przeważa nad zużyciem. Dzięki używaniu magazynów energii można zatrzymać wyprodukowaną energię elektryczną. W sytuacji gdy posiadacz instalacji OZE nie korzysta z magazynu energii, to oddaje nadwyżkę wyprodukowanej energii bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej na mało korzystnych warunkach rozliczeniowych. Stwierdzić więc można, że dzięki magazynowi energia zostaje do jego dyspozycji na miejscu (korygując jej ilość o straty związane z procesem magazynowania). Użytkownik magazynów energii elektrycznej może także uzyskać lub poprawić swoją niezależność energetyczną, gdyż magazyn taki zabezpiecza przed brakiem energii elektrycznej w przypadku wystąpienia przerw w dostawie energii.

Wyróżnić należy kilka podstawowych rodzajów magazynowania energii:

- mechaniczny (z wykorzystaniem zbiorników sprężonego powietrza, zbiorników wodnych na wzniesieniach, kół zamachowych i innych);
- elektromechaniczny (akumulatory i ładowalne baterie);
- chemiczny (tworzenie i przechowywanie wodoru, metanu i innych);
- elektryczny (superkondensatory);
- termiczny (akumulacja ciepła).

Magazynowanie energii elektrycznej daje szereg korzyści, szczególnie dla przedsiębiorstw. Wśród nich można wyróżnić – między innymi – następujące:

- z powodu dużego zapotrzebowania energetycznego przedsiębiorstw produkcyjnych, handlowych i usługowych posiadanie magazynu energii jest szczególnie korzystne, gdyż **chroni ono przed przestojami** spowodowanymi przerwami w dostawach prądu;
- **możliwość wykorzystania nadprodukowanej energii** zamiast przesyłania jej do sieci po niesatysfakcjonującej cenie to duża oszczędność funduszy na inwestycje;
- magazyn energii w przedsiębiorstwie **pozwala na zwiększenie kontroli** nad ewentualnymi przekroczeniami mocy zamówionej oraz na kompensację kosztownej mocy biernej;
- magazyn energii pozwala przedsiębiorstwu częściowo lub całkowicie **uniezależnić się od sieci elektroenergetycznej**;
- magazyny pozwalają **kształtować parametry techniczne** w taki sposób, aby urządzenia w lokalnej sieci pracowały zawsze w optymalnych warunkach, a w przypadku chwilowego dużego wzrostu zapotrzebowania na energię skompensowały tę potrzebę lokalnie z magazynu;

- energia elektryczna staje się wirtualną walutą, z której można korzystać, na przykład ładując pojazd elektryczny lub sprzedając nadwyżki energii w najkorzystniejszej taryfie;
- magazyny energii pomagają wyrównywać jakość kupowanej energii elektrycznej. Nierównomierne napięcie na poszczególnych fazach bardzo źle wpływa na funkcjonowanie maszyn i urządzeń. Wykorzystanie magazynów energii pozwala na stabilizację napięcia na poszczególnych fazach;
- wykorzystanie magazynu energii umożliwia szybkie podłączenie dodatkowych urządzeń generujących energię, na przykład agregatów prądotwórczych;
- magazynowanie energii daje możliwość jej zakupu po niskich cenach i wykorzystania wtedy, gdy ceny są najwyższe, w sytuacji gdy dobowe wahania cen energii elektrycznej wynoszą nawet około 300 proc.! Koszty operacyjne związane z energią elektryczną stanowią w nich duży udział. Szczególnie gdy w przedsiębiorstwie prowadzone są energochłonne procesy produkcyjne.

Działanie magazynu energii elektrycznej

Dobrym przykładem instalacji magazynowania energii jest wielkoskalowy magazyn energii należący do operatora systemu dystrybucyjnego TAURON Dystrybucja. Magazyn energii jest w stanie zapewnić 3 MW mocy w obu kierunkach pracy w sieci energetycznej Tauron Dystrybucja 110 kV. Magazyn energii (ESS) w Cieszanowicach zbudowano w oparciu o technologię LTO. Podstawowe parametry systemu: moc znamionowa – 3,16 MVA, pojemność użyteczna – 773,66 kWh.



Źródło: Materiały TAURON Dystrybucja.

Obecnie podstawowy tryb pracy ESS Cieszanowice to tryb automatyczny PQ przy zadanym stopniu naładowania magazynu. Ta funkcja polega na utrzymywaniu odpowiednich poziomów napię-



Źródło: Materiały TAURON Dystrybucja.

cia i częstotliwości na szynach rozdzielni SN w SE Cieszanowice poprzez regulację przepływów mocy czynnej i biernej przy jednoczesnym stałym poziomie naładowania magazynu.

Pozytywnie przetestowano wszystkie funkcjonalności ESS, w tym tryb pracy wyspowej. Eksperyment pracy wyspowej przeprowadzono w ramach usługi badawczej z Politechniką Wrocławską przy wykorzystaniu sztucznego obciążenia rezystancyjno-reaktancyjnego. Pomimo iż nie jest to podstawowa funkcja magazynu, to dzięki dostępnej pojemności ESS Cieszanowice jest w stanie zasilic wyspowo wydzieloną linię SN, obciążoną maksymalnie do 500 kW, przy czym w czasie trwania pracy wyspowej nie może być przekroczona energia oddana przez ESS wynosząca 500 kWh. Dzięki tej funkcjonalności, po odpowiednim dostosowaniu sieci dystrybucyjnej, możliwe będzie planowane (remontowe)

i awaryjne zasilanie wydzielonego układu sieci dystrybucyjnej również w warunkach wystąpienia *blackoutu*. Wykonano także eksperymentalne testy wygładzania mocy w kierunku FW Lipniki.

Funkcjonalność pozwala na wyrównywanie fluktuacji mocy generowanej przez niestabilne źródło energii (turbiny wiatrowe).

Podsumowując powyższe rozważania, trafnym staje się stwierdzenie, że popularność instalacji wykorzystujących OZE z roku na rok rośnie. Ich stosowanie jest związane z obowiązującymi przepisami prawnymi. Pozwala również zmniejszyć lub zrezygnować z zużycia węgla, oleju lub gazu. W ten sposób przyczyniamy się do poprawy stanu środowiska, w którym żyjemy, i zmniejszamy emisję zanieczyszczeń.

Zwiększające się ceny energii elektrycznej oraz zagrożenia w stabilności jej dostaw powodują równoległe rosnący popyt na budowę i użytkowanie magazynów energii elektrycznej. Transformacja energetyczna zmierza w kierunku magazynowania energii zarówno lokalnie, jak i globalnie. Można stwierdzić, że w dłuższej perspektywie korzystanie z odnawialnych źródeł energii (takich jak energia wodna, słoneczna, geotermalna, fotowoltaika oraz biopaliwa) w połączeniu z efektywnymi magazynami energii oznacza oszczędność. Takie rozwiązania mogą być niezwykle korzystne dla ludzi i środowiska naturalnego.

dr Przemysław Jura
Prezes Zarządu Europejskiego Holdingu
Doradczego Sp. z o.o.
Wiceprzewodniczący Rady Polskiej Izby
Ekologii

Przypisy:

1. Renewables 2021 Global Status Report. *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century*.
2. BP Statistical World Energy Review, koncern British Petroleum, czerwiec 2021.

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

Wody powierzchniowe

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 (Dz. U. z 2021 r. poz. 624, z późn. zm.).

Badania jakości wód powierzchniowych w zakresie elementów biologicznych, fizykochemicznych, chemicznych (w tym substancji priorytetowych w macierzy będącej wodą) należą do kompetencji **Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (GIOŚ)**, co zostało określone w art. 349 ust. 3 oraz art. 17 ust. 2 przedmiotowej ustawy. W zakresie obowiązków GIOŚ leży również prowadzenie obserwacji elementów hydromorfologicznych na potrzeby oceny stanu ekologicznego. Stan ichtiofauny jako jednego z biologicznych elementów jakości wód oraz stężenia substancji priorytetowych, dla których określono środowiskowe normy jakości we florze i faunie (tzw. biota), są badane przez wykonawców zewnętrznych na zlecenie GIOŚ.

Monitoring wód powierzchniowych jest realizowany w odniesieniu do jednolitych części wód powierzchniowych, czyli oddzielnych i znaczących elementów takich wód. Są nimi: jezioro lub inny naturalny zbiornik wodny; sztuczny zbiornik wodny; struga, strumień, potok, rzeka, kanał lub ich części; morskie wody wewnętrzne, wody przejściowe lub wody przybrzeżne.

Jednolite części wód powierzchniowych dzieli się na naturalne, dla których określa się stan ekologiczny i stan chemiczny, oraz na sztuczne (powstałe w wyniku działalności człowieka) i silnie zmienione (ich charakter został w znacznym stopniu zmieniony w następstwie fizycznych przeobrażeń będących wynikiem działalności człowieka), dla których określa się potencjał ekologiczny i stan chemiczny.

W cyklu wodnym 2016-2021 w województwie śląskim badaniami objęto 226 jednolitych części wód powierzchniowych (jcwp), w tym: 116 w dorzeczu Wisły, 109 w dorzeczu Odry oraz 1 w do-

rzeczu Dunaju. Sieć pomiarowa obejmowała 262 punkty pomiarowe, w tym: 244 zlokalizowane na rzekach i 18 na zbiornikach zaporowych.

Realizowane programy badawcze to: monitoring diagnostyczny, monitoring operacyjny, monitoring badawczy, w tym wód granicznych z Republiką Czeską, monitoring obszarów chronionych. Corocznie badaniami objętych było od 120 do 176 jcwp oraz od 127 do 179 punktów pomiarowych.

Klasyfikacje i oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych

Zasady dotyczące klasyfikacji i oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych, zawarte zostały w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 roku w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. poz. 1475, dalej: „rozporządzenie klasyfikacyjne”).

Klasyfikacje stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz ocenę stanu jednolitych części wód powierzchniowych przeprowadzono zgodnie z § 15 rozporządzenia klasyfikacyjnego – z wykorzystaniem danych monitoringowych i klasyfikacji wskaźników biologicznych, fizykochemicznych, hydromorfologicznych oraz chemicznych z ostatnich sześciu lat (lata 2016-2021), przy czym pod uwagę brano najbardziej aktualny wynik klasyfikacji danego wskaźnika (ostatni z całej sześciolatki) dla danej części wód.

W cyklu wodnym 2016-2021 nastąpiły istotne zmiany w sposobie klasyfikacji badanych wskaź-

ników jakości wody. Najistotniejsze z nich to modyfikacja granic klas dla niektórych wskaźników biologicznych, zastąpienie systemu jednolitych wartości granicznych klas wskaźników fizykochemicznych dla wszystkich wód płynących nowym systemem, w którym każdy typ ma własny zestaw wartości granicznych klas, wprowadzenie w związku z transpozycją dyrektywy 2013/39/UE bardziej rygorystycznych środowiskowych norm jakości dla niektórych substancji priorytetowych (między innymi fluorantenu, ołowiu i jego związków, niklu i jego związków, benzo(a)pirenu badanych w macierzy wodnej). **Wprowadzone zmiany spowodowały w przeważającej większości jcwp zaostrzenie kryteriów klasyfikacji.**

Klasyfikacje i oceny stanu wód

Ocena stanu wód jest wynikiem porównania klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego oraz stanu chemicznego. O klasyfikacji w danej grupie wskaźników, jak i o ostatecznej ocenie wód rozstrzyga zasada: najgorszy decyduje, czyli wystarczy, że jeden wskaźnik ma klasyfikację niższą od pozostałych, a może on przesądzić o klasyfikacji lub ocenie całości. **Jcwp jest oceniana w stanie dobrym, jeżeli jej stan/potencjał ekologiczny jest co najmniej dobry i jednocześnie jej stan chemiczny także jest dobry. W pozostałych przypadkach jcwp oceniana jest w stanie złym.**

Stan wód można ocenić także w przypadku wykonania tylko jednej klasyfikacji to jest stanu/potencjału ekologicznego lub stanu chemicznego i niespełnienia przez nią warunków dobrego stanu wód. Ocena ta wówczas przyjmowana jest jako zła.

Oto wyniki klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego, stanu chemicznego oraz stanu wód

na podstawie najbardziej aktualnych wyników badań prowadzonych w latach 2016-2021. Ocenę przedstawiono dla całego województwa oraz dla każdego regionu wodnego występującego w jego granicach.

W granicach województwa śląskiego występuje sześć regionów wodnych (RW). Klasyfikacjami objęto w dorzeczu Wisły: 77 jcwp w RW Małej Wisły, obejmującym zlewnię Wisły do ujścia Przemszy oraz zlewnię Przemszy, 21 jcwp w RW Górnej-Zachodniej Wisły, obejmującym zlewnię Soły oraz 18 jcwp w RW Środkowej Wisły, obejmującym zlewnię Pilicy.

W dorzeczu Odry wykonano klasyfikację i oceny dla: 77 jcwp w RW Górnej Odry, obejmującym zlewnię Odry z dopływami: Olzą, Rudą, Bierawką, Kłodnicą, Małą Panwią i Psiną oraz 31 jcwp w RW Warty, obejmującym zlewnię Warty z Liswartą.

W dorzeczu Dunaju klasyfikację i oceny wykonano dla 1 jcwp w RW Czadeczki, obejmującym jej zlewnię.

Klasyfikacja stanu/potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych

W cyklu wodnym 2016-2021 sklasyfikowano stan/potencjał ekologiczny 219 jcwp. Jest to około 92 proc. jednolitych części wód powierzchniowych (z 238 jcwp podlegających klasyfikacji przez RWMS (Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska – Katowice) w województwie.

Na ocenę stanu/potencjału ekologicznego składają się elementy biologiczne, hydromorfologiczne oraz fizykochemiczne, w tym substancje szczególnie szkodliwe z grupy specyficznych zanieczyszczeń syntetycznych i niesyntetycznych. Stan/potencjał ekologiczny wód może być: bardzo dobry/maksymalny, dobry, umiarkowany, słaby lub zły. O zaliczeniu stanu/potencjału ekologicznego do klasy IV (słaby stan/potencjał) lub V (zły stan/potencjał) decyduje wskaźnik biologiczny, ponieważ najgorszą klasą dla wskaźników fizykochemicznych jest > II, co wskazuje na umiarkowany stan/potencjał ekologiczny.

Klasyfikację stanu ekologicznego w oparciu o wyniki monitoringu wykonano dla 142 monitorowanych naturalnych jcwp rzecznych. Największy udział w sklasyfikowanych naturalnych jcwp stanowiły wody o umiarkowanym stanie ekologicznym – 45 proc. oraz słabym stanie ekologicznym – 27 proc. Stan dobry sklasyfikowano w 14 proc. jcwp rzecznych, natomiast bardzo dobrego stanu ekologicznego nie odnotowano. Około 14 proc. ocenionych jcwp rzecznych miało zły stan ekologiczny.

Klasyfikacja potencjału ekologicznego była możliwa w 77 monitorowanych silnie zmienionych oraz sztucznych jcwp rzecznych. Największy udział w sklasyfikowanych jcwp stanowiły wody o umiarkowanym oraz słabym potencjale ekologicznym – odpowiednio 36 proc. i 35 proc. Maksymalnego potencjału ekologicznego nie odnotowano, potencjał dobry osiągnęło 12 proc. jcwp. Zły potencjał ekologiczny miało 17 proc. badanych jcwp. Wykonanie klasyfikacji potencjału ekologicznego nie było możliwe w przypadku 4 jcwp rzecznych silnie zmienionych o typie 0, niebędących kanałami (brak norm) oraz dla 2 jcwp sztucznych (typ 0), dla których było brak możliwości klasyfikacji wskaźnika biologicznego.

