

RAPORT

Przemysł 4.0 wobec wyzwania śladu węglowego w produkcji



Platforma
Przemysłu
Przyszłości



Spis Treści

Streszczenie	4
Summary	4
Wstęp	4
Wprowadzenie	5
Przemysł 4.0	5
Cele Zrównoważonego Rozwoju	7
Transformacja energetyczna	9
Europejski Zielony Ład	10
Wpływ przemysłu na emisje gazów cieplarnianych	11
Poziom europejski	11
Polski miks energetyczny	12
Dekarbonizacja	15
Przemysł a polityka klimatyczna Unii Europejskiej	17
System handlu uprawnieniami do emisji dwutlenku węgla	17
Węglowe cło na granicy	19
Gospodarka cyrkularna	21
Raportowanie emisji śladu węglowego	21
Europejskie Standardy Sprawozdawczości Zrównoważonego Rozwoju	23
Zasady raportowania na podstawie ESRS	28
Etapy raportowania na podstawie ESRS	29
Przykłady dekarbonizacji sektorów przemysłu	30
Przykład Polski	30
Przykład Niemiecki	32
Rekomendacje	33
Bibliografia	34
Legislacja i oficjalne komunikaty:	34
Publikacje książkowe oraz raporty:	34
Spis Tabel	35
Spis Rysunków	35



Przygotowano dla:



Platforma Przemysłu Przyszłości

z siedzibą przy ul. Malczewskiego 24 w Radomiu

Wykonawca:

XOOG KLASTRY ENERGII P.S.A. z siedzibą, przy ul. Wróbla 24/1 w Warszawie

Autorzy:

mgr inż. Piotr Krawiec – absolwent Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej, certyfikowany audytor energetyczny, analityk trendów na rynku energii.

mgr inż. Kamil Krzoski – absolwent Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, specjalista w zakresie ochrony środowiska i procesów inwestycyjnych.

mgr Artur Tyński – prawnik, doktorant na Wydziale Prawa i Administracji Uniwersytetu Śląskiego, absolwent Akademii Energii Lesława A. Pagi. Analityk polityk klimatycznych współpracujący z Instytutem Jagiellońskim.

mgr Wojciech Płachetka – prawnik, licencjonowany doradca restrukturyzacyjny specjalizujący się w branży energetycznej, absolwent Uniwersytetu Śląskiego, Wojskowej Akademii Technicznej, a także Akademii Koźmińskiego, współpracujący z Instytutem Wolności.

mgr Michał Mroskowiak – prawnik, specjalista ds. elektromobilności i efektywności energetycznej. Analityk trendów w sektorze energetyki współpracujący z Instytutem Jagiellońskim.





Streszczenie

Raport pt.: Przemysł 4.0 wobec wyzwania śladu węglowego w produkcji jest tekstem poświęconym tematyce wpływu przemysłu na emisję gazów cieplarnianych, a także przeciwdziałania zmianom klimatycznym.

W ramach raportu zostały przedstawione trendy wpływające na działalność przemysłową, nowe rozwiązania polityczne i prawne tworzące warunki dla prowadzenia działalności przemysłowej, a także przykłady innowacyjnych wdrożeń pozwalające rozwijać działalność produkcyjną w myśl czwartej rewolucji przemysłowej i na zasadach ograniczania emisji śladu węglowego do atmosfery.

Summary

The report titled: Industry 4.0 to the challenge of carbon footprint in manufacturing is a text dedicated to the topic of the impact of industry on greenhouse gas emissions, as well as the fight against climate change.

The report presents trends affecting industrial activity, new policy and legal solutions that create conditions for industrial activity, as well as examples of innovative implementations that allow the development of manufacturing activities in accordance with the fourth industrial revolution and on the principles of reducing carbon footprint emissions into the atmosphere.

Wstęp

Pierwsza rewolucja przemysłowa zapoczątkowana w XIX wiecznej Wielkiej Brytanii rozpoczęła szereg zjawisk, w skutek których nastąpiły głębokie przemiany obejmujące każdy element ludzkiego życia. Według prof. Vaclava Smila do czasu wynalezienia maszyny parowej ludzkość żyła na granicy śmierci głodowej, ponieważ opierała się wyłącznie na wątych przepływach energii uzyskiwanych z rolnictwa, pracy zwierząt i własnych mięśni. Industrializacja wraz z towarzyszącą jej elektryfikacją wydłużyły czas trwania ludzkiego życia, poprawiły jakość życia, zmniejszyły stopę ubóstwa, a także rozpoczęły procesy emancypacyjne. Każdy z kolejnych przełomów technologiczno-organizacyjnych nazywanych drugą i trzecią rewolucją przemysłową były wyzwalcami, intensyfikującymi zmiany ekonomiczne, a następnie podążające za nimi zmiany społeczne oraz polityczne. Dzisiaj ciężko jest wyobrazić sobie życie pozbawione dóbr materialnych powstałych dzięki masowej produkcji, usług możliwych do świadczenia dzięki internetowi, czy energii elektrycznej tak po prostu dostępnej w każdym gniazdku.

Jednak obecnie dzięki badaniom prowadzonym przez naukowców z całego świata mamy świadomość, że pierwsza rewolucja przemysłowa poza rozpoczęciem generalnego wzrostu poziomu życia, była początkiem zupełnie innego procesu, jakim stała się emisja gazów cieplarnianych powstałych w wyniku spalania paliw kopalnych. Energia wyzwalana z ropy naftowej, węgla czy gazu była kołem zamachowym dla poprzednich trzech rewolucji przemysłowych. Przed czwartą rewolucją przemysłową stoi wielkie wyzwanie, aby pierwszy raz w historii wyzwolić rozwój gospodarczy od emisji gazów cieplarnianych, co jest tematem niniejszego raportu.