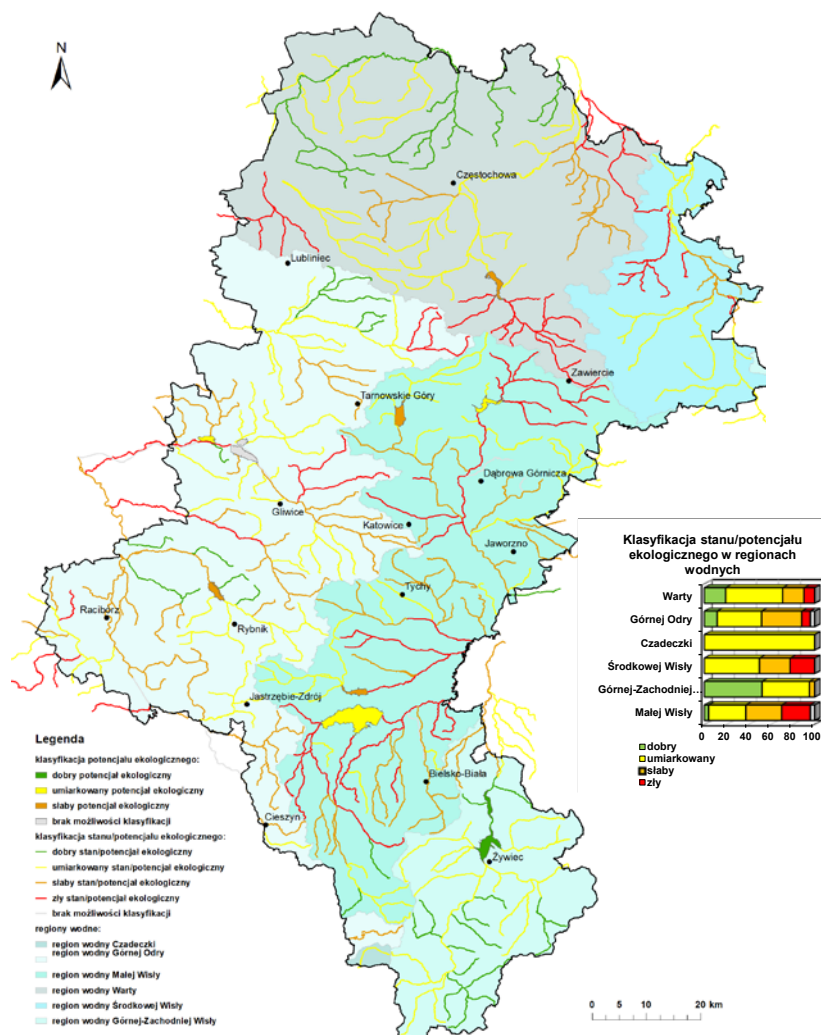
Na rycinie 1 przedstawiono klasyfikację stanu/potencjału ekologicznego na terenie woj. śląskiego oraz w regionach wodnych. Dobry stan/potencjał ekologiczny stwierdzono w 29 jcwp na terenie województwa. Największy udział wód o dobrym stanie/potencjale ekologicznym wystąpił w RW Górnej-Zachodniej

Wisły, w zlewni Soły (52 proc. jcwp) i RW Warty, w zlewni Liswarty (19 proc. jcwp).

Wody o dobrym stanie ekologicznym wystąpiły w następujących ciekach:

- Nickulina, Żabniczanka, Bystra, Juszczyńska, Krzyżówka, Wielka Puszcza, Woda Ujsolska, Cięcinka, Salamonka, Ponikwa oraz Zbiornik Międzybrodzie – w zlewni Soły, RW Górnej-Zachodniej Wisły;
- Liswarta, Pijawka, Kocinka, Pankówka, Władzówka – dopływy Warty wraz z Liswartą, RW Warty;
- Matylda, Kopydło, Leśnica – w RW Małej Wisły;
- Zimna Woda, Dubielski Potok oraz Leśnica (dopływy Małej Panwi), Potok z Kamienia w RW Górnej Odry.

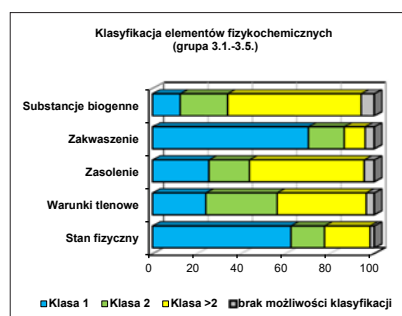
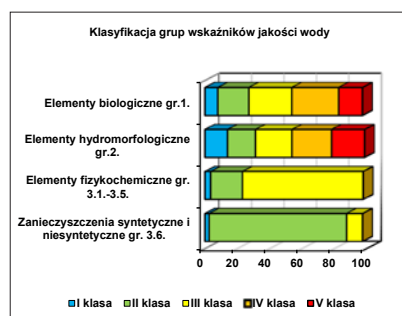
Najwięcej jcwp miało miarkowany stan/potencjał ekologiczny (92 jcwp), z czego najwięcej w RW Górnej Odry (31 jcwp), RW Małej Wisły (26 jcwp) oraz RW Warty (16 jcwp – co w tym regionie wodnym stanowi ponad 50 proc. jcwp).



Rycina 1. Klasyfikacja stanu/potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych badanych w latach 2016-2021 na terenie woj. śląskiego

Słaby stan/potencjał ekologiczny dominował w RW Górnej Odry (28 jcwp) oraz Małej Wisły (25 jcwp). Największa ilość jcwp zanieczyszczonych, o złym stanie/potencjale ekologicznym wystąpiła w RW Małej Wisły – 20 jcwp.

O klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego decydowały zarówno elementy biologiczne, jak i fizykochemiczne (wykres 1). Klasę I biologia spełniała tylko w 18 punktach monitoringu operacyjnego (8 proc. całości), a wskaźnikiem decydującym był fitobentos. Z kolei klasa V wystąpiła w 33 punktach (14,7 proc. całości) przede wszystkim monitoringu diagnostycznego, a wskaźnikiem decydującym o klasyfikacji była głównie ichtiofauna. Dla elementów fizykochemicznych klasyfikacja > II (przekroczenie wartości granicznych dobrego stanu wód) występowała najczęściej w grupie wskaźników charakteryzujących warunki biogenne (w 135 ppk – 60 proc.) oraz zasolenie (w 116 ppk – 52 proc.). Z kolei w klasie I sklasyfikowano najwięcej ppk w grupie wskaźników charakteryzujących zakwaszenie (157 ppk – 70 proc.) oraz stan fizyczny (140 ppk – 62 proc.).



Wykres 1. Klasyfikacja grup wskaźników jakości wody wchodzących w skład oceny stanu/potencjału ekologicznego oraz elementów fizykochemicznych w latach 2016-2021

Na wykresie 2 przedstawiono wyniki klasyfikacji elementów biologicznych oraz wybranych grup wskaźników fizykochemicznych mających największy wpływ na klasyfikację stanu/potencjału ekologicznego w badanych

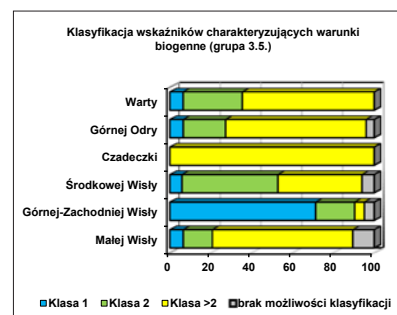
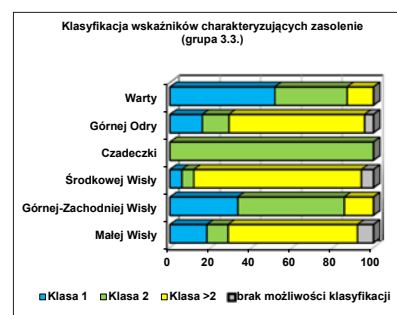
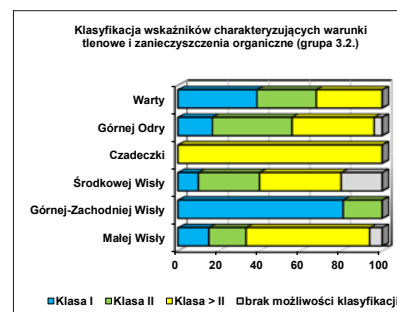
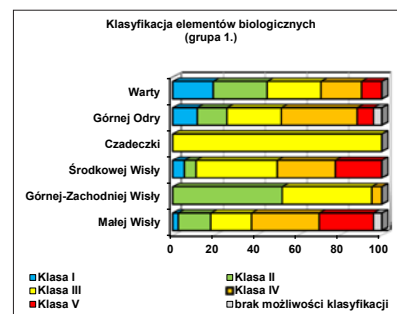
regionach wodnych na terenie woj. śląskiego. Najlepsza jakość elementów biologicznych wystąpiła w regionach wodnych Górnej-Zachodniej Wisły oraz Warty, gdzie odpowiednio 52 proc. i 45 proc. badanych wskaźników biologicznych osiągnęło I lub II klasę, czyli spełniało warunki dobrego stanu wód. W pozostałych regionach badane wskaźniki biologiczne w większości występowały w klasie III, IV i V, to jest miały umiarkowany, słaby lub zły stan biologiczny, kwalifikujące wody do złego stanu. W regionie wodnym Środkowej Wisły ich udział wynosił 89 proc. w regionie wodnym Małej Wisły i Górnej Odry – odpowiednio 78 proc. i 70 proc. Wody Czadeczki (1 jcwp) miały umiarkowany stan wskaźników biologicznych.

Z elementów fizykochemicznych największy wpływ na jakość wód miały wskaźniki charakteryzujące warunki biogenne, które nie osiągnęły stanu dobrego w 69 proc. jcwp badanych w regionach wodnych Małej Wisły i Górnej Odry, w 65 proc. jcwp badanych w regionie wodnym Warty, 41 proc. jcwp badanych w regionie wodnym Środkowej Wisły oraz w Czadeczce (1 jcwp). Wskaźnikiem najczęściej przekraczającym normy ustalone dla klasy II był azot azotynowy. Najmniej przekroczeń w tej grupie wskaźników (5 proc.) wystąpiło w regionie wodnym Górnej-Zachodniej Wisły.

Wskaźniki charakteryzujące zasolenie nie osiągnęły stanu dobrego w 82 proc. jcwp badanych w regionie wodnym Środkowej Wisły. O klasyfikacji tej zadecydowały wskaźniki: wapń i twardość ogólna. W regionie wodnym Górnej Odry i Małej Wisły wskaźniki zasolenia przekraczały normy klasy II odpowiednio w 67 proc. oraz 64 proc. badanych jcwp i były to głównie przewodność elektrolityczna, substancje rozpuszczone, chlorki i siarczany. Wskaźniki zasolenia nie miały wpływu na jakość wód Czadeczki, a ich wpływ na klasyfikację w regionach wodnych Warty i Górnej-Zachodniej Wisły był niewielki – na poziomie 13-14 proc.

Wskaźniki z grupy charakteryzującej warunki tlenowe i zanieczyszczenia organiczne nie osiągnęły stanu dobrego w 61 proc. jcwp badanych w regionie wodnym Małej Wisły, 40 proc. jcwp badanych w regionie wodnym Górnej Odry i Środkowej Wisły, 32 proc. w regionie wodnym Warty oraz w Czadeczce (1 jcwp). Przekroczenia dotyczyły głównie wskaźników ogólnego węgla organicznego (OWO) oraz pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT_5). Wskaźniki tej grupy nie przekroczyły norm w regionie wodnym Górnej-Zachodniej Wisły.

W omawianym cyklu pomiarowym przekroczenia substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego z grupy zanieczyszczeń syntetycznych i niesyntetycznych wystąpiły w 15 badanych jcwp. Wartości graniczne dobrego stanu wód przekraczały wskaźniki: węglowodory ropopochodne w 4 jcwp, aldehyd mrówkowy w 3 jcwp, glin, tal, fluorki każdy w 2 jcwp oraz bor, cynk, fenole lotne każdy w 1 jcwp.



Wykres 2. Klasyfikacja elementów biologicznych oraz wybranych grup wskaźników fizykochemicznych klasyfikowanych w latach 2016-2021

Klasyfikacja stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych

Wykonanie klasyfikacji stanu chemicznego było możliwe dla 149 jcwp rzecznych, w których badano wskaźniki chemiczne. Badania prowadzono w matrycy wodnej oraz w biocie (w zależności od wskaźnika w tkankach skorupiaków, mięczaków lub ryb). Klasyfikację wykonano na podstawie wartości stężeń średniorocznych oraz/lub maksymalnych, dla których określono środowiskowe normy jakości (ŚNJ). Wyniki klasyfikacji wykazały, iż stan chemiczny dobry osiągnęło tylko 3 proc. badanych jcwp. **Należy zaznaczyć, że były to jcwp badane w zakresie monitoringu operacyjnego wybranych wskaźników chemicznych.** Pozostałe 97 proc. jcwp sklasyfikowano poniżej stanu dobrego.

Na wykresie 3 przedstawiono zestawienie wskaźników chemicznych, które najczęściej przekraczały środowiskowe normy jakości. W matrycy wodnej były to: benzo(a)piren (95 jcwp), fluoranten (58 jcwp), nikiel i jego związki (30 jcwp), kadm i jego związki (28 jcwp), benzo(g,h,i)perylen (23 jcwp) oraz ołów i jego związki (23 jcwp), natomiast w biocie były to difenyletery bromowane (93 jcwp), rtęć i jej związki (56 jcwp) oraz heptachlor (48 jcwp). W przypadku wystąpienia przekroczeń ŚNJ wskaźników chemicznych badanych w biocie, ich badania kontynuowane są w wodzie, a w przypadku wystąpienia przekroczeń ŚNJ wskaźników

chemicznych badanych w wodzie, ich badania są kontynuowane do czasu osiągnięcia dobrego stanu chemicznego.

Obecność związków chemicznych z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, w tym benzo(a)pirenu w wodach związana jest między innymi z opadem atmosferycznym (spalanie paliw stałych) oraz spływami powierzchniowymi z dróg.

Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych

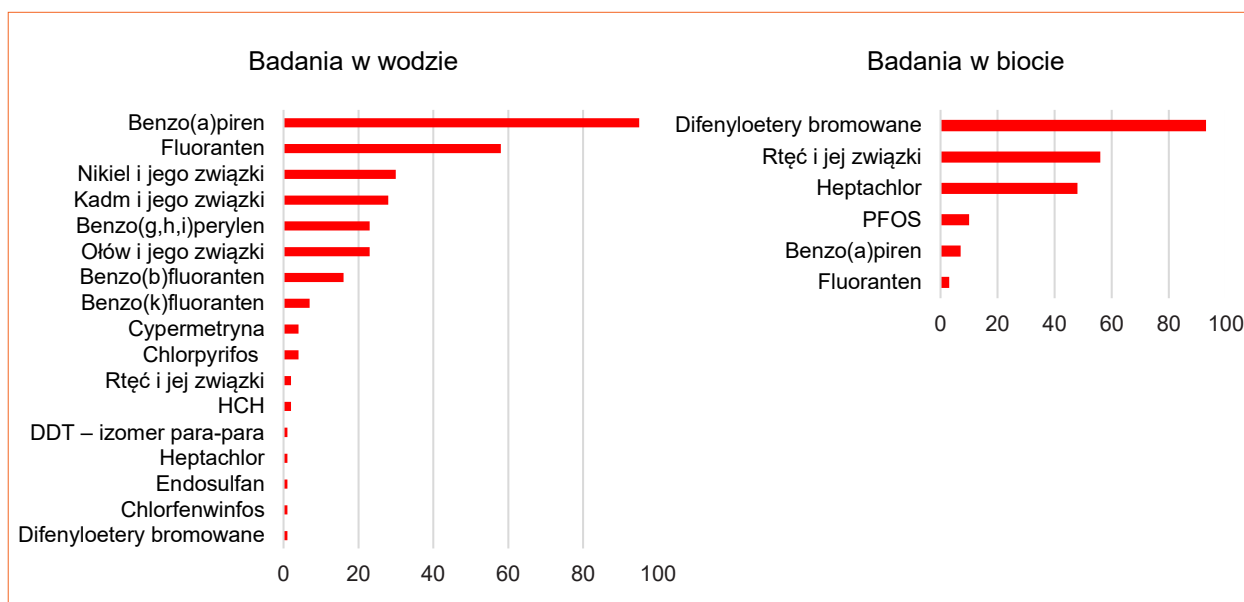
Ocena stanu wód została wykonana dla 212 monitorowanych jcwp rzecznych i wykazała zły stan ich wód. O wyniku oceny 123 jcwp zdecydował umiarkowany, słaby lub zły stan/potencjał ekologiczny oraz stan chemiczny poniżej dobrego. Zły stan 67 jcwp oceniono ze względu na stan/potencjał ekologiczny umiarkowany, słaby lub zły, a w przypadku 22 jcwp ze względu na stan chemiczny poniżej dobrego. Wykonanie oceny stanu wód nie było możliwe dla 12 jcwp, których stan ekologiczny sklasyfikowano jako dobry, a nie wykonano klasyfikacji stanu chemicznego (nie badano wskaźników chemicznych), dla 1 jcwp o typie 0 (brak norm) oraz 1 jcwp, w której ze względu na brak wody nie było możliwości wykonania klasyfikacji (zbyt mała liczba poborów).

O złym stanie wód województwa śląskiego decydowało wiele czynników. Najistotniejsze z nich to odprowadzanie do wód największej w kraju ilości ścieków komunalnych i prze-

mysłowych wymagających oczyszczania, w tym zasolonych wód dołowych z górnictwa węgla kamiennego. Należy zaznaczyć, iż normy środowiskowe dla wód powierzchniowych są sukcesywnie zaostrzane w ostatnich latach, natomiast najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających określone dla ścieków są od lat na tym samym poziomie.

*Szczegółowe wyniki klasyfikacji i oceny stanu wód na podstawie najbardziej aktualnych wyników badań z ostatnich 6 lat zamieszczone są na **Portalu jakości wód powierzchniowych**, na stronie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska pod adresem: <https://wody.gios.gov.pl/pjwp/>. Na portalu tym zamieszczone są także m.in. informacje dot. sposobu prowadzenia badań monitoringu, programów badań, wyników klasyfikacji wód w poprzednich cyklach wodnych, mapy przedstawiające lokalizacje punktów pomiarowych oraz wyniki klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych w poszczególnych okresach badawczych.*

**Anna Szumowska, Mariola Łatkowska,
Mariusz Kasperek
Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
Departament Monitoringu Środowiska
Regionalny Wydział Monitoringu
Środowiska
w Katowicach**



Wykres 3. Ilość jcwp, w których wystąpiły przekroczenia środowiskowych norm jakości przez wskaźniki chemiczne badane w matrycy wodnej oraz w biocie

Czy wysokie ceny energii poprawią stan środowiska przyrodniczego?

Występujące aktualnie zjawisko rekordowo wysokich cen energii, będące skutkiem sekwencji zdarzeń: pandemia – wojna – inflacja, przy konsekwentnie wdrażanej polityce klimatycznej przyniesie w najbliższym czasie efekty.

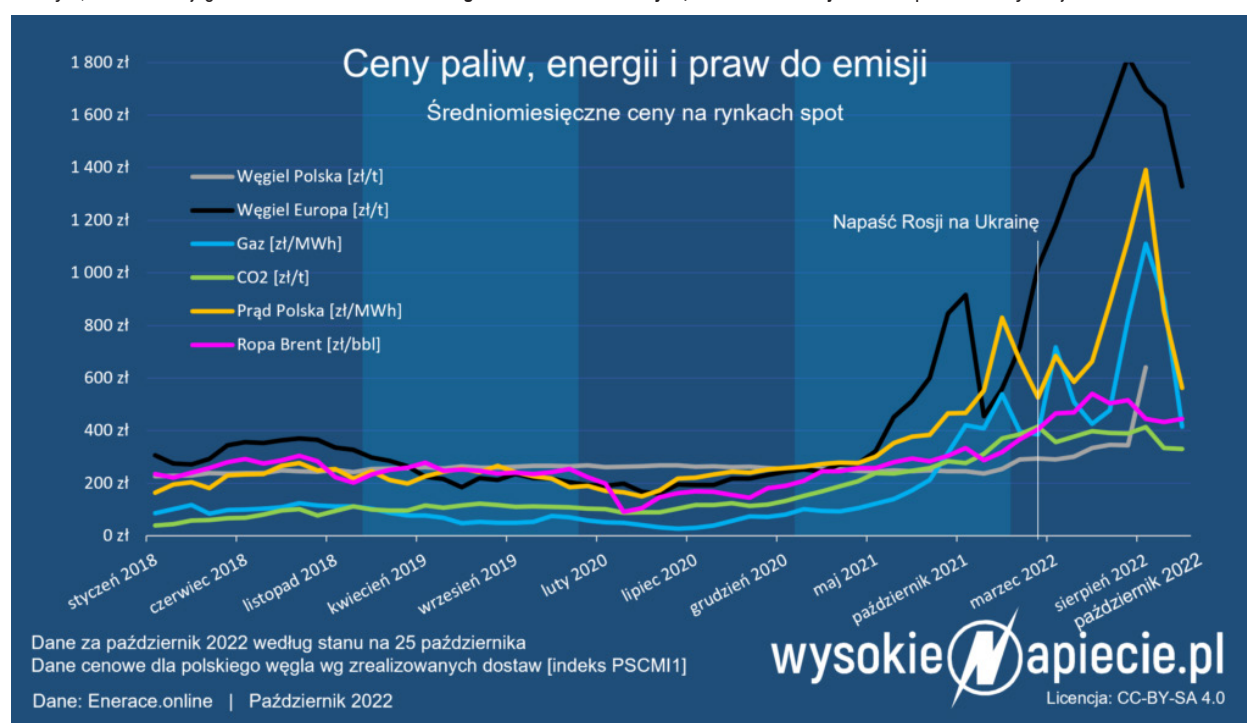
Jakie? To się dopiero okaże w ciągu kilku zimowych miesięcy. Na razie zarówno ceny energii elektrycznej, jak i ceny paliw biją rekordy.

Skutkować to musi ograniczeniem ich zużycia, ponieważ nie ma możliwości zrekomensowania wzrostu cen przy ograniczonym wzroście gospodarczym, a właściwie jego braku.

oszczędności, to czy one spowodują zmniejszenie zanieczyszczenia powietrza? Może się okazać, że nie tyle zmniejszenie zanieczyszczenia, co zmianę jego charakteru – w miejsce pyłu ze spalania węgla pojawi się więcej związków organicznych ze spalania drewna i odpadów tworzyw sztucznych.

Zwiększenie efektywności energetycznej wymaga nakładów finansowych, które w obecnej

w dużej części zbudowane w czasach, kiedy nie zwracano uwagi na oszczędność energii, nie było też wielu współcześnie stosowanych technologii ograniczających straty ciepła. Ich mieszkańcy są przyzwyczajeni do innej temperatury w pomieszczeniach mieszkalnych niż obecnie zalecana. Starzenie się społeczeństwa spowoduje zwiększenie zapotrzebowania na pomieszczenia o temperaturze wyższej niż 20°C. W dłuższej



Czy to ograniczenie wymusi zwiększenie efektywności wykorzystania energii, czy też tylko proste oszczędności, na przykład przez zmniejszenie temperatury w pomieszczeniach lub oświetlenia miast nocą? A jeśli tylko proste

sytuacji gospodarczej są mocno ograniczone. Podstawowym problemem w Polsce i krajach do niej podobnych, zarówno pod względem klimatu, jak i stopnia rozwoju gospodarczego, jest ogrzewanie budynków mieszkalnych. Budynki te są

perspektywie zwiększa się też zapotrzebowanie na klimatyzację, co z kolei zwiększa zużycie energii elektrycznej, bo mała geotermia (gruntowe wymienniki ciepła) jest rzadkością, a nowo budowane budynki też nie są w nie wyposażane.

Oznacza to wzrost zapotrzebowania na energię i paliwa. Może się to dzieć w czasie, kiedy ubóstwo energetyczne ludności będzie wzrastało, powiększane dodatkowo przez inflację powodującą utratę wartości oszczędności. Sprzyjać to będzie wszelkim patologiom, na przykład pozyskiwaniu opału na własną rękę [1].

Zapotrzebowanie na energię i paliwa będzie rosnać niezależnie od wzrostu efektywności energetycznej, w warunkach konkurowania o środki publiczne producentów energii pragnących rozbudowywać swoje moce produkcyjne. W tym samym czasie aktywne są fundusze państwowe i samorządowe dofinansowujące inwestycje w zwiększenie efektywności energetycznej. Taka sytuacja w prosty sposób prowadzi do patologii, tylko innego rodzaju. Przywołane wcześniej rekordowe ceny energii wynikają z polityki spółek energetycznych będących własnością Skarbu Państwa: *Dostarczona po cenie 4813 zł/MWh energia elektryczna została wyprodukowana w należącej do PGE elektrowni wodnej szczytowo-pompowej Porąbka-Żar. Co więcej, zaoferowana przez PGE cena została określona na wiele miesięcy przed wybuchem wojny. Była to zastępcza cena rozliczeniowa, zaoferowana przez PGE w umowie z PSE w styczniu 2021 roku. Państwo od lat ponownie zwiększa swoje zaangażowanie w polskiej energetyce i w tej chwili kontroluje już nie tylko cały przesył i niemal całą dystrybucję energii, ale także niemal cały rynek wydobycia węgla i gazu, importu tych paliw, praktycznie cały rynek wytwarzania energii z paliw kopalnych, ale też i zdecydowaną większość wytwarzania energii w ogóle, niemal cały rynek dostaw energii do odbiorców indywidualnych i drobnych firm oraz zdecydowaną większość obrotu energią i gazem na giełdzie. Jeśli ktoś wyznacza ceny na polskim rynku bilansującym, to na pewno robią to państwowe koncerny energetyczne, a jeśli ktoś wyznacza ceny na rynku giełdowym, to niemal zawsze są to transakcje dokonywane z udziałem spółek Skarbu Państwa [2].*

Jeśli dodamy do tego fakt, że po kampanii informacyjnej z „żarówką”, tłumaczącej, że wzrost cen energii spowodowała polityka klimatyczna Unii Europejskiej (co jest prawdą) i wojna na Ukrainie (co również jest prawdą), okazało się, że za wzrost cen w największym stopniu odpowiada wykorzystanie monopolistycznej pozycji państwowych koncernów paliwowo-energetycznych i osiągania przez nie zysku przekraczającego wielokrotnie zysk możliwy do osiągnięcia w normalnej działalności gospodarczej na wolnym rynku [3]. Okazuje

się, że w „drapieżnym kapitalizmie” największym drapieżnikiem są firmy państwowe.

Jaki to może mieć wpływ na osiąganie celów „klimatycznych” i podwyższenie efektywności energetycznej? Z jednej strony mamy rozbudowę mocy wytwórczych państwowej energetyki, z drugiej rozproszone inwestycje podmiotów o małej sile przebicia w polityce, wspomaganych przez państwowe i samorządowe fundusze ochrony środowiska. Aby przewidzieć, kto wygra w konkurencji o pieniądze spojrzmy na argumentację ekspertów z **Fundacji im. Heinricha Bölla**. Hipoteza: *Dalsze inwestowanie w energię jądrową, a zwłaszcza w projekty nowych elektrowni atomowych, tworzy istotną barierę dla niezbędnego procesu przejścia do zrównoważonej, inteligentnej gospodarki energetycznej, opartej na energooszczędności i odnawialnych źródłach energii. Twierdzenie, że energia atomowa i źródła odnawialne uzupełniają się, jest mitem. Konkuruje one bowiem ze sobą nie tylko o ograniczony przecież kapitał inwestycyjny i obecność w sieciach energetycznych; ze względu na małą elastyczność eksploatacji (konieczność pracy ciąglej) elektrownie jądrowe ograniczają głównie potencjał rozwoju energetyki wiatrowej. W wietrzne dni, w okresie niskiego zapotrzebowania na energię, już dziś dużą część popytu w Niemczech pokrywa się ze źródeł wiatrowych. Ponieważ ze względów ekonomicznych w elektrowniach jądrowych (a także w dużych elektrowniach węglowych) nie ogranicza się krótkoterminowo wytwarzanej mocy, nadwyżki energii trzeba – ze stratą – eksportować za granicę. (...) Energetyka atomowa była i nadal jest w dużym stopniu dotowana ze środków publicznych. Szacuje się, że w Niemczech poziom dotychczasowych dotacji to rząd wielkości 100 miliardów euro. Miliardowe rezerwy na zagospodarowanie odpadów jądrowych i rozbiórkę elektrowni to nieopodatkowane środki, z których korzystają koncerny [4].*

Te argumenty mają wprawdzie posłużyć do uzasadnienia bezcelowości budowy w Polsce energetyki jądrowej, nie zmienia to jednak słuszności twierdzenia, że państwowe koncerny energetyczne zawsze wygrają walkę o pieniądze. Nie zostanie ich więc dla samorządów, obywateli i małych oraz średnich przedsiębiorstw, pragnących zainwestować w zwiększenie efektywności energetycznej.

Może też dojść do jeszcze groźniejszego zjawiska: opodatkowania przez państwo zysków państwowych koncernów [5]. Wygląda to na *greenwashing* na ogromną skalę: mieszkańcy i firmy zapłacą wysokie rachunki za energię, pozbawiając się możliwości inwestycji w efek-

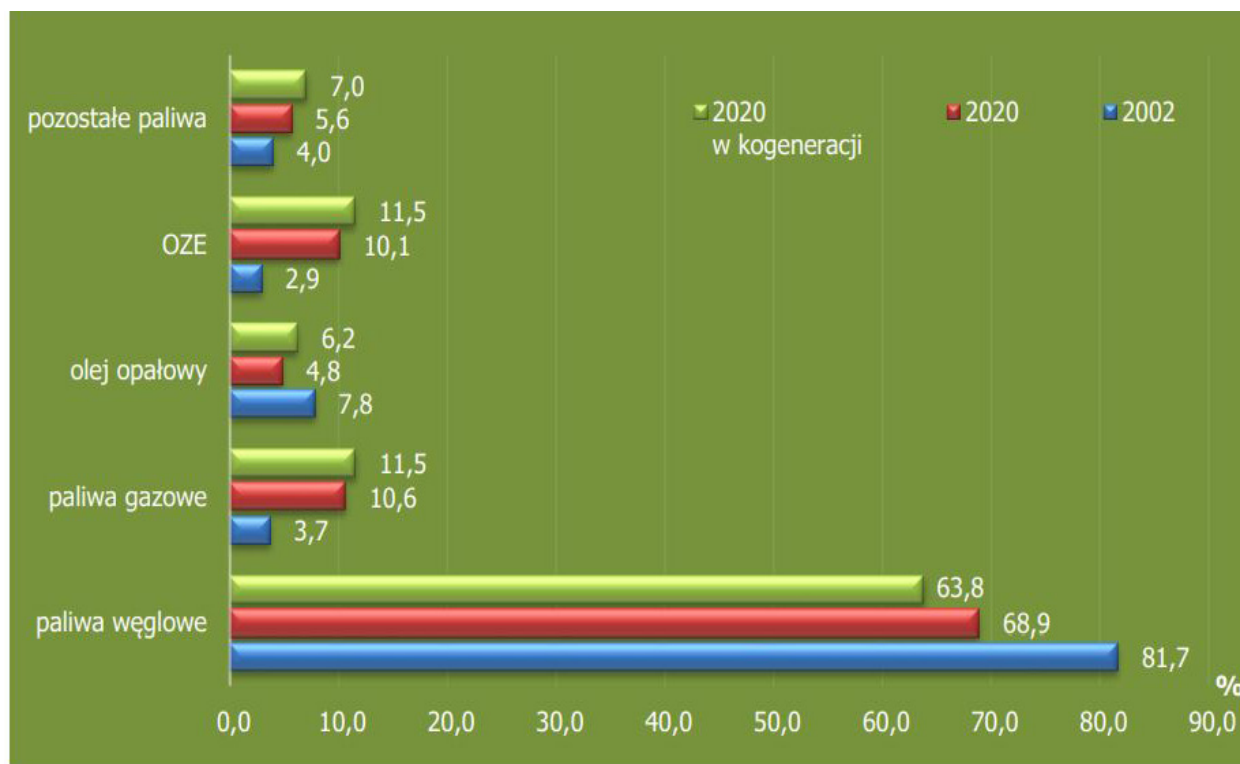
tywność energetyczną, a z państwowych koncernów energetycznych środki te zostaną pobrane w formie podatku i znikną w budżecie państwa. Deklaracja, że pieniądze te zostaną przeznaczone na pokrycie nadzwyczajnych kosztów, które państwo poniesie w związku z wprowadzeniem maksymalnych cen energii, oznacza, że zostaną wypłacone przez państwo z powrotem tym, którzy je wydali w postaci rachunków za drogą energię. Chyba po tej operacji nikt już nie będzie wiedział, co się z tymi pieniędzmi stało, ale na efektywność energetyczną nie trafią na pewno.

Warto też przyrzeć się z drugiej strony opracowaniu Fundacji im. Heinricha Bölla i celowi, jakiego ono służyło. Zablokowanie budowy w Polsce elektrowni jądrowej ma długą historię, opisaną w artykule „Jak to z ‘Żarnowcem’ było – refleksja 30 lat po wstrzymaniu budowy” [6]. W historii tej odegrały niemałą rolę organizacje i fundacje, finansowane zarówno przez rosyjskie, jak i niemieckie fundusze, również za pośrednictwem funduszy unijnych. Można więc dokładnie zapoznać się z pracami **Fundacji im. Heinricha Bölla**, ale postępować należałoby dokładnie odwrotnie do jej rad [7], tak jak robi to obecnie Republika Czeska [8].

Odbudowa zdolności produkcyjnych polskiej energetyki powinna uwzględniać przede wszystkim bezpieczeństwo energetyczne kraju, redukcję ubóstwa energetycznego, wpływ na środowisko i zdrowie mieszkańców, a po uwzględnieniu tego wszystkiego okaże się, czy jest jeszcze możliwe uwzględnienie polityki klimatycznej. Odbudowa mocy w polskich elektrowniach wymaga opracowania bezpiecznego miksu energetycznego, uwzględniającego zmienne warunki, jakich świadkami byliśmy w ostatnich latach, bowiem inwestycje w energetykę mają długi czas zwrotu (o ile nie wykorzystuje się pozycji monopolisty) i dużą trwałość instalacji. Z tej perspektywy inwestycje w energetykę jądrową mają sens, Polska dysponuje rozpoznanymi złożami paliwa [9], a oferentów dysponujących technologią nie brakuje. Jednak opóźnienia w budowie elektrowni atomowych stały się na świecie normą, nie możemy więc oprzeć bezpieczeństwa energetycznego na elektrowni, której budowa może się opóźnić o wiele lat.