Wprowadzenie

Pierwsza część raportu pt.: „Przemysł 4.0 wobec wyzwania śladu węglowego w produkcji” ma charakter informacyjny i zostały w nim przedstawione podstawowe pojęcia, które będą pojawiać się w dalszej części tekstu. Są to trzy megatrendy obecne w dzisiejszej globalnej rzeczywistości: czwarta rewolucja przemysłowa, transformacja energetyczna, polityka przeciwdziałania zmianom klimatycznym (w kontekście europejskim). Każde z trzech zjawisk ma charakter autonomiczny, jednak z uwagi na swoją specyfikę (Przemysł 4.0 wymaga energii elektrycznej; transformacja energetyczna zmienia paradygmat myślenia i funkcjonowania w sektorze energetycznym; Europejski Zielony Ład zmienia warunki prawne dla transformacji energetycznej) należy je rozważać jednocześnie, ponieważ wpływają na siebie wzajemnie.

Czwartym fenomenem opisanym w ramach wprowadzenia są Cele Zrównoważonego Rozwoju, które za sprawą rezolucji Zgromadzenia Ogólnego Organizacji Narodów Zjednoczonych stały się swoistym punktem odniesienia dla polityk publicznych realizowanych przez pozostałe organizacje międzynarodowe, a także poszczególne kraje. Ma to szczególne znaczenie przy Unii Europejskiej, która podejmuje działania mające na celu zajęcie pozycji dla zielonej transformacji gospodarki.

Przemysł 4.0

Pod pojęciem Przemysłu 4.0 należy rozumieć nowy model prowadzenia działalności produkcyjnej powstały w wyniku czwartej rewolucji przemysłowej. Aby lepiej zrozumieć pojęcie, które będzie wykorzystywane na łamach niniejszego raportu należy zrozumieć, czym dokładnie jest Przemysł 4.0, czym różni się od poprzednich generacji, a także jakie relacje zachodzą pomiędzy działalnością produkcyjną, a polityką klimatyczną oraz transformacją energetyczną.

Tak zwany Przemysł 1.0 powstał w skutek wynalezienia i wdrożenia do działalności gospodarczej silnika parowego. Rozpoczęło to okres postępującej industrializacji planety, a także od tego momentu w związku z rosnącą emisją gazów cieplarnianych obserwujemy rosnący wpływ człowieka na zmiany klimatyczne. Wielką zmianą, którą wprowadziła pierwsza rewolucja przemysłowa do działalności wytwórczej było zjawisko mechanizacji (zastąpienia siły ludzkich mięśni poprzez powtarzalną pracę maszyny zaopatrywanej w energię kinetyczną za pomocą maszyny parowej).

Zastąpienie energii kinetycznej maszyny parowej przez silniki produkujące energię elektryczną rozpoczęło etap elektryfikacji działalności wytwórczej, a także rozpoczęło drugą rewolucję przemysłową. Dzięki wykorzystaniu energii elektrycznej możliwe stały się linie produkcyjne, w efekcie których powstała możliwość masowej produkcji, co skutkowało powstaniem kultury masowej.

Zjawiskiem granicznym pomiędzy Przemysłem 2.0, a Przemysłem 3.0 była cyfryzacja, możliwa dzięki zastosowaniu coraz wydajniejszych komputerów i układów przetwarzania danych, które były zaopatrywane w energię elektryczną. Cyfryzacja pozwoliła na programowanie działania maszyn, co zwiększyło stopień automatyzacji, efektywności i zminimalizowało straty energetyczne. Przemysł 3.0 umożliwił większą koordynację procesów w obrębie produkcji¹.

Przemysł 4.0 stał się możliwy dzięki dalszemu rozwojowi technologii cyfrowych, co pozwoliło na integrację systemów wewnątrz zakładów produkcyjnych i tworzenie z nich zarządzanych za pomocą internetu sieci. Jednak definiując Przemysł 4.0 należy pamiętać, że poza aspektem ściśle cyfrowym obejmuje on także: analitykę dużych zasobów danych, łączenie i integracje świata wirtualnego i rzeczywistego, nowe technologie wytwarzania, nowe materiały². Dane zbierane przy okazji wykonywania procesów przemysłowych pozwalają budować duże bazy danych, w których za pomocą

¹ Marcin Błasiak: Przemysł 4.0, czyli wyzwania współczesnej produkcji, Raporty PwC, Warszawa 2017, s. 6-9.

² Bożena Gajdzik, Sandra Grabowska: Leksykon pojęć stosowanych w Przemysle 4.0 [w:] Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Organizacja i Zarządzanie z.132, Gliwice 2018, s. 223.



algorytmów sztucznej inteligencji możliwe jest wyszukiwanie rozwiązań pozwalających zwiększyć: oszczędność, efektywność, elastyczność i szybkość, a w konsekwencji konkurencyjność. Innymi słowy Przemysł 4.0 polega na transformacji produkcji w połączonym za pomocą internetu, ludzi i rzeczy cyberfizycznym środowisku: ludzi, maszyn, systemów, procesów i usług. Jest to możliwe dzięki generowaniu, zbieraniu, przetwarzaniu i wykorzystywaniu informacji. A efektem jest wzrost innowacyjności, wydajności, produktywności i personalizacji³. Kluczowymi pojęciami w zakresie Przemysłu 4.0 są⁴:

- » Internet Rzeczy (eng. Internet of Things) – oznacza technologie umożliwiającą podłączenie niemal dowolnego urządzenia do internetu, co umożliwia zdalne sterowanie tym urządzeniem, a także zbieranie danych na temat działania tego urządzenia⁵;
- » Inteligentne Fabryki (eng. Smart Factory) – zakłady, w których funkcjonują cyber-fizyczne systemy komunikacji wyposażone w Internet Rzeczy. Inteligentne fabryki pozwalają na produkcje spersonifikowanych produktów i to przy w pełni zautomatyzowanych liniach produkcyjnych⁶;
- » Systemy cyber-fizyczne (eng. Cyber-Physical Systems) – systemy, w których świat fizyczny za pomocą sensorów łączony jest ze światem wirtualnym, dzięki czemu możliwe jest przetwarzanie informacji dotyczących świata fizycznego za pomocą matematycznie odwzorowanych obiektów⁷.
- » Bazy danych (eng. Big Data) – w trakcie uczenia maszynowego pobierane są historyczne dane, a następnie umieszczane w chmurze obliczeniowej, w której są uzupełniane o informacje powstałe w skutek sprzężenia zwrotnego w postaci kalibracji robotów na podstawie dotychczasowych doświadczeń. Dane mogą być analizowane, a w efekcie wpływają na nieustanną poprawę wydajności pracy maszyn⁸.