Należałoby zatem zbadać, jaki miks energetyczny zapewniający bezpieczeństwo energetyczne na bieżąco w obecnej sytuacji jest możliwy do osiągnięcia w krótkim czasie i da gwarancję stabilności przy niepewnej sytuacji na rynku paliw. Dotychczasowa struktura wraz z tendencją wieloletnią wskazuje na to, że przez długi czas energetyka węglowa będzie podstawą

Rysunek 1. Struktura paliw zużywanych do produkcji ciepła w 2002 r. i w 2020 r. oraz do produkcji ciepła w kogeneracji w 2020 r.



Źródło: Opracowanie własne URE.

polskiego systemu z niewielką tendencją malejącą, ale tylko jeśli dostawy gazu nie będą zagrożone.

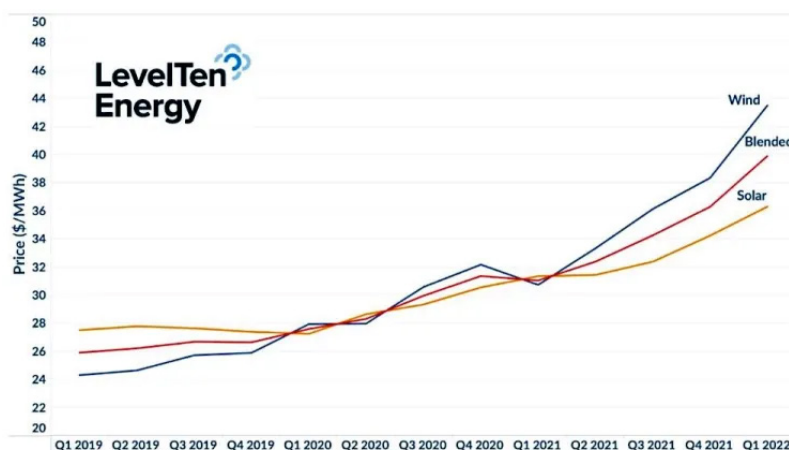
Rola źródeł odnawialnych jest niewielka, z tendencją rosnącą, jednak najlepszą możliwą kompensacją zaniku mocy z OZE, spowodowanego czynnikami atmosferycznymi, jest kogeneracja gazowa. Ma ona jednak swoje wady: oprócz niestabilnych cen gazu nie zapewnia też ogrzewania systemowego w miastach, gdzie zanieczyszczenie powietrza jest największe [10].

Jeśli spojrzymy na wykres cen energii i paliw, zauważymy niepokojącą tendencję: ceny światowe węgla, ropy i gazu po gwałtownym wzroście zaczęły spadać, ale cena węgla w Polsce, choć relatywnie niska, nadal rośnie. Możliwą przyczyną takiej tendencji jest brak możliwości zwiększenia wydobycia węgla kamiennego, będącego podstawą stabilności systemu (elektrownie na węgiel brunatny mają mniejszą możliwość regulacji mocy), spowodowane brakiem inwestycji w górnictwie i konsekwentną polityką zamykania kopalń według wytycznych Unii Europejskiej [11]. Możliwości otwierania nowych ścian w istniejących jeszcze kopalniach wymagają nakładów, a te mogą zostać pochłonięte przez inne inwestycje, na przykład w energetykę jądrową lub OZE.

Tymczasem inwestycje w OZE też nie gwarantują powodzenia, o czym przekonali się Amerykanie:

„Bloomberg: Wielkim błędem energetyki odnawialnej była obietnica, że zawsze będzie taniej. Bloomberg niedawno poinformował, że największym błędem branży OZE była obietnica, że wiatr i słońce zawsze będą tańsze. Twierdzenie to okazało się nieprawdziwe, a oczekiwanie, że wiatr i energia słoneczna zawsze będą tańsze, szkodzi obecnie przemysłowi wiatrowemu i słonecznemu. Producenci tacy jak Vestas Wind Systems A/S odnotowują piętrzące się straty w miarę spadku zamówień, w czasie gdy

powinni czerpać korzyści z zawirowań na rynkach gazu ziemnego. Koszty umów zakupu energii elektrycznej (PPA) rosną od 2019 roku. Należy również pamiętać, że ceny PPA są ustalane po uwzględnieniu przez firmy federalnych dotacji na energię wiatrową i słoneczną, co oznacza, że rzeczywisty koszt energii wiatrowej i słonecznej jest jeszcze wyższy. Amerykanom wmówiono, że energia wiatrowa i słoneczna zapewnią niezawodną, taną energię, ponieważ turbiny wiatrowe i panele słoneczne zawsze będą tańsze. Dane pokazują, że ta oferta sprzedaży nie jest poparta danymi ze świata rzeczywistego [12].

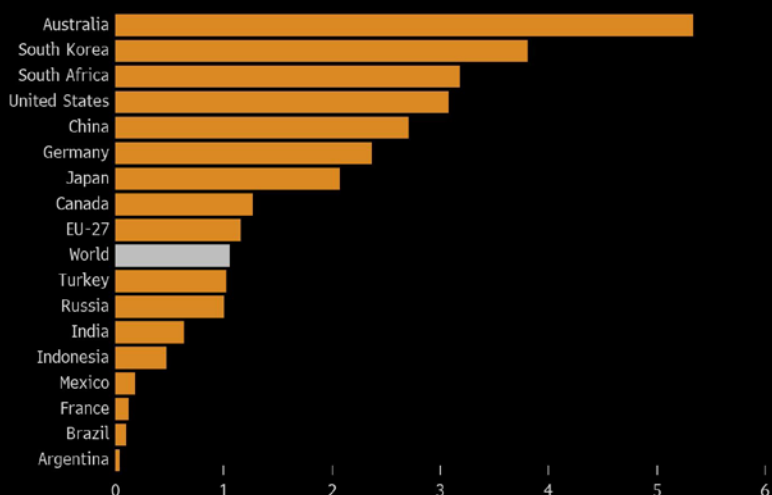


P25 Indices of North American PPA price offers uploaded on the LevelTen Energy Marketplace in Q1 2022

American Experiment

G20 Coal Emissions

Annual average coal emissions per capita from 2015-2020 in tons of CO₂



Source: EMBER

Note: Indonesia's four-year average was calculated as no 2020 data was available

Bloomberg

Zdecydowana wrogość Unii Europejskiej (rozumianej jako jej kierownicze gremia, które w większości są niewybierane, a nie mieszkańców krajów Unii) do energetyki węglowej powoduje, że Polska pozostanie osamotniona w walce o rozwój tej branży. **Polska energetyka węglowa jest oskarżana o pogarszanie klimatu na całej planecie i z tej przyczyny skazana na zagładę, podczas gdy w rankingu 20. najbardziej emisyjnych (pod względem CO₂) krajów w przeliczeniu na mieszkańca Polska nie jest wymieniona, chyba jako jeden ze składników Unii Europejskiej, też zresztą mającej niewielki wpływ na globalną emisję [13].**

Decyzje zapewniające krajowi bezpieczeństwo energetyczne muszą zatem być podejmowane wbrew, a nawet z pominięciem organów Unii, forsujących ciągle zaostrożną politykę klimatyczną, której koszty już obecnie przekraczają nasze możliwości finansowe [14]. **Aby takie decyzje były podejmowane, konieczne jest stworzenie zintegrowanego ośrodka zajmującego się energetyką w polskim rządzie i likwidacja opisanego już kompetencyjnego chaosu [15, 16], mogącego być łatwo wykorzystanym zarówno przez Komisję Europejską, jak i przez bardzo troskliwie przyglądające się Polsce „zielone” organizacje.**

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

Literatura:

1. *Wydobywają węgiel w ogródkach na własną rękę. W pół dnia zarobią tyle, ile w pracy przez tydzień*, wp.pl, 28.11.2022 (<https://www.money.pl/gospodarka/wydobywaja-wegiel-w-ogrodkach-na-wlasna-reke-w-pol-dnia-zarobia-tyle-ile-w-pracy-przez-tydzien-6838814112348832a.html>).
2. B. Derski, *Najdroższy prąd w historii polskiego rynku sprzedała PGE, za 4813 zł/MWh*, wysokienapiecie.pl, 20.10.2022 (<https://wysokienapiecie.pl/77472-najdrozsy-prad-w-historii-polskiego-ryнку-sprzedala-pge-za-4813-zl-mwh/>).
3. B. Sawicki, *Dlaczego tyle płacimy za prąd? Państwowe elektrownie mają rekordowe marże*, rp.pl, 14.02.2022 (<https://energia.rp.pl/ceny-energii/art35684991-dlaczego-o-tyle-placimy-za-prad-panstwowe-elektrownie-maja-rekordowe-marze>).
4. A. Froggatt, M. Schneider, *Systemy na rzecz zmian: energia jądrowa kontra efektywność energetyczna i źródła odnawialne?* Publikacja Fundacji im. Heinricha Bölla 2010.
5. P. Górecki, *Czechy: Od nowego roku będzie obowiązywać podatek od nadzwyczajnych zysków*, wnp.pl, 28.11.2022 (<https://www.wnp.pl/rynki-zagraniczne/czechy-od-nowego-roku-bedzie-obowiazrywac-podatek-od-nadzwyczajnych-zyskow,649911.html>).
6. W. Kielbasa, *Jak to z „Żarnowcem” było – refleksja 30 lat po wstrzymaniu budowy*, Postępy Techniki Jądrowej, vol. 62, z. 3 (2019) (<http://www.ichtj.waw.pl/ptj/Pliki/ptj2019no3.pdf>).
7. J. Kędzierska, *Niemcy będą przeciwni polskiemu atomowi*, wnp.pl, 2.11.2022 (<https://www.wnp.pl/rynki-zagraniczne/niemcy-beda-przeciwni-polskiemu-atomowi,640424.html>).
8. *Grupa CEZ ma trzy wstępne oferty budowy bloku atomowego w Dukovanach*, wysokienapiecie.pl, 30.11.2022 (<https://wysokienapiecie.pl/krotkie-spiecie/grupa-cez-ma-trzy-wst-pne-oferty-budowy-bloku-atomowego-w-dukovanach/>).
9. *Na ile lat wystarczy polskiego uranu?* (<https://www.gov.pl/web/polski-atom/na-ile-lat-wystarczy-polskiego-uranu>).
10. T. Elźbieciak, *Moc będzie z Rybnikiem, ale miasta nie ogrzeje*, wysokienapiecie.pl, 14.09.2022 (<https://wysokienapiecie.pl/75539-moc-bedzie-z-rybnikiem-ale-miasta-nie-ogrzeje/>).
11. M. Wroński, *Były prezes JSW: Zamknięcie kopalni Krupiński to był gospodarczy sabotaż. Zmarnowano 700 mln ton węgla*, ślągag.pl, 21.10.2022 (<https://www.slzag.pl/by%20prezes-jsw-zamkni%C4%99cie-kopalni-krupni%C5%84ski-to-by%C5%82-gospodarczy-sabota%C5%BC-zmarnowano-700-mln-ton-w%C4%99gla>).
12. *Bloomberg: Wielkim błędem energetyki odnawialnej była obietnica, że zawsze będzie taniej* (<https://www.americanexperiment-org.translate.google/bloomberg-renewable-powers-big-mistake-was-a-promise-to-always-get-cheaper/>).
13. *Najbogatsi trują najmocniej. Ranking państw z największą emisją CO₂ na mieszkańca*, forsal.pl, 18.11.2021 (<https://forsal.pl/biznes/ekologia/artykuly/8293019,ranking-panstw-z-najwieksza-emisja-co2-na-mieszkanca.html.amp>).
14. R. Bojanowicz, *Rachunek za Fit for 55. Jakie koszty poniesie polska gospodarka?*, forsal.pl, 11.01.2022 (<https://forsal.pl/biznes/ekologia/artykuly/8330294,fit-for-55-koszty-dla-polski-wplyw-na-gospodarke-bank-pekao.html>).
15. A. Misiólek, W. Głórkowski, *Organizacyjne aspekty realizacji polityki ekologicznej w Polsce. Resortowy galimatias*, Ekologia nr 2/94/2020.
16. T. Elźbieciak, *Przeciąganie linii w rządzie. Klimat siłuje się z Rozwojem*, wysokienapiecie.pl, 17.11.2022 (<https://wysokienapiecie.pl/78693-klimat-siluje-sie-z-rozwojem/>).



Zaostrzenie kar za przestępstwa przeciwko środowisku

Skuteczniejsze odstraszanie?

W dniu 1 września 2022 roku weszły w życie przepisy Ustawy z dnia 22 lipca 2022 r. o zmianie niektórych ustaw w celu przeciwdziałania przestępczości środowiskowej¹, nowelizujące między innymi Kodeks karny w zakresie przestępstw przeciwko środowisku.

Celowe jest zatem przybliżenie zmian wynikających z wprowadzonych regulacji. **Z pewnością w praktyce obrotu prawnego odpowiedzialność karna za czyny skierowane przeciwko środowisku naturalnemu aktualizuje się rzadziej niż administracyjna lub cywilna.** W ostatnich latach utrwała się wręcz tendencja do coraz szerszego posługiwania się przez ustawodawcę karami pieniężnymi wymierzanymi w toku postępowania administracyjnego, nie zaś karami kryminalnymi. Mimo powyższego, zwłaszcza surowość sankcji grożących za tak zwane „przestępstwa środowiskowe” nakazuje zwrócenie uwagi na ten reżim odpowiedzialności.

Jak wskazano w uzasadnieniu przyjętej Nowelizacji, stanowi ona wyraz dążenia do ochrony środowiska naturalnego w związku ze stwierdzeniem projektodawcy, iż **praktyka stosowania dotychczas obowiązującego prawa pokazuje, że wcześniej obowiązujące sankcje nie były wystarczające**. Dla usunięcia tego mankamentu zasadniczą część wprowadzonych regulacji stanowi podwyższenie wysokości sankcji za już określone w Kodeksie karnym czyny zabronione. **Dla porządku należy jednak zaznaczyć, że Nowelizacja zmienia również brzmienie innych ustaw, w tym Kodeksu wykroczeń oraz ustawy o odpowiedzialności podmiotów zbiorowych za czyny zabronione pod groźbą kary².**

Środki o charakterze kompensacyjnym

Po pierwsze, zwrócić trzeba uwagę na dwie regulacje o charakterze ogólnym, które wpisują się w wyrażnie obecną w prawie karnym ten-

dencję do wzrostu znaczenia funkcji kompensacyjnej, obejmującej eliminowanie negatywnych skutków wynikających z przestępstwa. **Co oczywiste, charakter czynów przeciwko środowisku przesądza, że naprawienie wyrządzonej szkody nie zawsze jest możliwe.**

Polskie regulacje prawnokarne nie przewidują również możliwości nałożenia na sprawcę obowiązku przywrócenia środowiska do stanu poprzedniego. Istnieją jednak inne narzędzia stosowane przez ustawodawcę, które mieszczą się w funkcji restytucyjnej. Jednym z nich jest nawiązka przewidziana w art. 47 § 2 k.k. W dotychczasowej regulacji w razie skazania sprawcy za przestępstwo przeciwko środowisku sąd miał możliwość orzeczenia tego świadczenia do kwoty 100.000 zł na rzecz NFOŚiGW. Obecnie, gdy chodzi o przestępstwa umyślne, orzeczenie nawiązki jest obowiązkowe. Zmieniono również jej ramy kwotowe, gdyż może ona być wymierzona w wysokości od 10.000 do 10.000.000 zł. Wyjątkowo kwota może być określona poniżej wskazanej dolnej granicy, ale tylko wówczas, gdy nawiązka w najniższej wysokości powodowałaby dla sprawcy uszczerbek dla niezbędnego utrzymania siebie i rodziny.

Podkreślić należy, że wysokość orzekanej nawiązki nie jest wprost związana ze spowodowaną szkodą, dlatego środek ten stanowić może co najwyżej pośredni sposób kompensacji negatywnych skutków przestępstwa³. Środki uzyskiwane przez NFOŚiGW z tego tytułu nie służą bowiem usunięciu skutków konkretnego przestępstwa. Możliwa jest również sytuacja, w której z danego przestępstwa nie wyniknie szkoda albo sprawca sam naprawi

ją przed skazaniem, co z zasady nie eliminuje konieczności orzeczenia nawiązki.

Druga regulacja, z założenia mieszcząca się w ramach funkcji kompensacyjnej, ma inny charakter. **Nie jest związana z nakładaniem na sprawcę kolejnej dolegliwości, ale ma motywować go do usunięcia szkody wyrządzonej przestępstwem.** Zgodnie z wprowadzonym art. 188a k.k. przewidziano zastosowania przez sąd nadzwyczajnego złagodzenia kary, a nawet odstąpienia od jej wymierzenia w sytuacji, gdy sprawca dobrowolnie naprawi szkodę wyrządzoną przez jedno z enumeratywnie wskazanych przestępstw w całości albo w znacznej części (art. 188a k.k.).

Regulacja ta słusznie akcentuje znaczenie kompensacji negatywnych skutków przestępstwa. Jej mankament związany jest z faktem, że przewiduje możliwość redukcji reakcji na przestępstwo, z którego wyniknęła szkoda (a zatem o wyższym stopniu społecznej szkodliwości), podczas gdy możliwość taka nie powstanie w stosunku do przestępstwa, z którego szkoda nie wyniknęła, a które z założenia powinno być karane łagodniej.

Zaostrzenie grożącej odpowiedzialności

Trzon wprowadzonych regulacji związany jest z zaostrzeniem kar grożących za poszczególne czyny zabronione przeciwko środowisku. W uzasadnieniu Nowelizacji projektodawca wprost wskazuje, że podwyższenie zagrożenia karą ma uniemożliwić stosowanie niektórych przewidzianych w Kodeksie karnym środków łagodzących odpowiedzialność, jak warunkowe zawieszenie wykonania kary lub warunkowe umorzenie postępowania.

Prowadzi to do sytuowania przestępstw przeciwko środowisku wśród czynów zagrożonych najsurowszymi karami w systemie prawa karnego. Dla przykładu przestępstwo nieodpowiedniego postępowania z odpadami, określone w art. 183 § 1 k.k., polegające między innymi na składowaniu, usuwaniu, przetwarzaniu, zbieraniu, unieszkodliwianiu lub transportowaniu odpadów albo substancji wbrew przepisom w taki sposób, że może to zagrozić życiu lub zdrowiu człowieka lub spowodować obniżenie jakości wody, powietrza lub powierzchni ziemi lub zniszczenie w świecie roślinnym lub zwierzęcym, zostało zagrożone karą od roku do 10 lat pozbawienia wolności w miejsce granic tej kary od 3 miesięcy do lat 5. Takie same ramy kary pozbawienia wolności groziły za powodowanie zniszczeń w świecie roślinnym lub zwierzęcym w znacznych rozmiarach, które obecnie zostało zagrożone karą od 6 miesięcy do 8 lat pozbawienia wolności.

Może budzić wątpliwości, czy powyższy zabieg doprowadzi do realizacji celu Nowelizacji wynikającego już z tytułu ustawy, to jest czy skutecznie będzie przeciwdziałać przestępczości środowiskowej. Jednym z pryncypiów, na którym jest oparte prawo karne już od czasów oświecenia, jest twierdzenie, że oddziaływanie prewencyjne zależy nie tylko od surowości grożącej kary, co od jej nieuchronności. **Problemem jest jednak wykrywalność sprawców przestępstw przeciwko środowisku.**

Wyjaśnić należy, że w statystykach policyjnych wyróżnia się przestępstwa stwierdzone, to jest takie, które potwierdzono w toku postępowania, oraz przestępstwa wykryte, w których ustalono przynajmniej jednego podejrzanego w zakończonym postępowaniu przygotowawczym. Relacja przestępstw wykrytych do stwierdzonych determinuje określany procentowo wskaźnik wykrycia. Ze statystyk⁴ tych przykładowo wynika, że w latach 2019-2021 wskaźnik wykrycia przestępstw zniszczenia w świecie roślinnym i zwierzęcym (art. 181 § 1 – 5 k.k.) wyniósł średnio 28,50 proc., a przestępstw zanieczyszczenia środowiska (art. 182 k.k.) średnio 42,75 proc. W większości przypadków sprawcy tych przestępstw mogą się cieszyć bezkarnością, niezależnie od surowości sankcji przewidzianej w Kodeksie karnym.

Nowelizacja wprowadziła również zmiany w zakresie odpowiedzialności podmiotów zbiorowych za czyny zabronione pod groźbą

kary. Dotychczas podmiot taki mógł ponieść karę tylko w razie uprzedniego stwierdzenia winy osoby działającej w jego imieniu lub interesie⁵. Zależność tę eliminuje wprowadzony do tej ustawy art. 4a, jednak tylko w odniesieniu do przestępstw przeciwko środowisku, określonych w Kodeksie karnym i niektórych ustawach szczególnych. **Wprowadzoną zmianę należy zaaprobować, jako że dostosowuje ona stan prawny do postanowień Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/99/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie ochrony środowiska poprzez prawo karne⁶.**

Nowelizacją wprowadzono również do Kodeksu karnego typizację nowego czynu zabronionego, polegającego na porzuceniu odpadów niebezpiecznych w miejscu nieprzeznaczonym do ich składowania lub magazynowania, za co przewidziano zagrożenie karą pozbawienia wolności od lat 2 do 12. W dotychczasowej praktyce czyny takie były bowiem kwalifikowane z przepisu art. 183 § 1 k.k., co wymagało ustalenia w toku postępowania, że odpady te mogły zagrozić życiu lub zdrowiu człowieka albo spowodować obniżenie jakości wody, powietrza, powierzchni ziemi lub zniszczenie w świecie roślinnym lub zwierzęcym.

Zgodnie z wprowadzoną zmianą relevantne będzie już zakwalifikowanie odpadu jako niebezpiecznego. **Z pewnością ułatwi to stwierdzenie winy osoby porzucającej odpady w nieprzeznaczonym do tego miejscu.** Czyn zabroniony zostaje jednak popełniony niezależnie od ilości odpadów niebezpiecznych, a w konsekwencji zagrożenia z nich wynikającego. **Pozostaje to niespójne z surowością przewidzianej przez ustawodawcę kary.**

W ocenie ustawodawcy przyjęta Nowelizacja ma skutecznie realizować funkcję prewencyjną, redukując zjawisko przestępczości przeciwko środowisku. Znaczne zaostrezenie surowości kar może nie okazać się wystarczające dla realizacji tego założenia. Samo zagrożenie karą nie przesądza bowiem o odstraszającym oddziaływaniu.

Konieczne jest również sprawne funkcjonowanie organów ścigania oraz aparatu administracyjnego, które umożliwi wykrywanie sprawców popełnionych przestępstw. **Podsumowując, słusznym wydaje się kierunek, by nadać większą wartość środowisku naturalnemu i objąć go większą ochroną również przez przepisy prawa karnego.** Skala zaostrezenia grożących sankcji we wprowadzonych przepisach może jednak budzić wątpliwości, zwłaszcza biorąc pod uwagę charakter niektórych czynów, z którymi nie musi wiązać się wyrządzenie jakiegokolwiek szkody w środowisku.

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

Tytuł pochodzi od redakcji.

Przypisy:

1. Dz. U. poz. 1726; dalej: Nowelizacja.
2. t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 358 z późn. zm.
3. Zob. P. Kozłowska-Kalisz, *Komentarz do art. 47, w: Kodeks karny. Komentarz*, red. M. Mozgawa, Warszawa 2021, s. 228.
4. <https://statystyka.policja.pl/st/kodeks-karny/przestępstwa-przeciwko-3>
5. Szczegółowy katalog tych podmiotów zawiera art. 3 tej ustawy.
6. Dz. U. UE. L. z 2008 r. Nr 328, str. 28.



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

Analizy, opracowania i raporty branżowe

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

World Energy Outlook 2022

Raport opublikowany przez Międzynarodową Agencję Energetyczną (MAE) (International Energy Agency – IEA) w październiku 2022 roku.

<https://www.iea.org>



IEA stwierdza, że udział OZE w wytwarzaniu energii wzrasta. Wzrost ten zależy jest jednak od tempa podejmowanych działań. Inwestycje muszą zostać znacznie przyspieszone, konieczny jest także większy nacisk na recykling paneli PV i turbin wiatrowych. **Liczący 500 stron World Energy Outlook (WEO) jest najbardziej wiarygodnym źródłem analiz i prognoz dla świata energii.** Ta szandarowa publikacja IEA ukazuje się co roku od 1998 roku. Jej obiektywne dane i bezstronna analiza zapewniają krytyczny wgląd w globalną podaż i popyt na energię w różnych scenariuszach oraz implikacje dla bezpieczeństwa energetycznego, celów klimatycznych i rozwoju gospodarczego.

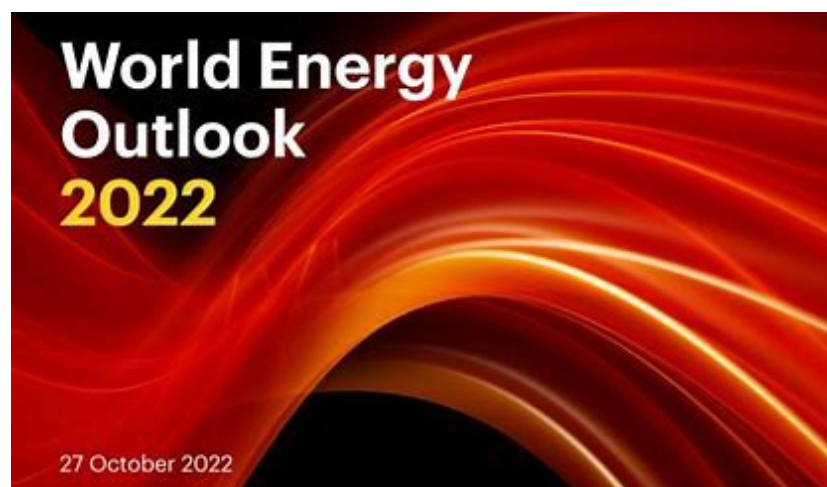
przeszkodą dla przemian w zakresie czystej energii, czy też katalizatorem dla wzmocnionych działań? Jak reakcje rządów mogą kształtować rynki energetyczne? Jakie zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego pojawiają się na drodze do zerowej emisji netto?

Świat znajduje się w środku pierwszego globalnego kryzysu energetycznego – wstrząsu o niespotykanej dotąd skali i złożoności. Presja na rynkach poprzedzała inwazję Rosji na Ukrainę, ale działania Rosji sprawiły, że szybkie ożywienie gospodarcze po pandemii – która nadwyrężyła wszystkie rodzaje globalnych łańcuchów dostaw, w tym energię – zamieniło się w pełnowymiarowe zamieszanie energetyczne. Rosja była zdecydowanie największym na świecie eksporterem paliw kopalnych, ale ograniczenie przez nią dostaw gazu ziemnego do Europy oraz europejskie sankcje na import ropy i węgla z Rosji powodują odcięcie jednej z głównych arterii światowego handlu energią. Dotknięte są wszystkie paliwa, ale rynki gazu znajdują się w epicentrum, ponieważ Rosja szuka możliwości wywierania wpływu poprzez narażanie konsumentów na wyższe rachunki za energię i braki w dostawach.

niez osiągnęły rekordowe poziomy, podczas gdy cena ropy naftowej w połowie 2022 roku wzrosła znacznie powyżej 100 USD za baryłkę, po czym ponownie spadła. Wysokie ceny gazu i węgla odpowiadają za 90 proc. presji na wzrost kosztów energii elektrycznej na całym świecie. Aby zrównoważyć niedobory w dostawach gazu z Rosji, Europa ma sprowadzić w 2022 roku dodatkowe 50 mld metrów sześciennych skroplonego gazu ziemnego (LNG) w porównaniu z rokiem poprzednim. Zmniejszyło się to dzięki mniejszemu popytowi ze strony Chin, gdzie zużycie gazu zostało zahamowane przez blokady i stłumiony wzrost gospodarczy, ale wyższy europejski popyt na LNG przekierował gaz od innych importerów w Azji.

Kryzys podsylił presję inflacyjną i stworzył zagrożenie recesją, a także przyniósł producentom paliw kopalnych ogromne zyski w wysokości 2 bilionów dolarów, przekraczające ich dochody netto z 2021 roku. Wyższe ceny energii zwiększają również brak bezpieczeństwa żywnościowego w wielu gospodarkach rozwijających się, przy czym największy ciężar spada na biedniejsze gospodarstwa domowe, w których większą część dochodu przeznaczają na energię i żywność. Około 75 milionów osób, które niedawno uzyskały dostęp do energii elektrycznej, prawdopodobnie straci zdolność do płacenia za nią, co oznacza, że po raz pierwszy, odkąd zaczęliśmy to śledzić, całkowita liczba osób na świecie bez dostępu do energii elektrycznej zaczęła rosnąć. A prawie 100 milionów ludzi może zostać ponownie zmuszonych do korzystania z drewna opałowego do gotowania zamiast czystszych czy zdrowszych rozwiązań.

W obliczu niedoborów energii i wysokich cen rządy przeznaczyły dotychczas ponad 500 mld USD, głównie w gospodarkach rozwiniętych, na ochronę konsumentów przed bezpośrednimi skutkami tej sytuacji. W pośpiechu próbowały zabezpieczyć dostawy paliw alternatywnych i zapewnić odpowiednie magazyny gazu. Inne działania krótkoterminowe



W oparciu o najnowsze dane dotyczące energii i rozwoju rynku Raport stara się odpowiedzieć na następujące pytania dotyczące kryzysu energetycznego: Czy będzie on

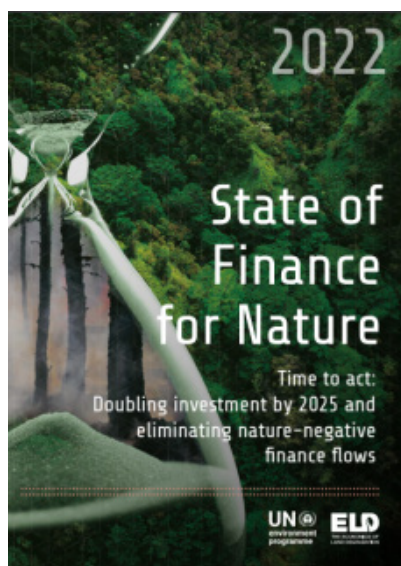
Ceny zakupu gazu ziemnego na rynku spot osiągnęły niespotykane wcześniej poziomy, regularnie przekraczając równowartość 250 USD za baryłkę ropy. Ceny węgla rów-

obejmowały zwiększenie produkcji energii elektrycznej z ropy naftowej i węgla, przedłużenie okresu eksploatacji niektórych elektrowni jądrowych oraz przyspieszenie realizacji nowych projektów związanych z energią odnawialną. Środkom po stronie popytu poświęcono ogólnie mniej uwagi, ale większa efektywność stanowi zasadniczy element reakcji krótko- i długoterminowej.

State of Finance for Nature (SFN) 2022

Raport opublikowany przez UNEP – UN Environment Programme (Program Środowiskowy Narodów Zjednoczonych) w grudniu 2022 roku, na tydzień przed Konferencją ONZ ds. Różnorodności Biologicznej (COP15) w Montrealu.

<https://www.unep.org>



Raport UNEP *State of Finance for Nature 2022* wzywa rządy do uzgodnienia jasnych wytycznych dla krajów, aby mogły wymagać od sektora finansowego dostosowania swojej działalności do celów „pozytywnych dla środowiska”.

Raport ten określa ilościowo publiczne i prywatne finansowanie, a także przepływy finansowe na rzecz rozwiązań opartych na przyrodzie (NbS¹) w celu sprostania globalnym

wyzwaniom związanym z utratą różnorodności biologicznej, degradacją gruntów i zmianami klimatu.

Obecne inwestycje są porównywane z inwestycjami niezbędnymi, aby osiągnąć cele Konwencji z Rio w ramach Konwencji Narodów Zjednoczonych o różnorodności biologicznej (UNCBD), Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych o zmianach klimatycznych (UNFCCC) oraz Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zwalczania pustynienia (UNCCD). Niniejsze sprawozdanie jest drugim z serii, która ma służyć informowaniu podmiotów publicznych oraz prywatnych o postępach w realizacji kluczowych zadań i zakresu, w jakim finansowanie jest dostosowane do globalnych celów oraz inwestycji niezbędnych do ograniczenia globalnego ocieplenia do poziomu poniżej 1,5 lub 2°C, powstrzymania utraty różnorodności biologicznej oraz osiągnięcia neutralności w zakresie degradacji gruntów. Raport zawiera również zalecenia dotyczące sposobów zwiększenia finansowania na rzecz NbS i lepszego dostosowania do wyników pozytywnych dla przyrody.

Według analizy UNEP inwestycje w takie rozwiązania muszą wzrosnąć do 384 mld dolarów rocznie do 2025 roku oraz do 484 mld dolarów do końca dekady. Obecnie wynoszą tylko 154 mld rocznie. Jeśli mamy ograniczyć globalne ocieplenie do poziomu poniżej 1,5°C, powstrzymać utratę różnorodności biologicznej, osiągnąć neutralność degradacji gruntów oraz cele zrównoważonego rozwoju, konieczne są dramatyczne i pilne działania w zakresie redukcji emisji, ochrony przyrody oraz zrównoważonej konsumpcji i produkcji – czytamy w Raporcie.

Podobne stanowisko prezentuje również Bank Światowy, który szacuje, że rozwiązania oparte na przyrodzie mogą o 37 proc. zredukować emisje dwutlenku węgla, które należy ograniczyć do 2030 roku, aby osiągnąć cele Porozumienia Paryskiego. Skuteczność takich rozwiązań wskazywał także Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC), podkreślając, że między innymi ochrona różnorodności biologicznej może stanowić cenne narzędzie do znaczących redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Autorzy Raportu podkreślają, że konieczne jest też stopniowe wycofywanie inwestycji negatywnych dla środowiska, które generują emisje gazów cieplarnianych. Obecnie są one od trzech do siedmiu razy większe niż inwestycje w rozwiązania oparte na przyrodzie.