Rysunek 1 Graf przedstawiający kolejne rewolucje przemysłowe



Źródło: Opracowanie własne

Wszystkie z wyżej wskazanych elementów konstytutywnych dla Przemysłu 4.0 aby móc funkcjonować potrzebują energii elektrycznej. Natomiast w dobie globalnych inicjatyw przeciwdziałania zmianom klimatycznym sposób wytwarzania, dystrybuowania, magazynowania,

3 Wojciech Cellary: Przemysł 4.0 i Gospodarka 4.0, [w:] Biuletyn Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego 3(86) 2019, Warszawa 2019, s. 49-52.

4 Zostały wymienione i opisane jedynie wybrane elementy charakterystyczne dla Przemysłu 4.0. Wybór przedstawionych elementów odbył się na podstawie analizy nowych zjawisk opisanych w Leksykonie Pojęć Stosowanych w Przemysle 4.0 autorstwa Bożeny Gajdzik i Sandy Grabowskiej wydanym przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej w Gliwicach w 2018 r. Leksykon składa się z 60 pojęć. W tekście autor odwołał się do najbardziej charakterystycznych cech 4.0 w stosunku porównawczym do Przemysłu 1.0-3.0.

5 Tomasz Iwański: Przemysł 4.0 i wszystko jasne, [w:] Napędy i sterowanie 1/2017, Warszawa 2017 s. 22.

6 Bożena Gajdzik, Sandra Grabowska: Leksykon pojęć stosowanych w Przemysle 4.0 [w:] Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Organizacja i Zarządzanie z.132, Gliwice 2018, s. 229.

7 Tamże, s. 225.

8 Tamże, s. 223.



agregowania oraz obracania energią elektryczną stają się tematami politycznymi. Kierunek zmian prawnych ściśle regulujących działalność obejmującą energię elektryczną jest wskazywany na podstawie Celów Zrównoważonego Rozwoju, a także Europejskiego Zielonego Ładu, które zostały szerzej opisane w dalszej części tekstu.

Cele Zrównoważonego Rozwoju

W toku negocjacji pomiędzy krajami członkowskimi Organizacji Narodów Zjednoczonych, została wypracowana, a następnie przyjęta w drodze rezolucji Agenda na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030, której kluczowym elementem są Cele Zrównoważonego Rozwoju. Przyjęcie Agendy na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 przez 193 państwa wchodzące w skład Organizacji Narodów Zjednoczonych ma charakter publicznoprawnego, międzynarodowego zobowiązania do podjęcia działań, które zbliżą państwa do realizacji Celów Zrównoważonego Rozwoju⁹.

Agenda na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 ma charakter uniwersalny, a także horyzontalny, jednak koncentruje się na pięciu aspektach o kluczowym znaczeniu dla ludzkości, a także planety (Zasada 5xP). Są to:

- » Ludzie (eng. People) - stanowią centrum zainteresowania Agendy na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030. Eliminacja ubóstwa i głodu, pełne wykorzystanie indywidualnego potencjału w poczuciu godności i równości szans oraz życie w zdrowym środowisku to główne wyzwania i warunki zrównoważonego rozwoju.
- » Planeta (eng. Planet) - powinna służyć potrzebom obecnych i przyszłych pokoleń. Racjonalne wykorzystanie zasobów naturalnych, zrównoważona konsumpcja i produkcja, wzrost gospodarczy sprzyjający włączeniu społecznemu oraz działania w dziedzinie klimatu pozwolą uchronić planetę przed degradacją oraz zapewnią sprawiedliwość wewnątrz- i międzypokoleniową.
- » Dobrobyt (eng. Prosperity) - należy zapewnić każdemu poprzez powszechną poprawę jakości życia. Uniwersalny dostęp do dobrej edukacji, opieki zdrowotnej oraz infrastruktury w powiązaniu z przyjaznym środowiskiem postępowym gospodarczym i technologicznym pozwoli na korzystanie z dobrodziejstw dostatniego i satysfakcjonującego życia.
- » Pokój (eng. Peace) - stoi na straży realizacji Agendy na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030. Osiągnięcie jej celów możliwe jest jedynie w społeczeństwach wolnych od przemocy i lęku, opartych na tolerancji i włączeniu.
- » Partnerstwo (eng. Partnership) - zakłada konieczność mobilizacji wielu środowisk. Globalna współpraca wszystkich krajów, współdziałanie rządu, przedsiębiorców oraz społeczeństwa obywatelskiego, w duchu solidarności z najslabszymi, pozwoli na realizację ambitnej wizji Agendy na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030¹⁰.

Jak zostało wyżej wspomniane, na podstawie Agendy zostało wypracowanych siedemnaście Celów Zrównoważonego Rozwoju, które następnie są powiązane z sto sześćdziesięcioma dziewięcioma zadaniami. Wszystkie oddają trzy wymiary zrównoważonego rozwoju, którymi są: wymiar gospodarczy, wymiar społeczny i wymiar środowiskowy. Celami Zrównoważonego Rozwoju są:

- » Cel 1.: Wyeliminować ubóstwo we wszystkich jego formach na całym świecie;
- » Cel 2.: Wyeliminować głód, osiągnąć bezpieczeństwo żywnościowe i lepsze odżywianie oraz promować zrównoważone rolnictwo;
- » Cel 3.: Zapewnić wszystkim ludziom w każdym wieku zdrowe życie oraz promować dobrobyt;
- » Cel 4.: Zapewnić wszystkim wysokiej jakości edukację oraz promować uczenie się przez całe życie;
- » Cel 5.: Osiągnąć równość płci oraz wzmocnić pozycję kobiet i dziewcząt;
- » Cel 6.: Zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wody i warunków sanitarnych poprzez

⁹ Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych: Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne w dniu 25 września 2015 r. nt. Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030, s. 1, 3-6.