Szkodliwe dotacje są najwyższe w sektorze energetycznym, szacowane na od 340 miliardów dolarów rocznie do 530 miliardów dolarów rocznie oraz w sektorze rolnictwa, szacowane na około 500 miliardów dolarów rocznie – napisano w Raporcie.

Inger Andersen, dyrektor wykonawcza UNEP podkreśla, że osiągnięcie celów klimatycznych wymaga sporego wysiłku ze strony wielu podmiotów: *Nauka jest niezaprzeczalna. Walcząc o osiągnięcie zerowej emisji netto do 2050 roku, musimy również przeorientować całą ludzką działalność, aby zmniejszyć presję wywieraną na świat przyrody, od którego wszyscy jesteśmy zależni. Wymaga to od rządów, biznesu i finansów masowego zwiększenia inwestycji w rozwiązania oparte na przyrodzie, ponieważ inwestycje w przyrodę to inwestycje w zabezpieczenie przyszłości dla kolejnych pokoleń* – stwierdziła Andersen.

Report EEA – Zero pollution: 2030 targets within reach but need stronger action

Raport Europejskiej Agencji Środowiska (EAŚ) – Zero zanieczyszczeń: cele na rok 2030 w zasięgu ręki, ale wymagają bardziej zdecydowanych działań.

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

European Environment Agency



Komisja Europejska opublikowała swoje pierwsze sprawozdanie dotyczące monitorowania i perspektyw w zakresie zerowego zanieczyszczenia, wyznaczające ścieżki prowadzące do czystszej wody i gleby. Ze sprawozdania Komisji, wraz z oceną monitorowania dokonanej przez Europejską Agencję Środowiska, wynika, że polityka UE przyczyniła się do zmniejszenia zanieczyszczenia powietrza, a także zanieczyszczenia pestycydami.

Jednak w innych obszarach, takich jak szkodliwy hałas, zanieczyszczenie składników pokarmowych lub wytwarzanie odpadów komunalnych, problemy nadal występują. Wyniki pokazują, że jeśli UE ma osiągnąć cele zerowego zanieczyszczenia do 2030 roku, konieczne są ogólnie znacznie bardziej zdecydowane działania polegające na przyjęciu nowych przepisów dotyczących zanieczyszczenia i lepszym wdrożeniu istniejących.

Sprawozdanie Komisji Europejskiej jest wsparte dogłębną analizą przeprowadzoną przez Europejską Agencję Środowiska

w zakresie części dotyczącej monitorowania oraz zawiera wkład Wspólnego Centrum Badawczego w zakresie części dotyczącej prognoz. Internetowa ocena monitoringu zanieczyszczeń „Zero”, przygotowana przez Europejską Agencję Środowiska, zawiera przekrojową ocenę zanieczyszczeń skupioną wokół tematów produkcji i konsumpcji, zdrowia i ekosystemów.

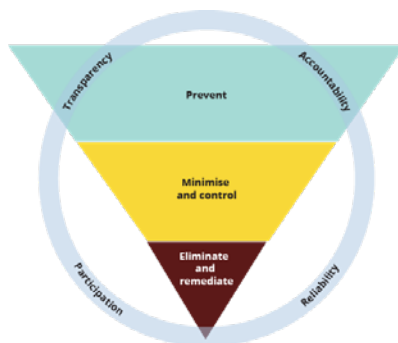
Zanieczyszczenie jest największą środowiskową przyczyną wielu chorób psychicznych i fizycznych oraz przedwczesnych zgonów, zwłaszcza wśród dzieci, osób z pewnymi schorzeniami i osób starszych. Zanieczyszczenie jest również jednym z pięciu głównych zagrożeń dla różnorodności biologicznej. W ramach planu działania „Zero zanieczyszczeń” Komisja uruchomiła 9 inicjatyw przewodnich i 33 specjalne działania mające na celu zapobieganie zanieczyszczeniom i ich ograniczanie; ostatnio był to pakiet „Zero zanieczyszczeń” na rzecz czystszej powietrza i wody.

Wszystkie sprawozdania zostaną omówione podczas zbliżającej się konferencji zainteresowanych stron na temat zerowego zanieczyszczenia, która odbędzie się jeszcze w grudniu 2022 roku.

Ocena monitorowania i perspektyw służy jako punkt odniesienia dla przyszłych przeglądów postępów, które przeprowadzi EEA – kolejny zaplanowano na 2024 rok – w celu wsparcia Komisji Europejskiej i państw członkowskich w realizacji celów. Będzie ona również stanowić źródło informacji dla przyszłej polityki mającej na celu wspieranie ambicji zerowego zanieczyszczenia – zmniejszenia zanieczyszczeń w takim stopniu, aby do 2050 roku nie stanowiły już zagrożenia dla zdrowia ludzkiego i środowiska.

Plan działania UE na rzecz wyeliminowania zanieczyszczeń jest podstawowym elementem Europejskiego Zielonego Ładu, który z kolei jest wspierany przez 8. program działań w zakresie środowiska. Plan działania wyznacza wysoki poziom ambicji i uznaje, że aby zrealizować wizję na rok 2050, konieczne będą zmiany systemowe.

Hierarchia zerowego zanieczyszczenia (przedstawiona na wykresie 1) nakreśla działania, które należy podjąć w celu znaczącego rozwiązania problemu zanieczyszczenia. Priorytetowo traktuje ona zapobieganie jako najskuteczniejszy środek realizacji celów i wizji zerowego zanieczyszczenia.



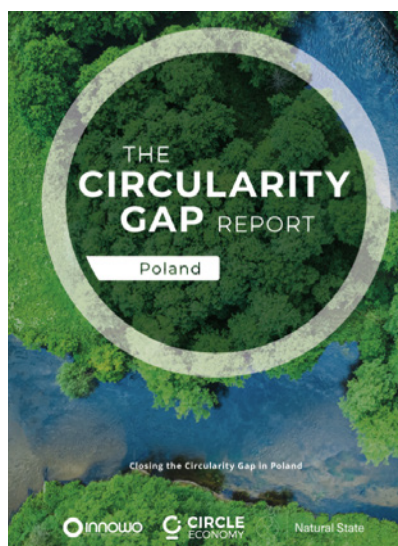
Wykres 1

Opracowanie „ram monitorowania i perspektyw” było kluczem do śledzenia postępów w realizacji ambicji zerowego zanieczyszczenia i zostało wykorzystane do oceny postępów w następujący sposób:

- monitorowanie: ocena postępu w kierunku celów zerowego zanieczyszczenia, mierzenie „odległości do celu” i podkreślanie sukcesów w jego osiąganiu, jak również ryzyka nieosiągnięcia celów;
- perspektywa: ocena prawdopodobieństwa osiągnięcia celów na rok 2030 oraz długoterminowej wizji na rok 2050. W ramach tej perspektywy określone zostaną potencjalne wyzwania w oparciu o oceny przyszłych scenariuszy uwzględniających obecną i proponowaną politykę.

Circularity Gap Report Poland 2022 (Raport Luka cyrkulacyjna Polska 2022)

Raport został opracowany przez Instytut Innowacji i Odpowiedzialnego Rozwoju INNOWO, we współpracy z Circle Economy i Natural State, przy finansowym wsparciu grantów norweskich i grantów EEA. Raport opublikowano w październiku 2022 roku. <https://www.innowo.org>



Circularity Gap Report Poland 2022 przedstawia wyniki analizy obecnego stanu gospodarki obiegu zamkniętego oraz prezentuje zalecenia dla rządu, przedsiębiorstw, środowisk akademickich i społeczeństwa, które wspierać mogą dokonanie zielonej transformacji.

W pierwszym **Circularity Gap Report Poland**, oficjalnie ogłoszonym w środę 5 października 2022 roku, poziom cyrkularności naszej gospodarki oceniono na 10,2 proc. Wynik ten przekracza średnią globalną (8,6 proc.) oraz prognozy ekspertów i pozarządowych organizacji środowiskowych, jednocześnie wskazując konieczność podejmowania dalszych działań dla zagospodarowania pozostałych 89,8 proc.

Polska jest cyrkularna w 10,2 proc. Oznacza to, że „luka” w cyrkularności naszej gospodarki wynosi aż 89,8 proc. Ta luka jest świadectwem wykorzystania surowców pierwotnych w Polsce. Ze wszystkich materiałów przepływających przez naszą gospodarkę – od rud metali i minerałów niemetalicznych po biomasę i paliwa kopalne – tylko jedna dziesiąta to surowce wtórne. Kraj zużywa łącznie 613,4 mln ton materiałów rocznie, przy czym zużycie surowców pierwotnych wynosi 517,9 mln ton, czyli 13,8 ton na osobę rocznie.

Liczba ta jest umiarkowana w porównaniu z innymi krajami europejskimi. Na przykład mieszkańcy Szwecji konsumują średnio 25 ton na osobę rocznie. Jednak ślad materiałowy Polski wciąż jest wyższy niż światowa średnia wynosząca 11,9 ton na osobę rocznie, która i tak znacznie przekracza możliwości regeneracyjne naszej planety.

W 2022 roku dzień, w którym wykorzystaliśmy wszystkie zasoby, jakie Ziemia może zregenerować w ciągu roku, wypadł 28 lipca. Oznacza to, że nasz obecny globalny wskaźnik konsumpcji wymaga nie jednej a 1 i 3/4 Ziemi! Zatem nawet „umiarkowany” ślad materiałowy w Polsce pozostawia wiele do życzenia. Co więcej, ze względu na dominujący przemysł węglowy i produkcję kopalin niemetalicznych, przy 16,7 ton na mieszkańca rocznie, krajowe wydobycie surowców znacznie przewyższa średnią unijną (10,3 ton na mieszkańca).

Choć te wysokie wskaźniki konsumpcji i wydobycia są powszechne wśród krajów europejskich o wysokich dochodach, ich konsekwencje wymagają zastosowania podejścia wykraczającego poza zwykły recykling, zapewniającego szersze korzyści środowiskowe, społeczne i gospodarcze. W tym celu Raport przedstawia sposoby na ograniczenie

nadmiernego zużycia materiałów w Polsce, a także zwiększenie ich cyrkularności – sposób na zapewnienie wysokiej jakości stylu życia wszystkim mieszkańcom, w granicach stawianych przez poziom zasobów dostępnych na naszej planecie.

Opracowano zestaw strategii mających na celu zmniejszenie luki w zakresie cyrkularności Polski. W celu wypełnienia tej luki Raport analizuje sześć teoretycznych scenariuszy, które sugerują różnego rodzaju strategie, aby osiągnąć pełniejsze wdrożenie koncepcji obiegu zamkniętego, ograniczyć zużycie materiałów i emisje oraz przekształcić polską gospodarkę.

Są to następujące zalecenia: zamykaj obiegi w budownictwie; zadbaj o cyrkularne systemy żywności; przejdź na zrównoważony transport; postaw na cyrkularną produkcję; dłużej utrzymuj towary jak nowe; zasil Polskę czystą energią. **Pojedynczo scenariusze te mają niewielki wpływ na gospodarkę. Jednak ich łączny efekt może być rewolucyjny: skutkują podwojeniem wskaźnika cyrkularności, podnosząc go do 19,9 proc. przy jednoczesnym zmniejszeniu śladu materiałowego i węglowego odpowiednio o 40,4 proc. i 49,1 proc.** Potencjalne dodatkowe korzyści to między innymi zwiększona odporność łańcucha dostaw na zakłócenia (na przykład spowodowane wojnami), mniej zanieczyszczone miasta czy też lepsze zdrowie ich mieszkańców.

Kluczowa dla transformacji cyrkularnej będzie współpraca. Polska może uczyć się od swojego północnego sąsiada – Norwegii. Nasza obecna linearna gospodarka jest w dużym stopniu zglobalizowana, ale przejście na model cyrkularny będzie wymagał skupienia aktywności gospodarczej na poziomie lokalnym i krajowym.

Jednak żaden kraj nie może działać w pojedynkę: transfer wiedzy i współpraca między narodami będą miały kluczowe znaczenie dla przyspieszenia transformacji cyrkularnej. W związku z tym po raz pierwszy Raport na temat luki cyrkularnej bada możliwości zwiększonej współpracy w zakresie zamykania obiegów gospodarczych między dwoma państwami: **Polską i Norwegią.** Oba kraje mają zdumiewająco różne profile demograficzne i bardzo różne wzorce konsumpcji. Przykładowo konsumpcja materiałów w Norwegii wynosi 44,3 tony na mieszkańca, ponad trzykrotnie więcej niż w przypadku Polski. **Jednak sektory o największym śladzie materiałowym są w dużym stopniu zbieżne dla obydwu krajów.**

Opierając się na spostrzeżeniach z analizy mieszkaliństwa, transportu, artykułów rolnic-

-spożywczych, towarów konsumpcyjnych i energii, odkrywamy potencjał cyrkularny, bariery i czynniki wsparcia dla każdego z tych obszarów. **Badanie synergii czy też identyfikacja sektorów o największym potencjale zamykania obiegów gospodarczych ujawnia ogromne korzyści płynące z dwustronnej wymiany w zakresie handlu, kapitału ludzkiego i wiedzy.** Obydwa kraje z pewnością mogą się od siebie wiele nauczyć w zakresie cyrkularności.

Czas na transformację gospodarczą już nadszedł. Polska pozostaje w tyle za wieloma krajami UE w działaniach na rzecz klimatu. Oprócz tego rozpoczyna swoją podróż z zupełnie innego punktu. Podczas gdy inne narody muszą na przykład zastąpić ropę i gaz odnawialnymi źródłami energii, Polska ma stosunkowo trudniejsze zadanie stopniowego wycofywania węgla. Oznacza to, że zwiększenie znaczenia gazu w polskiej energetyce będzie prawdopodobnie niezbędnym krokiem pośrednim w obliczu alternatywy, jaką jest kontynuowanie aktywności skutkującej ogromnymi szkodami dla klimatu.

W świetle szoków wywołanych globalną pandemią i rosyjską inwazją na Ukrainę cele Polski są również głęboko powiązane z dążeniem do samowystarczalności energetycznej. Rosja była największym dostawcą gazu do naszego kraju, zaś nowe projekty, przykładowo nowy gazociąg na dnie Bałtyku, przesunie ten ciężar na inne kraje, w tym Norwegię. Jednak pomimo opóźnionych wysiłków na rzecz dekarbonizacji Polska może pochwalić się ambitnym podejściem do osiągnięcia celu bardziej zrównoważonej przyszłości. Przykładami takich działań są odważne plany rozwoju morskiej energetyki wiatrowej oraz niedawna Mapa Drogowa Transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, mająca znaczenie dla produkcji przemysłowej, konsumpcji, biogospodarki i wdrażania nowych modeli biznesowych.

Niniejszy Raport na temat luki cyrkularnej może służyć jako przewodnik dla wysiłków na rzecz zamykania obiegów gospodarczych w Polsce, dostarczając wskaźników i analiz, które mogą stanowić punkt odniesienia i zapoczątkować transformację cyrkularną w naszym kraju. Raport identyfikuje największe szanse na poprawę cyrkularności i wskazuje na kluczowe mankamenty polskiej gospodarki w tym zakresie. Koncentrując się na słabych stronach i poprawiając je, Polska może łatwiej sprostać rosnącym zobowiązaniom środowiskowym, pracować na rzecz kluczowych celów klimatycznych, budować samowystarczalność i odporność na szoki oraz zapewnić dobrobyt swoim mieszkań-

com. Gospodarka o obiegu zamkniętym stanowi narzędzie konieczne do osiągnięcia tych celów

OZE może ograniczyć import paliw

Opinia Forum Energii opublikowana w listopadzie 2022 roku. Autorzy: Tobiasz Adamczewski, dr Joanna Maćkowiak-Pandera. Współpraca: Piotr Kleinschmidt, Marcin Dusiło. <https://www.forum-energii.eu>



Główne wnioski

Polska dla zachowania bezpieczeństwa energetycznego musi przyspieszyć inwestycje w OZE. Trzeba brać sprawy w swoje ręce i zachęcać inwestorów do działania. Inwestycje w źródła odnawialne powstają najszybciej, łatwo je sfinansować, łatwo przyspieszyć rozwój – zwłaszcza upraszczając postępowania administracyjne wydawania decyzji lokalizacyjnych i pozwoleń na budowę. **Odnawialne źródła energii nie tylko zmniejszają emisję, ale również zmniejszają presję cenową na paliwa kopalne.**

Są to wprawdzie źródła pracujące w sposób nieciągły, ale jednak przewidywalny, na pewno możliwy do zaplanowania. Co więcej, do produkcji energii korzysta się z wiatru i słońca, które występują w nieograniczonym wymiarze i nie podlegają spekulacjom cenowym.

W krótkim terminie (do 2030 roku) są dwie opcje dla Polski:

- radykalna redukcja zapotrzebowania na energię elektryczną. Jest to działanie, które warto podjąć zawsze, ale wobec perspektyw elektryfikacji ogrzewania, transportu i rozwoju zielonego wodoru i tak spodziewamy się wzrostu;
- przyspieszenie rozwoju źródeł odnawialnych, w szczególności odblokowanie energetyki wiatrowej na lądzie i zwiększanie skali rozwoju energetyki morskiej.

Oszczędności nośników energii między rokiem 2021 a 2030



Źródło: Obliczenia Forum Energii

Scenariuszowa prognoza cen energii elektrycznej na rynku hurtowym w Polsce w 2023 roku

Analiza opracowana i przedstawiona w grudniu 2022 roku przez Instytut Jagielloński.
<https://jagiellonski.org>



W związku z perturbacjami ostatnich lat rynek energii (tak w wymiarze globalnym, jak i regionalnym) stał się zdecydowanie mniej stabilny i obciążony większą niepewnością, niż miało to miejsce jeszcze w 2018 czy 2019 roku. Pandemia COVID-19 rozpoczęła pod koniec 2019 roku, następujące po niej ożywienie gospodarcze od połowy roku 2021, a także trwająca od lutego 2022 roku wojna w Ukrainie (i związane z nią sankcje oraz napięcia gospodarcze) wpływają na wzrost znaczenia decyzji politycznych względem czynników fundamentalnych w kształtowaniu sytuacji na rynkach energii.

Biorąc pod uwagę powyższe, prognozowanie na przyszły rok obciążone jest wieloma niewiadomymi i wysokim stopniem niepewności. Niemniej, aby uchwycić różne warianty możliwych „przyszłości” i tym samym nieco „oswoić” niepewność, autorzy zastosowali podejście scenariuszowe. Przygotowane scenariusze mają na celu identyfikację kluczowych czynników i tendencji (oraz wzajemnych powiązań między nimi), wpływających łącznie na modelowane ceny energii elektrycznej.

Czynnikami różnicującymi analizowane scenariusze są:

- krajowe zużycie energii elektrycznej (KZEE);
- dynamika rozwoju mocy OZE (wiatr i PV);
- ceny węgla kamiennego;
- ceny gazu ziemnego;
- ceny uprawnień do emisji CO₂.

Zbudowane scenariusze są trzema spośród bardzo wielu możliwych wariantów rozwoju sytuacji na rynku energii elektrycznej w Polsce w 2023 roku. Nie można zatem zagwarantować, że analizowane scenariusze i uzyskane na ich podstawie prognozy zmaterializują się w roku 2023.

Autorzy wykreowali następujące scenariusze:

- **powrót do „normalności”** – zakłada on: pokojowe rozwiązanie kwestii agresji Rosji na Ukrainę w początkach 2023 roku, co przywraca wiarę w powrót do „normalności” i motywuje odbudowę sytuacji ekonomicz-

no-społecznej w Europie i Polsce. Określona dla tego scenariusza hurtowa cena energii elektrycznej spot na 2023 rok wyniosła **658,7 PLN/MWh**;

- **stabilizacja** – zakłada brak znaczącego postępu w stronę pokojowego rozwiązania konfliktu w Ukrainie, ale też brak eskalacji ze strony Rosji. W cieniu trwającej wojny (ale bez szoków roku 2022) i większej niepewności niż w Powrocie do „normalności” sytuacja ekonomiczno-społeczna w Europie i w Polsce poprawia się nieznacznie. Określona dla tego scenariusza hurtowa cena energii elektrycznej spot na 2023 rok wyniosła **632,0 PLN/MWh**;
- **eskalacja** – zakłada, że w 2023 roku dochodzi do eskalacji konfliktu za wschodnią granicą. Ceny nośników energii pozostają pod silną presją rosyjskiej próby sił. Inflacja w Europie i w Polsce nie zostaje opanowana, dławiąc wzrost gospodarczy. Określona dla tego scenariusza hurtowa cena energii elektrycznej spot na 2023 rok wyniosła **685,7 PLN/MWh**.

Raport zawiera następujące konkluzje:

- modelowane scenariusze wskazują na spadek hurtowych cen spot EE w Polsce w 2023 roku względem roku 2022. Niemniej jednak, niezależnie od scenariusza, poziomy cen EE pozostają znacznie powyżej poziomów z lat 2018-2021;
- scenariusz **Eskalacji** skutkuje najwyższym poziomem modelowanych cen EE. Dzieje się to pomimo najwolniejszego tempa wzrostu PKB oraz KZEE i przy najniższych cenach CO₂. Czynnikiem działającym na wzrost cen EE są najwyższe poziomy cen paliw i najwolniejsze tempo wzrostu mocy OZE;
- pośredni poziom wzrostu PKB, KZEE, cen paliw i CO₂ oraz mocy OZE sprawia, iż najniższym poziomem cen EE skutkuje scenariusz **Stabilizacji**. Cena EE w tym scenariuszu jest o 8 proc. niższa niż w scenariuszu **Eskalacji**;
- najwyższe tempo wzrostu PKB, KZEE i cen CO₂, zakładane w **Powrocie do „normalności”**, wywierają łącznie presję na wzrost cen EE. Jest ona jednak kompensowana najniższymi poziomami cen paliw oraz najwyższym wzrostem mocy OZE.

Gospodarowanie odpadami komunalnymi w 2020 roku. Sprawozdania marszałków województw

Raport opracowany przez zespół IOŚ-PIB pod kierownictwem: dr inż. Krystiana Szczepańskiego i dr inż. Beaty Waszczytko-Mińkowskiej.

<https://ios.edu.pl>



IOŚ-PIB
Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy

Raport jest opracowaniem zawierającym dane oraz informacje pochodzące ze sprawozdań marszałków województw z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi w 2020 roku. Obowiązek sprawozdawczości dla marszałków województw wynika z zapisów art. 9s ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach².

W opracowaniu przedstawiono ustrukturyzowane dane dotyczące gospodarowania odpadami komunalnymi w systemie gminnym w Polsce w 2020 roku. Dynamiczne zmiany w systemie gospodarowania odpadami, wdrażanie dyrektyw Unii Europejskiej propagujących gospodarkę o obiegu zamkniętym oraz wzmocnienie celów ponownego użycia i recyklingu wpłynęły na zmianę przepisów prawa polskiego.

Ustawa wskazuje poziomy przygotowania do ponownego użycia i recyklingu oraz poziomy składowania konieczne do osiągnięcia w poszczególnych latach, od 2021 roku począwszy. Rok 2020 był ostatnim, dla którego poziomy recyklingu liczone były według rozporządzenia 21 z 2016 roku.

Definicja odpadów komunalnych została zmieniona w 2021 roku. Wskazane zostały również kody odpadów odpowiadające odpadom komunalnym koniecznym do wyliczenia obowiązujących poziomów składowania czy recyklingu. Zaprezentowane w opracowaniu dane, mimo że mogą ulec zmianie z tytułu trwającego procesu weryfikacyjnego sprawozdań marszałków, pozwalają na ocenę efektywności gospodarowania odpadami komunalnymi w systemie gminnym oraz wskazują obszary wymagające podejmowania działań oraz koniecznych zmian.

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

Przypisy:

1. *Nature based Solutions* – rozwiązania oparte na przyrodzie.
2. Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. z 2021 r. poz. 888 z późn. zm.).

Warto wiedzieć...

Pył pyłowi nierówny

Pył to zanieczyszczenie powszechne. Jednak czy potrafimy wyjaśnić, czym właściwie jest? Bo jak odpowiedzieć na pytanie, czy garść ziaren piasku zebranego na plaży po wyrzuceniu do powietrza stwarza już sytuację zapylenia powietrza, czy te ziarna piasku są pyłem?

Gdy przedstawiamy jakieś pojęcie lub zagadnienie, to sposobem wartym polecenia jest rozpoczęcie wyjaśnienia od podania stosownej definicji. Aktualnie obowiązująca w Polsce norma (PN-64/Z-01001) definiuje pył jako: *Cząstki ciała stałego różnej wielkości i różnego pochodzenia, przez pewien czas pozostające w zawieszeniu w gazie*. Obawiam się jednak, że tak ogólna definicja mało precyzyjnie odpowie na postawione powyżej pytanie: Czy ziarna piasku plażowego są pyłem?

Ważną częścią definicji pyłu jest jej fragment: *pozostające w zawieszeniu (...)*, co eliminuje jako pył te ziarenka piasku, które nie *pozostają w zawieszeniu*, lecz szybko opadną na powierzchnię plaży.

Łatwiejsze w zrozumieniu tego, czym jest pył, byłyby informacje zawarte w poprzedniej polskiej normie, już nieobowiązującej, w której można było między innymi przeczytać, że *pyłem jest faza stała (...), której stopień rozdrobnienia jest tak duży, że w nieruchomym powietrzu (...) ziarna ciała stałego (...) będą opadały ze stałą prędkością, mniejszą od 500 cm/s lub będą wykonywały ruchy Browna*. Ta definicja, odniesiona do przedstawionego przykładu dotyczącego piasku na plaży, wyeliminuje znaczną ilość ziaren piasku jako cząstek, które spełniają definicję pyłu. **Z tego wszystkiego, o czym mowa powyżej, jasno wynika, że wielkość cząstek ciała stałego jest ważnym parametrem definiującym czym jest pył.**

Cząstki pyłu, spełniające warunki przywołanej wcześniej polskiej normy, charakteryzują

się rozmiarami od kilku do kilkudziesięciu mikrometrów. I właśnie rozmiar pojedynczej cząstki ciała stałego jest parametrem dzielącym pyły na: pył PM10 – mający średnice cząstek poniżej 10 mikrometrów; pył drobny PM2,5, w którym rozmiar pojedynczych cząstek jest mniejszy niż 2,5 mikronów; pył submikronowy PM1 i pył ultradrobny PM0,1. **Akronim PM pochodzi od pierwszych liter angielskich słów *Particulate Matter*, które przetłumaczyć można jako *zbiór cząstek stałych*.**

Warto w tym miejscu przypomnieć, że jeszcze stosunkowo niedawno istniała kategoria tak zwanego *pyłu opadającego*, czyli frakcji, w której prędkość opadania w powietrzu cząstek stałych była wyraźnie wyższa od „*czasu pozostawania w zawieszeniu*”, czyli warunkiem, o którym mówiła przywołana wcześniej norma definiująca pył. Były to frakcje pyłu o średnicach znacznie powyżej 10 mikrometrów, a miarą zanieczyszczenia powietrza takimi pyłami była norma tak zwanej *wielkości opadu pyłu*. Norma ta wyrażała się masą pyłu (w tonach) opadającego na jednostkę powierzchni (1 kilometr kwadratowy) w okresie jednego roku, czyli wymiar *wielkości opadu pyłu* to [tona/km²·rok]. Wartość tej normy w czasie jej obowiązywania w polskim ustawodawstwie, czyli *dopuszczalna wielkość opadu pyłu*, wynosiła 200 ton – tak duży opad pyłu na obszar jednego kilometra kwadratowego w okresie jednego roku był dopuszczalny.

Gdy omawiałem na wykładach ten parametr, jeszcze zanim podałem studentom wartość tej normy, prosiłem o zgadywanie, jaka – ich zdaniem – może być normowana wielkość

dopuszczalnego opadu pyłu. Najczęściej podawaną przez nich wartością była wielkość 10 [ton/km²·rok]. **Łatwo wyobrazić sobie, z jak wielkim niedowierzaniem przyjmowali informację o rzeczywistej wartości normy, której wartość była 20-krotnie wyższa od ich wyobrażeń.** Jeszcze większe było ich niedowierzanie (a może nawet przerażenie), gdy mówiłem, że w latach 70. zeszłego wieku wyniki pomiarów, jakie prowadzone były wtedy przez pracowników Wojewódzkiej Stacji SANEPID w Katowicach, wskazywały, iż w niektórych miejscach obszaru pomiędzy Bytomiem, Zabrzem i Chorzowem wielkość opadu pyłu na jeden kilometr kwadratowy w okresie jednego roku osiągała wartość 3 tysięcy ton!

Na szczęście stopniowe wdrażanie technologii odpylania gazów odlotowych, zwłaszcza w hutnictwie, energetyce i cementowniach, zminimalizowało udział pyłu tworzącego frakcję pyłu opadającego. Dlatego dzisiaj wśród obowiązujących krajowych standardów jakości powietrza atmosferycznego nie ma już normy dotyczącej tej właśnie frakcji pyłu.

Obowiązujące obecnie w naszym kraju normy dotyczące stopnia zapylenia powietrza odnoszą się do frakcji pyłu PM10 i PM2,5. Tym właśnie frakcjom pyłu przypisane są stosowne normy stężeń dopuszczalnych, stanowiące mierniki w ocenie stanu jakości powietrza atmosferycznego. W stacjach pomiaru jakości powietrza rozdzielanie pyłu na te właśnie frakcje, różniące się średnicami cząstek, uzyskuje się, zaciągając badane powietrze przez odpowiednie głowice separacyjne (fot. 1).



Fot. 1.

Dlaczego ocena jakości powietrza z punktu widzenia jego zapylenia bazuje na normowaniu stężeń frakcji pyłów PM₁₀ i PM_{2,5}? Są one badane zwłaszcza ze względu na ich powiązanie z konsekwencjami zdrowotnymi. Pyły o cząstkach większych niż 10 mikronów zatrzymywane są w jamie nosowo-gardłowej, skąd są stosunkowo łatwo wydalone, jednak pył PM₁₀ może przenikać głębiej, bo do odcinka tchawicowo-oskrzelowego. Jeszcze głębiej, bo do płuc, są zdolne przenikać cząstki pyłu PM_{2,5}, powodując ich podrażnienie lub uszkodzenia. Pyły jeszcze drobniejsze potrafią wnikać do wnętrza pęcherzyków płucnych, skąd mogą przeniknąć do krwiobiegu. **Tego rodzaju groźne konsekwencje zdrowotne obecności pyłów bardzo drobnych w powietrzu są powodem rozważań dotyczących celowości wprowadzenia oddzielnej normy stężeniowej dla pyłów PM₁.** Wtedy dotychczasowe unormowania stężeń dopuszczalnych dla frakcji pyłu PM₁₀ i PM_{2,5} zostałyby uzupełnione o podobne normy dla frakcji PM₁.

Pomiary ciągle stężeń pyłu o średnicach cząstek do 2,5 mikrometrów oraz do 10 mikrometrów prowadzone są w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, który jest odpowiedzialny za dostarczanie informacji o jakości powietrza atmosferycznego. Taka informacja wykorzystywana jest przez instytucje administracji publicznej, ale również dostarczana jest społeczeństwu poprzez media lub na bieżąco podawana na tablicach świetlnych (fot. 2).



Fot. 2.

Warto też przypomnieć (patrz: Ekologia nr 1/97/2021 – *Warto wiedzieć*), że wartości stężeń pyłu podczas zimowych epizodów smogowych osiągają najwyższe przekroczenia normatywnych poziomów stężeń w porównaniu z innymi zanieczyszczeniami będącymi produktami spalania paliw. Obecnie pył w powietrzu atmosferycznym jest głównym problemem podczas zimowych epizodów smogowych.

Różne pochodzenie pyłu zawieszonego oraz różne sposoby jego powstawania to główne powody zróżnicowanego składu chemicznego cząstek pyłu obecnych w atmosferze. Między innymi dlatego **Główny Urząd Statystyczny**, przedstawiając wielkość krajowej emisji zanieczyszczeń do powietrza, dzieli pyły według ich pochodzenia. Uwzględniając rodzaj działalności, GUS rozróżnia pyły emitowane: z procesów spalania, z różnych źródeł transportu, z procesów w przemyśle, z działalności w rolnictwie i z procesów innych niż wymienione. Roczna emisja pyłu zawieszonego z obszaru Polski do atmosfery to prawie 400 tysięcy ton. **W tym ładunku największy udział mają emisje pyłu ze źródeł energetycznych.**

W światowym ładunku emitowanych pyłów przeważają emisje ze źródeł naturalnych. Wynika to z uwzględnienia w nich takich składników jak: pyły wzbudzone do powietrza z terenów pustynnych, pyłki roślin i zarodniki grzybów, a nawet pyły typu aerozol morski, którym są sole zawarte w kroplach wody morskiej po odparowaniu wody pod wpływem wiatru (fot. 3).



Fot. 3.

Do naturalnych źródeł emisji pyłu zalicza się również aktywność wulkaniczną, sejsmiczną czy pożary lasów wywołane zjawiskami naturalnymi (zwłaszcza wyładowaniami atmosferycznymi). Szczególnie szkodliwymi dla zdrowia ludzi składnikami pyłu są zwłaszcza metale ciężkie i wielopierścieniowe

węglowodory aromatyczne. Dlatego właśnie te składniki pyłu są analizowane oddzielnie w ramach **Krajowego Monitoringu Jakości Powietrza**. Żeby jeszcze w sposób pełniejszy scharakteryzować jakość powietrza, na wybranych stacjach krajowego monitoringu w pobranych pyłach badana jest zawartość anionów siarczanowych, azotanowych i chlorków oraz kationów, takich jak sodu, potasu, wapnia, magnezu i jonu amonowego.