¹⁰ Tamże, s. 1-3.

zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi;

- » Cel 7.: Zapewnić wszystkim dostęp do źródeł stabilnej, zrównoważonej i nowoczesnej energii po przystępnej cenie;
- » Cel 8.: Promować stabilny, zrównoważony i inkluzywny wzrost gospodarczy, pełne i produktywne zatrudnienie oraz godną pracę dla wszystkich ludzi;
- » Cel 9.: Budować stabilną infrastrukturę, promować zrównoważone uprzemysłowienie oraz wspierać innowacyjność;
- » Cel 10.: Zmniejszyć nierówność w krajach i między krajami;
- » Cel 11.: Uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu;
- » Cel 12.: Zapewnić wzorce zrównoważonej konsumpcji i produkcji;
- » Cel 13.: Podjąć pilne działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom;
- » Cel 14.: Chronić oceany, morza i zasoby morskie oraz wykorzystywać je w sposób zrównoważony;
- » Cel 15.: Chronić, przywrócić oraz promować zrównoważone użytkowanie ekosystemów lądowych, zrównoważone gospodarowanie lasami, zwalczać pustynnienie, powstrzymać i odwracać proces degradacji gleby oraz powstrzymać utratę różnorodności biologicznej;
- » Cel 16.: Promować pokojowe i inkluzywne społeczeństwa, zapewnić wszystkim ludziom dostęp do wymiaru sprawiedliwości oraz budować na wszystkich szczeblach skuteczne i odpowiedzialne instytucje, sprzyjające włączeniu społecznemu;
- » Cel 17.: Wzmocnić środki wdrażania i ożywić globalne partnerstwo na rzecz zrównoważonego rozwoju¹¹.

Rysunek 2 Cele Zrównoważonego Rozwoju

CELE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU



Źródło: ONZ: Cele zrównoważonego rozwoju

Jakkolwiek wskazane powyżej cele wydają się mieć charakter niezwykle ogólny, a jednocześnie niewywiązywanie się państw będących stroną Agendy na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 nie wiąże się dla tych państw z żadnymi sankcjami, to jednak Cele Zrównoważonego Rozwoju w sposób pośredni wpływają na otoczenie gospodarczo-polityczne przemysłu.

W przestrzeni politycznej wynika to przede wszystkim z podparcia się Celami Zrównoważonego Rozwoju przez Unię Europejską w ramach wypracowywania polityki klimatycznej Europejskiego Zielonego Ładu,

¹¹ Tamże, s. 15-31.



ale także krajowe rządy (w tym polski rząd) kształtując swoje publiczne polityki odwołują się do rezolucji ONZ (np.: w Polityce Energetycznej Polski do 2040 r.). Dodatkowo warto wspomnieć, że Organizacja Narodów Zjednoczonych wykorzystuje swoje agendy celowe, jak np.: Międzynarodową Organizację Handlu (eng. World Trade Organization) do wdrażania w sposób pośredni postanowień Agendy. W przestrzeni finansowej wynika to przede wszystkim z powiązania decyzji kredytowej niektórych banków lub decyzji inwestycyjnej niektórych funduszy z realizacją zgłaszanego przedsięwzięcia zgodnie lub niezgodnie z Celami Zrównoważonego Rozwoju.

Warte podkreślenia jest, że znaczna ilość spośród Celów Zrównoważonego Rozwoju dotyczy kwestii zmian klimatycznych, ochrony środowiska, a w konsekwencji także transformacji energetycznej. Z uwagi na opisaną wyżej specyfikę Przemysłu 4.0 Cele Zrównoważonego Rozwoju stały się matrycą pomagającą układać oraz deszyfrować polityki publiczne, w tym te mające wpływ na działalność przemysłową.

Transformacja energetyczna

Trendem o charakterze globalnym znajdującym swoje oparcie w polityce przeciwdziałania zmianom klimatycznym, która została zaktualizowana m.in. na podstawie Agendy na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 jest transformacja energetyczna. Poza przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym dodatkowymi źródłami transformacji energetycznej są: dążenia do stanu bezpieczeństwa energetycznego krajowych gospodarek, ochrona środowiska, wyczerpywanie się zasobów naturalnych i zmiany technologiczne.

Transformacja energetyczna jest rozumiana przede wszystkim jako przejście z obecnego systemu energetycznego opartego o spalanie nieodnawialnych źródeł energii emitujących gazy cieplarniane do atmosfery na system energetyczny oparty głównie o źródła odnawialne lub niskoemisyjne źródła nieodnawialne. Dodatkowymi aspektami transformacji energetycznej są bardziej efektywne wykorzystywanie energii poprzez wdrażanie cyfrowych systemów zarządzania energią w oparciu o opomiarowane wcześniej budynki, termomodernizacje budynków, a także zmiana modeli wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej¹².

Nieodnawialnymi źródłami energii są paliwa kopalne, czyli przede wszystkim: węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny. Odnawialne źródła energii to instalacje technologiczne pozwalające pozyskać energię elektryczną przede wszystkim z: energii słonecznej (fotowoltaika), energii wiatrowej (lądowe elektrownie wiatrowe, morskie elektrownie wiatrowe), energii wodnej (elektrownie wodne). Obecnie spalanie paliw kopalnych jest źródłem aż 85 proc. całości wykorzystywanej przez ludzkość energii pierwotnej¹³. Poza paliwami kopalnymi w światowym miksie energetycznym jest zainstalowane 9 proc. źródeł opartych o biomasę (drewno, zwierzęce odchody) oraz 6 proc. źródeł opartych o odnawialne źródła energii, a także sektor energetyki jądrowej¹⁴.

Tradycyjny model wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej zakładał wytwarzanie energii elektrycznej w dużych jednostkach wytwórczych, często o charakterze wysoko emisyjnym, a następnie przesył i dystrybucję wyprodukowanej energii elektrycznej na dużym obszarze za pomocą rozbudowanego systemu przesyłowego na wysokim napięciu i uzupełniającego systemu dystrybucyjnego na średnim i niskim napięciu. Nowo powstający model dla systemu elektroenergetycznego zakłada powstanie wielu mikro-, małych-, średnich i dużych źródeł energii, często o charakterze odnawialnym lub niskoemisyjnym. Jednocześnie duża ilość odnawialnych źródeł energii wpływa na zmienność krzywej produkcji energii elektrycznej, a w konsekwencji wymusza większą elastyczność po stronie zarządzania przesyłem i dystrybucją energii elektrycznej. Zmiana ilości energii elektrycznej w systemie zależnie od warunków meteorologicznych wpływa w istotny sposób na usługi obrotu energią elektryczną i nadaje nową wagę usługami magazynowania

¹² Marcin Popkiewicz: Zrozumieć transformację energetyczną: Od depresji do wizji, albo jak wykopać się z dziury, w której jesteśmy, s. 20-25.

¹³ Tamże, s. 25.

¹⁴ Tamże, s. 27.



oraz agregowania energii elektrycznej. W celu zwiększenia elastyczności nowego modelu dla systemu elektroenergetycznego, zostają wdrażane nowe instytucje prawa energetycznego, jak np.: społeczności energetyczne (w Polsce są to: klastry energii, spółdzielnie energetyczne), których zadaniem jest lokalne wytwarzanie, obracanie, agregowanie, magazynowanie i konsumowanie energii elektrycznej celem odciążenia centralnego systemu elektroenergetycznego¹⁵.

Transformacja energetyczna obejmuje niemal wszystkie sektory gospodarki, tj.: transport, przemysł, energetykę, ciepłownictwo, budownictwo i rolnictwo. Obszar objęty transformacją energetyczną zwiększa się w toku rozbudowy polityk klimatycznych w różnych krajach i regionalnych organizacjach międzynarodowych¹⁶.

Europejski Zielony Ład

Globalnym liderem w transformacji energetycznej jest Unia Europejska, a flagowym instrumentem politycznym wykorzystywanym w tym celu jest inicjatywa Europejskiego Zielonego Ładu. Z uwagi na uczestnictwo Polski w Unii Europejskiej, polityka klimatyczna realizowana pod kierownictwem Komisji Europejskiej ma niezwykle doniosłe znaczenie dla prowadzenia wszelkiej działalności energochłonnej w Polsce. Do takiej działalności w sposób oczywisty kwalifikuje się przemysł.

Europejski Zielony Ład został zaprezentowany przez Komisję Europejską w grudniu 2019 r., jako propozycja kompleksowej reformy prawa europejskiego przez pryzmat dążeń do osiągnięcia neutralności klimatycznej do roku 2050¹⁷. Co ważne, neutralność klimatyczna nie zakłada bezemisyjności, a ograniczenie emisji gazów cieplarnianych emitowanych przez europejską gospodarkę do poziomu, odpowiadającego możliwościom pochłaniania wynikającemu z potencjału europejskich ekosystemów (zwłaszcza bagien i lasów) oraz technologii do wychwytywania gazów cieplarnianych z atmosfery¹⁸. Perspektywa 2050 r. jest stosunkowo odległa, w związku z czym Komisja Europejska przyjęła także cel pośredni, polegający na ograniczeniu o 55 proc. emisji gazów cieplarnianych w stosunku do 1990 r. Cel ten został przyjęty przez Radę Europejską rok po ogłoszeniu inicjatywy Europejskiego Zielonego Ładu, czyli w grudniu 2020 r.¹⁹

Podstawowymi narzędziami służącymi do redukcji emisji na poziomie unijnym są: system handlu emisjami EU ETS, a także obowiązek redukcyjny nałożony za pomocą Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 z dnia 30 maja 2018 r. o wspólnym wysiłku redukcyjnym (dalej: Rozporządzenie o wspólnym wysiłku). Te narzędzia są komplementarne. System Handlu Emisjami EU ETS dotychczas działał w obrębie ponad jedenastu tysięcy najbardziej emisyjnych instalacji na kontynencie (głównie były to elektrownie, a także zakłady przemysłowe), natomiast rozporządzenie o wspólnym wysiłku redukcyjnym normowało pozostałe obszary działalności gospodarczej²⁰. Warto zaznaczyć, że rozporządzenia wydawane przez Unię Europejską mają charakter bezpośredniego źródła prawa i obowiązują w takim rozumieniu, jak zostały opublikowane (w przeciwieństwie do dyrektyw, które są implementowane na poziomie krajowym przez krajowe parlamenty, co ma służyć dopasowaniu unijnych norm do krajowej specyfiki społeczno-gospodarczej). Europejski Zielony Ład wprowadza zmiany w obrębie tych dwóch podstawowych narzędzi służących do redukcji emisji za sprawą pakietu legislacyjnego „Fit for 55”. Zmiany, którym obecnie podlegają narzędzia Europejskiego Zielonego Ładu są dalej rozwinięte w rozdziale pt.: Przemysł, a polityka klimatyczna Unii Europejskiej²¹. W zakresie reformy Rozporządzenia o wspólnym wysiłku redukcyjnym pakiet legislacyjny „Fit for 55” zwiększa dla każdego państwa cele ograniczenia emisji. Cel redukcji emisji dla Polski wynosi 17,7 proc., co oznacza wzrost poziomu o dziesięć punktów procentowych, względem poprzedniego celu ograniczenia emisji. Z analiz wynika, że wypełnienie tego obowiązku będzie wiązało się przede

15 Tamże, s. 373-386.

16 Tomasz Młynarski: Unia Europejska w procesie transformacji energetycznej, [w:] Krakowskie Studia Międzynarodowe XVI: 2019/1, Kraków 2019, s. 31-32.