Aby w pyłe obecnym w powietrzu oznaczyć wszystkie te składniki, pył musi zostać pobrany na filtr, którego zawartość jest następnie poddana analizie chemicznej. Przykład takiego pyłomierza, wyposażonego w głowicę separującą frakcje pyłu oraz zestaw filtrów, na których po zassaniu przez pyłomierz osadza się pobierany pył, przedstawiono na fot. 4.



Fot. 4.

W skład pomiarów uzupełniających monitoring jakości powietrza wchodzi jeszcze pomiary zawartości w pyłach węgla organicznego i węgla elementarnego. Pozwalają one między innymi ocenić udział procesów termicznych w zanieczyszczeniu powietrza, w tym procesów spalania paliw kopalnych, ale również pożarów lasów czy wypalania traw. Jeszcze inną grupą pomiarów uzupełniających są pomiary zawartości aerozolu biologicznego w powietrzu atmosferycznym. **Istotna jest tu zwłaszcza znajomość stężeń tych bioaerozoli, które mają lub mogą mieć właściwości chorobotwórcze, alergizujące lub wręcz toksyczne.**

Omawiając problem kwaśnych deszczy (Ekologia nr 4/100/2021 – *Warto wiedzieć*), przedstawiłem rolę pyłów obecnych w atmosferze w przeciwdziałaniu nadmiernemu zakwaszaniu opadów atmosferycznych. Zjawisko takie obserwowano w centralnej części Górnego Śląska do końca lat 80. poprzedniego stulecia. W latach 90. zaczął się w tej części Śląska silny wzrost kwasowości opadów atmosferycznych. Przyczyną było, począwszy od lat 90., efektywne wdrażanie technologii odpylania emitowanych do atmosfery gazów przemysłowych i pozostawienie wdrażania technologii odsiarczania i odazotowania spalin „na potem”.

Przyczyną takiej właśnie kolejności ograniczania emisji zanieczyszczeń do atmosfery były koszty oraz większy stopień skomplikowania technologii odsiarczania i odazotowania spalin. Procesy odpylania gazów, niezrównoważone odsiarczaniem spalin, spowodowały powstanie w powietrzu przewagi zanieczyszczeń kwasogennych. Ich zakwaszający wpływ zaczął silnie przeważać nad efektem neutralizowania kwaśnych deszczy przez obecne w powietrzu pyły zawierające związki alkaliczne.

Analizując rolę pyłów obecnych w atmosferze, należy też wspomnieć o wpływie pyłów drobnych na klimat. Wpływ ten wynika z właściwości pyłu do rozpraszania i absorbowania zarówno promieniowania słonecznego, jak i promieniowania odbitego, emitowanego do atmosfery od strony powierzchni Ziemi. Fizyczne podłoże tych efektów rozpraszania/absorbowania wynika z faktu, że średnice cząstek pyłu drobnego obecnego w atmosferze są porównywalne z długością fal elektromagnetycznych w zakresach odpowiedzialnych za ogrzewanie atmosfery. Innym zjawiskiem mającym znaczenie w aspekcie wpływu cząstek pyłu na klimat jest ich udział w procesach kondensacji, co ma wpływ na mechanizm tworzenia chmur. **Wszystkie wymienione zjawiska wpływają na bilans energetyczny atmosfery, mający bezpośredni związek z całym procesem kształtowania klimatu.** Dlatego nie tylko gazy cieplarniane, lecz i pyły obecne w powietrzu są przyczyną obserwowanych zmian klimatu.

Z fizycznego punktu widzenia pyły są mieszaninami dwufazowymi, czyli układami, w których faza stała rozproszona jest w gazie. Taka dwufazowa postać pyłów pozwala łatwo zrozumieć istotę procesów odpylania. Jest nim wydzielenie cząstek stałych (a należa-

łyby raczej powiedzieć *cząstek aerozolowych*) z gazu, w którym cząstki te są rozproszone. Takie wydzielenie dokonuje się z użyciem urządzeń odpylających gazy przemysłowe.

Dotychczas stosowanych jest wiele metod odpylania z użyciem licznych typów odpylaczy. Ocena skuteczności pracy odpylaczy jest możliwa poprzez porównanie masy pyłu zatrzymanego (wydzielonego z gazu) z masą pyłu, jaka została wprowadzona do urządzenia odpylającego. **Jeśli wartość ilorazu masy pyłu zatrzymanego i masy pyłu wprowadzonego pomnożymy przez wartość 100, to skuteczność pracy odpylacza wyrażona zostanie w procentach.**

Skuteczność pracy urządzenia odpylającego zależy od wielu czynników, zwłaszcza od średnicy usuwanych cząstek pyłu. Jak bardzo ważne jest uwzględnienie wielkości cząstek pyłu w sytuacji, gdy chcemy scharakteryzować skuteczność urządzenia odpylającego? Najlepiej przedstawić to na konkretnym przykładzie. **Niech urządzeniem takim będzie „Cyklon”, czyli najpowszechniej stosowany odpylacz gazów odlotowych.** Kupując „Cyklon” o średnicy 0,4 metra, możemy dowiedzieć się od sprzedającego, że skuteczność tego odpylacza wynosi 93 proc. Po zamontowaniu i obserwacji jego pracy możemy się bardzo rozczarować, gdy stwierdzimy, że jego skuteczność wynosi tylko 50 proc., czyli że jest około 2-krotnie mniejsza od skuteczności oczekiwanej. Czy sprzedający nas okłamał? Niekoniecznie. Wina za zaistniałą sytuację leży raczej po stronie kupującego, gdyż pytając o skuteczność, nie zaznaczył, że gazy odlotowe, które mają być odpylone, zawierają pyły o średnicach nie większych niż 5 mikrometrów. Sprzedający, pytany o skuteczność pracy tego konkretnego „Cyklonu”, podał rzeczywistą skuteczność odpylania, lecz odniesioną do pyłów o średnicach pojedynczych ziaren wynoszących 20 mikrometrów.

Przykład ten w sposób przekonujący pokazuje, jak zwodnicza może być informacja o średniej skuteczności odpylania. Aby uniknąć tego rodzaju nieporozumień, to charakteryzując skuteczność jakiegokolwiek odpylacza, należy operować pojęciem **skuteczności przedziałowej**. Jest to skuteczność odniesiona do konkretnej wielkości ziaren pyłu, jakie mają być usuwane z gazów odlotowych, czyli zatrzymanych w urządzeniu odpylającym.

Niewątpliwie w pierwszej lidze odpylaczy, czyli urządzeń o najwyższej skuteczności odpylania, umieścić należy odpylacze

elektrostatyczne oraz filtry tkaninowe. Zasada działania odpylaczy elektrostatycznych, zwanych elektrofiltrami, została opracowana już w 1910 roku i są one nadal jednymi z najpowszechniej stosowanych urządzeń odpylających, zwłaszcza w elektrowniach i elektrotrocielniach. W elektrofiltrach zapyłony gaz przepływa między elektrodami wytwarzającymi pole elektryczne o wysokim napięciu, w wyniku czego przepływający gaz oraz cząstki pyłu ulegają jonizacji. Elektrycznie naładowane cząstki pyłu wychwytywane są przez jedną z elektrod (elektroda osadczą). Po dotarciu do tej elektrody ładunek elektryczny zgromadzony na cząstkach pyłu ulega zubożeniu, czyli zanika siła elektrostatyczna łącząca cząstki pyłu z powierzchnią elektrody. Pozbawiona ładunku elektrycznego cząstka pyłu opada na dno lejki osadczego, skąd pył wydzielony z gazów odlotowych usuwany jest na zewnątrz elektrofiltra. Sprawność odpylania, jaką uzyskuje się przy użyciu elektrofiltrów, w przypadku spalin pochodzących z procesów spalania węgla, może przekraczać nawet 99,5 proc. Bardzo ważną zaletą elektrofiltrów jest fakt, że można odpylać wielkie strumienie gazów spalinowych. Jest to istotne dlatego, iż w elektrowniach węglowych strumienie gazów spalinowych wymagających odpylenia są olbrzymie, bo wynoszą kilka milionów metrów sześciennych na godzinę. Dlatego pojedynczy elektrofiltr to konstrukcja o dużych rozmiarach (fot. 5).



Fot. 5.

Elektrofiltr musi pomieścić w swoim wnętrzu elektrody zbiorcze, a te również mają duże powierzchnie. Przykładowo, jednostka energetyczna o mocy 500 MW, opalana węglem brunatnym, wymaga stosowania

elektrofiltra o sumarycznej powierzchni elektrod zbiorczych około 40 tysięcy metrów kwadratowych. W dużych elektrowniach elektrofiltry odpylające spaliny z kotłów energetycznych to zespoły o znacznej ilości pojedynczych urządzeń. Fot. 6 i 7 dają wyobrażenie, jak wielką strukturą jest taka bateria elektrofiltrów w elektrowni węglowej o mocy rzędu 1000 MW.



Fot. 6.



Fot. 7.

Najstarszym rodzajem odpylaczy są filtry tkaninowe. Ich działanie polega na wydzieleniu pyłów z gazu przepływającego przez materiał

porowaty. Pojedynczy filtr w tych urządzeniach odpylających ma zwykle kształt worka, którego otwarta przestrzeń ustawiona jest od strony wlotu gazu zapyłonego. Takie workowe filtry mają średnice nieprzekraczające zwykle 30 centymetrów, a długość rzędu 9-10 metrów. Zakres ich stosowania oraz skuteczność odpylania zależą zwłaszcza od rodzaju zastosowanej tkaniny. Podstawowymi właściwościami

decydującymi o jakości tkanin filtrujących są: maksymalna temperatura pracy, odporność chemiczna i wytrzymałość na ścieranie oraz

przepuszczalność. Ze względu na wytrzymałość termiczną długo „przebojem” były tu tkaniny teflonowe mogące odpylać gazy o temperaturze 500°C. Lepsze pod tym względem okazały się jednak tkaniny z włókien szklanych, mineralnych oraz stalowych. Te ostatnie potrafią wytrzymać temperaturę odpalanych gazów przekraczającą nawet 900°C.

Filtry tkaninowe należą do grupy najbardziej skutecznych odpylaczy. Pozwalają na usuwanie cząstek pyłów o średnicach poniżej 0,5 mikrometra. Bardzo wysoka skuteczność tych filtrów, pomimo wielu istotnych problemów eksploatacyjnych, jest powodem ich wykorzystywania w procesach przemysłowych, gdzie zachodzi potrzeba oczyszczania gazów z pyłów bardzo drobnych i zawierających składniki bardzo szkodliwe, jak na przykład metale ciężkie czy toksyczne związki organiczne.

Fot. 8.



Fot. 8 przedstawia sześciosekcyjny filtr tkaninowy w jednym z zakładów recyklingu metali nieżelaznych, umożliwiając odpalenie w ciągu godziny około 25 tysięcy metrów sześciennych gazów. Specyfiką technologii w tym zakładzie jest bardzo wysoka temperatura gazów wymagających oczyszczenia oraz bardzo małe średnice cząstek pyłu zawierających metale ciężkie. Zastosowanie filtrów tkaninowych okazało się najlepszym sposobem dotrzymania norm odnośnie zawartości pyłu i metali ciężkich w gazach emitowanych do atmosfery.

Na koniec jednak nieco smutna konstatacja. **Jesteśmy krajem, w którym w znacznej części roku dopuszczalne stężenia pyłów przekraczane są prawie wszędzie.** Od lat jesteśmy też wśród państw o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu. Znaczącą rolę odgrywają tu emisje ze źródeł energetycznych. Jednak jak sobie z tym radzić, to już temat na inną okazję.

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

Konkurs

Mistrzowie wymówek

Co tydzień
do wygrania
20
unikatowych
planszówek

**DO ROZDANIA
280 GIER!**



Dowiedz się więcej na:



janieide.pl
rekopol.pl

ORGANIZACJA GRYWY SPRAWNA S.A.
REKOPOL

Partnerzy:



FORUM
ODPOWIEDZIALNEGO
BIZNESU



zwolnieni z
teorii



Nie lubisz wynosić śmieci? Weź udział w konkursie i zgarnij unikatową planszówkę „Ja nie idę!”

Doskonała zabawa, 280 unikatowych planszówek „Ja nie idę!” oraz zaskakujące ekologiczne ciekawostki czekają na wszystkich zainteresowanych w **Konkursie Mistrzowie Wymówek**, organizowanym przez **Rekopol Organizację Odzysku Opakowań!** Aż przez 14 tygodni, **od 28 listopada, na stronie www.janieide.pl** co tydzień do zdobycia jest dwadzieścia gier, których nie można kupić w sklepie.

Gra planszowa „Ja nie idę!” nie tylko edukuje, ale też dostarcza świetnej rozrywki. Niezależnie od tego, czy świat planszówek znacie jak własną kieszeń, czy do tej pory wybieraliście inne formy spędzania wolnego czasu. W konkursie udział może wziąć każdy, niezależnie od wieku i poziomu wiedzy ekologicznej. Liczy się zwinność, kreatywność i chociaż odrobina poczucia humoru. **Doskonała zabawa gwarantowana!**

Żeby wziąć udział w konkursie i zawalczyć o jedną z 280 planszówek, wystarczy:

- wejść na stronę www.janieide.pl,
- zebrać jak najwięcej odpadów w krótkiej grze internetowej,
- odpowiedzieć na pytanie konkursowe,
- przesłać swoją odpowiedź i czekać na wyniki!

Przy okazji dowiesz się, z ilu butelek PET może powstać polar, ile razy można przetwarzać

aluminium albo co może powstać w procesie recyklingu papieru.

Jak pokazują badania, aż 98 proc. Polaków deklaruje, że segreguje odpady. Jako obywatele jesteśmy również coraz bardziej świadomi problemu odpadów. Jednak tylko 44,5 proc. uważa, że segregacja odpadów w ich domu/bloku jest prowadzona prawidłowo przez mieszkańców¹.

W Rekopolu każdego roku przeprowadzamy dziesiątki mniejszych i kilka większych akcji edukacyjnych, które mają nie tylko uświadomić Polakom, że segregacja odpadów ma sens, a proces recyklingu dzieje się naprawdę, lecz także pokazać, jak segregować odpady prawidłowo.

Konkurs **Mistrzowie Wymówek** i gra planszowa „Ja nie idę!” to inicjatywa, która ma na celu zachęcić do prawidłowej segregacji wszystkich tych, którzy do tej pory nadal odnoszą się do segregacji sceptycznie, nie widzą jej sensu lub myślą, że jest ona trudna. Stworzona gra planszowa dostarcza rozrywki nieodbiegającej od poziomu kulturowych gier planszowych wybieranych na wieczory z przyjaciółmi i rodziną, ale jednocześnie edukuje poprzez zabawę. W działania zaangażowało się wielu influencerów, a pa-

tronami akcji zostały **Forum Odpowiedzialnego Biznesu, Fundacja Zwolnieni z Teorii oraz Radio Kolor!**

– Organizując lifestylewy i edukacyjny konkurs, zamierzamy dotrzeć do jak największej liczby osób, które z przyjemnością zawalczą o grę przynoszącą relaks i dużo radości. Uważamy, że edukacja poprzez zabawę jest najlepszą formą nauki – dlatego dajemy konsumentom narzędzie, dzięki któremu segregacja odpadów zyska sens, wejdzie w krew i stanie się nawykiem. Udowadniamy, że edukacja nie musi być nudna. Zapraszamy do przekonania się o tym na własnej skórze – mówi **Maria Jędrzejewska**, koordynator konkursu.

Kontakt dla mediów:

Maria Jędrzejewska
REKOPOL OOO S.A.

Specjalistka ds. komunikacji marketingowej
m.jedrzejewska@rekopol.pl

Przypis:

1. Jednotematyczne badania świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski, Gospodarka odpadami, Raport z badania, Warszawa, listopad 2022 r.

Konkurs

Mistrzowie wymówek

Dowiedz się więcej na:
janieide.pl
rekopol.pl

DO ROZDANIA
280 GIER!

Co tydzień
do wygrania **20** unikatowych
planszówek

Partnerzy:

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/PolskaIzbaEkologii/

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

Naszym Czytelnikom, Autorom i Współpracownikom,
a także Państwa Rodzinom
– życzymy szczęśliwych i radosnych
Świąt Bożego Narodzenia
oraz wszelkiej pomyślności
w nadchodzącym Nowym Roku.
Oby wszystkie plany udało się zrealizować,
dopisywało zdrowie,
a marzenia stały się rzeczywistością...

*Redakcja i Wydawca
Kwartalnika „Ekologia”*