17 Komisja Europejska: Komunikat i plan działania w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu, Bruksela 2020.

18 Paweł Wiejski: Nowy cyfrowy zielony ład, Warszawa 2020, s. 10.

19 Tamże, s. 9-11.

20 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 z dnia 30 maja 2018 r. o wspólnym wysiłku redukcyjnym.

21 Komisja Europejska: Komunikat i plan działania w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu, Bruksela 2020.



wszystkim z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych w obszarze transportu drogowego, który odpowiada za około 25 proc. polskich emisji spoza systemu EU ETS. Niemniej należy zaznaczyć, że Komisja Europejska nie zaproponowała żadnych sankcji za niewypełnienie celu²².

Europejski Zielony Ład wprowadza nowe regulacje obejmujące gospodarkę o obiegu zamkniętym, co skutkuje wzrostem kosztów prowadzenia działalności gospodarczej przez przedsiębiorstwa produkcyjne w zakresie recyklingu i utylizacji odpadów. Nowa dyrektywa odpadowa przewidziała zwiększenie poziomu recyklingu odpadów komunalnych do poziomu 55 proc. w 2025 r.; 60 proc. w 2030 r. i 65 proc. w 2035 r. W przypadku przedsiębiorstw prowadzących działalność w obszarze produkcji opakowań poziom recyklingu ma wzrosnąć do 70 proc. w 2030 r.²³

Kolejny wzrost prowadzenia działalności produkcyjnej będzie związany z pojawieniem się nowego cła od emisji dwutlenku węgla (CBAN). Według Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych średni wzrost cen towarów importowanych na obszarze Unii Europejskiej wzrośnie w 2030 r. o 1,1 proc. dla metali żelaznych; o 0,8 proc. dla metali nieżelaznych i o 0,6 proc. dla minerałów niemetalicznych. W Polsce średnie ceny importu w obszarze metali żelaznych wzrosną o 3,9 proc., a w przypadku metali nieżelaznych o 0,9 proc.²⁴. Z drugiej strony wprowadzenie CBAM zmniejsza ciężar konkurencyjności dla wewnątrz unijnych producentów metali w stosunku do zagranicznych przedsiębiorców dotąd nie objętych polityką klimatyczną Unii Europejskiej.

Realizacja Europejskiego Zielonego Ładu nie byłaby możliwa bez monitoringu nad postępem redukcji emisji gazów cieplarnianych, w tym zwłaszcza śladu węglowego w przedsiębiorstwach. W związku z tym, na podstawie opisanych wyżej Celów Zrównoważonego Rozwoju, Unia Europejska wprowadza regulę zrównoważonego finansowania, która oprócz stopy zwrotu danej inwestycji bierze pod uwagę wpływ tego przedsięwzięcia na środowisko, społeczeństwo i ład korporacyjny (eng. Environment, Social responsibility, Governance – ESG). W związku z tym, dotychczasowe nieobowiązkowe zalecenia zostały uzupełnione na mocy Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. o sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju o obowiązkowe raportowanie śladu węglowego przez duże przedsiębiorstwa²⁵.

Wpływ przemysłu na emisje gazów cieplarnianych

Poziom europejski

Przemysł odpowiada za 20 proc. europejskiej gospodarki, w wyniku którego powstaje 80 proc. unijnych towarów eksportowych. Na obszarze Unii Europejskiej w przemyśle pracuje ok. trzydzieści pięć milionów ludzi, w tym w sektorach o wysokiej wartości dodanej, takich jak: branża farmaceutyczna, inżynieria mechaniczna, a także modowe marki premium²⁶. Unijny przemysł jest uznawany za globalny wzór w zakresie przestrzegania praw pracowniczych, najwyższych standardów socjalnych, a także stosowania się do wyśrubowanych norm środowiskowych²⁷.

Punktem zwrotnym w dotychczasowym procesie deindustrializacji były pandemia COVID-19 i wojna handlowa pomiędzy Stanami Zjednoczonymi, a Chińską Republiką Ludową. Obydwie sytuacje o charakterze kryzysowym zwiększyły świadomość publiczną w temacie doniosłości lokalizacji zakładów produkcyjnych na terenach kontrolowanych oraz wagę zachowania ciągłości międzynarodowych łańcuchów dostaw. W wyniku tego w 2022 r. nastąpił powrót do znanej z XX wieku polityki przemysłowej, mającej na celu zwiększyć poziom industrializacji w państwach zachodnich

22 Adam Czerniak, Robert Tomaszewski: Jak Europejski Zielony Ład zmieni konkurencyjność polskich firm, Warszawa 2022, s. 16-18.

23 Komisja Europejska: Komunikat i plan działania w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu, Bruksela 2020.

24 Adam Czerniak, Robert Tomaszewski: Jak Europejski Zielony Ład zmieni konkurencyjność polskich firm, Warszawa 2022, s. 19.

25 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. o sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju o obowiązkowe raportowanie śladu węglowego przez duże przedsiębiorstwa.

26 Komisji Europejskiej, Komunikat Komisji: Nowa europejska strategia przemysłowa, Bruksela 2022.

27 Tamże.



(eng. decoupling, w szczególności mowa o Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii oraz Państwach Członkowskich Unii Europejskiej). Nowym zjawiskiem w porównaniu z doświadczeniami XIX i XX wieku jest dbanie o dywersyfikację oraz skrócenie łańcuchów dostaw²⁸.

W odpowiedzi na przedstawione wyzwania, a przy zachowaniu ambicji osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. Komisja Europejska przedstawiła Plan przemysłowy Zielonego Ładu (eng. Green Deal Industrial Plan), który zakłada reformy prawa europejskiego w kierunku:

- » Poprawy regulacyjnego otoczenia dla kluczowych technologii klimatycznych – w szczególności Komisji Europejskiej zależy na reformie rynku energii elektrycznej z myślą o ochronie konsumentów przemysłowych przed krótkoterminowymi wahaniami cen energii poprzez wsparcie długoterminowych kontraktów na energię elektryczną (PPA) oraz kontraktów różnicowych (CfD). Dodatkowymi aktami prawnymi przyjętymi w ramach tego punktu są Akt prawny w sprawie przemysłu neutralnego emisyjnie oraz Akt prawny w sprawie surowców krytycznych;
- » Tymczasowe poluzowanie ram pomocy publicznej dla kluczowych w dekarbonizacji sektorów – polega na modyfikacji treści i przedłużeniu czasu trwania dla tzw. Tymczasowych kryzysowych ram środków pomocy państwa w celu wsparcia gospodarki po agresji Rosji wobec Ukrainy. W wyniku modyfikacji przepisów, zwiększyły się możliwości przyznawania wsparcia dla wybranych sektorów przemysłowych. Tymczasowo umożliwione zostało udzielanie pomocy publicznej o wartości równej pomocy dostępnej dla beneficjenta za granicą, w celu zatrzymania inwestycji w wysokotechnologiczny przemysł w Państwie Członkowskim²⁹;
- » Utworzenie Platformy Technologii Strategicznych dla Europy – będącej mechanizmem wsparcia fiskalnego dla technologii o fundamentalnym znaczeniu z perspektywy dekarbonizacji.

Wspomniany w pierwszym punkcie akt prawny w sprawie przemysłu neutralnego emisyjnie (eng. Net-Zero Industry Act) zobowiązuje Państwa Członkowskie do reformy procedur administracyjnych i sądowych, których celem ma być umożliwienie ustanowienia tzw. procedury jednego okienka dla technologii kluczowych w kontekście dekarbonizacji (produkcja: paneli fotowoltaicznych, turbin wiatrowych, pomp ciepła, baterii elektrycznych, magazynów energii, instalacji geotermicznych, elektrolizerów, ogniw paliwowych, zrównoważonych technologii biogazu/biometanu, technologii wychwytywania i składowania dwutlenku węgla, technologie sieciowe, małe reaktory jądrowe oraz komponentów dla tych instalacji)³⁰. Ponadto Państwa Członkowskie zostały zobowiązane do oszacowania krajowego potencjału na składowanie dwutlenku węgla, a także stosowanie tzw. zielonych zamówień publicznych przy przetargach organizowanych na produkty finansowane ze środków Unii Europejskiej³¹.

Polski miks energetyczny

Działalność gospodarcza w zakresie produkcji jest najbardziej energochłonnym sektorem polskiej gospodarki, co czyni je pośrednio i w ograniczonym zakresie emitentem gazów cieplarnianych w ramach polskiego systemu elektroenergetycznego. Analizując poszczególne sektory polskiej gospodarki przez pryzmat emisji gazów cieplarnianych, to przemysł zajmuje pierwsze miejsce.

W 2019 r. polski sektor przemysłowy był odpowiedzialny za 38 proc. krajowego zużyciu energii elektrycznej³².

Na poziom emisyjności gospodarki w dobie powszechnej elektryfikacji i automatyzacji, a postępującej cyfryzacji fundamentalne znaczenie ma miks energetyczny danego państwa. Miks energetyczny to struktura wytwarzania energii elektrycznej składająca się ze wszystkich źródeł wytwórczych podłączonych do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, którego administratorem w Polsce są Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

28 Adam Juszczyk, Marcelina Pilszyk, Maciej Miniszewski, Klaudia Kania, Tomasz Tomasiak, Marcin Wiącek: Koszty braku dekarbonizacji gospodarki, Raporty Polskiego Instytutu Ekonomicznego, Warszawa 2023, s. 24.

29 Komisja Europejska, Komunikat Komisji. Tymczasowe kryzysowe i przejściowe ramy środków pomocy państwa w celu wsparcia gospodarki po agresji Rosji Wobec Ukrainy, Bruksela 2023, s. 8-40.

30 Adam Juszczyk, Marcelina Pilszyk, Maciej Miniszewski, Klaudia Kania, Tomasz Tomasiak, Marcin Wiącek: Koszty braku dekarbonizacji gospodarki, Raporty Polskiego Instytutu Ekonomicznego, Warszawa 2023, s. 23.

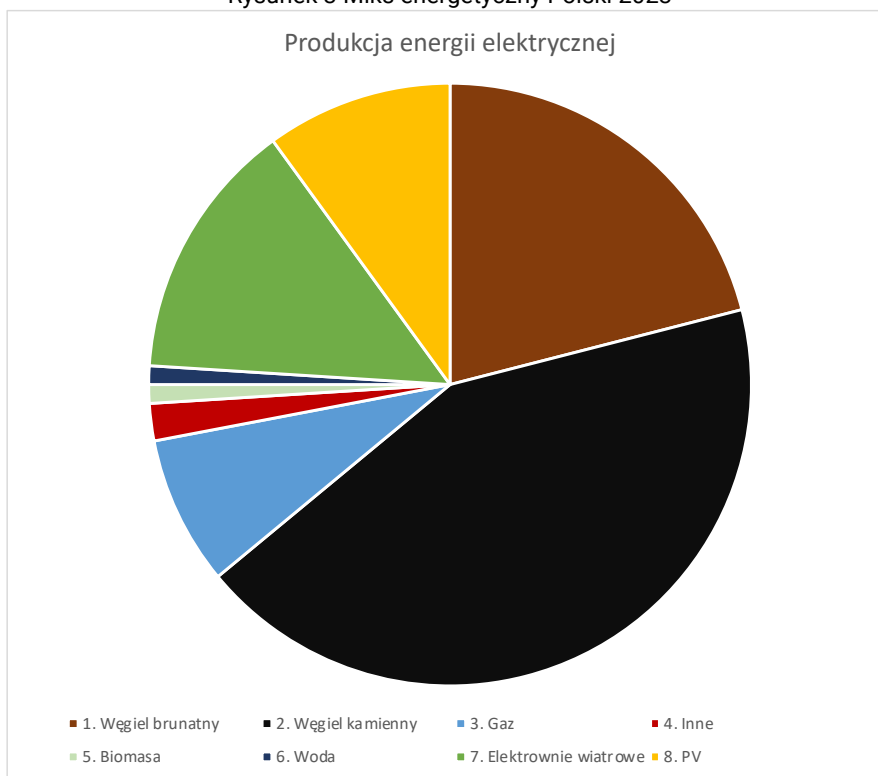
31 Tamże, s. 21-25.

32 International Energy Agency: Poland 2022. Energy Policy Review, 2022.



Dotychczas większość energii elektrycznej wykorzystywanej w Polsce była produkowana z emisyjnych źródeł konwencjonalnych. W 64 proc. energia elektryczna była wyprodukowana z węgla (w 43 proc. z węgla kamiennego, a w 21 proc. z węgla brunatnego). W 8 proc. energia elektryczna była wyprodukowana z gazu. Natomiast w 2 proc. z innych źródeł emisyjnych. W 26 proc. energia elektryczna była wyprodukowana ze źródeł odnawialnych (w tym w 10 proc. z instalacji fotowoltaicznych, w 14 proc. z lądowej energetyki wiatrowej, w 1 proc. z energii wodnej i w 1 proc. z biomasy)³³.

Rysunek 3 Miks energetyczny Polski 2023

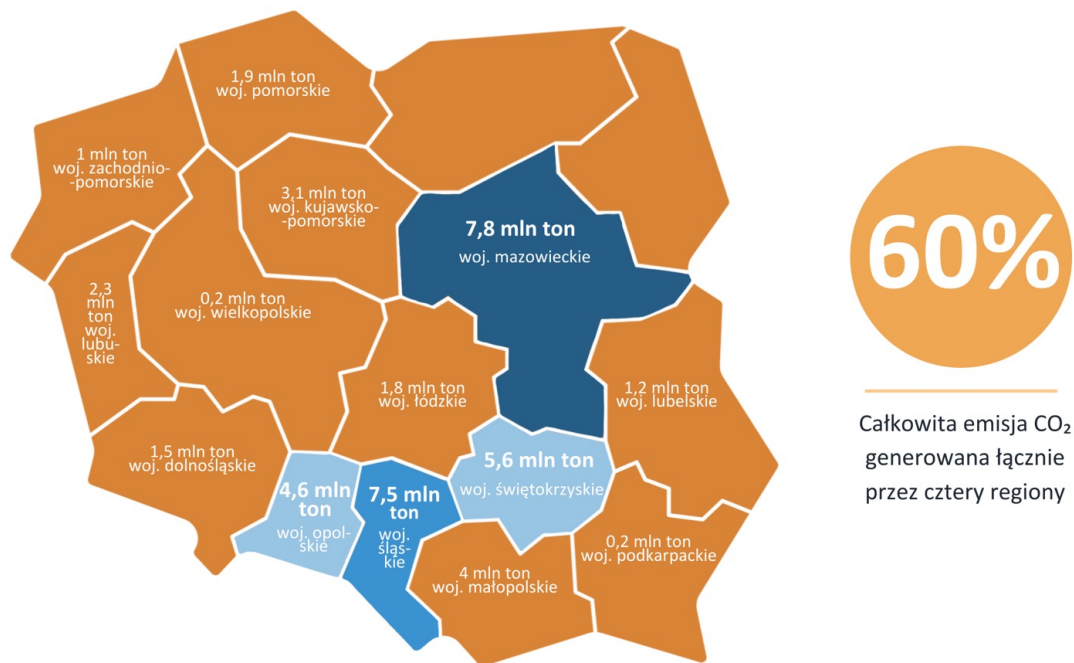


Źródło: Instytut Jagielloński Research

Na podstawie danych zbieranych w Europejskim Rejestrze Uwalniania i Transferu Zanieczyszczeń możliwe jest przeanalizowanie emisji dwutlenku węgla emitowanego przez największych emitentów zobowiązanych w ramach przepisów o Europejskim Systemie Handlu Emisjami EU ETS do raportowania informacji o swojej emisji śladu węglowego. Dane podlegające analizie pochodzą z 2019 r. i dotyczą one 174 mln ton dwutlenku węgla, względem całkowitej szacowanej emisji polskiego przemysłu na poziomie 303 mln ton w tamtym roku (w stosunku do 391 mln ton całkowitej emisji dwutlenku węgla).

³³ Instytut Jagielloński Research.

Rysunek 4 Emisje dwutlenku węgla z podziałem na województwa



Źródło: Opracowanie własne

Z zestawienia danych wynika, że najwyższy wolumen emisji z czterech najbardziej energochłonnych sektorów przemysłu (produkcja: cementu, stali, chemii i minerałów) dotyczy województw: mazowieckiego, śląskiego, świętokrzyskiego i opolskiego. Ich łączna emisja oscyluje na poziomie 60 proc. W województwie mazowieckim powodem wysokiej pozycji jest działalność Orlen S.A. prowadzącego produkcję w zakresie przemysłu rafineryjnego. Przedsiębiorstwo odpowiada za 97 proc. emisji całego województwa³⁴. Pozostałe 3 proc. są efektem działalności branży chemicznej. Warto zaznaczyć, że Orlen zakłada redukcję emisji z segmentu rafineryjnego i petrochemicznego do 20 proc., a w sektorze energetycznym o 33 proc. do 2030 r. spółka planuje osiągnąć neutralność klimatyczną w 2050 r.

Województwo śląskie charakteryzuje się większym rozproszeniem emitentów, jednak tutaj także znajduje się jeden główny emitent, którym jest przedsiębiorstwo produkujące stal ArcelorMittal, odpowiadające za 70 proc. emisji śladu węglowego z województwa śląskiego. Branża rafineryjna i cementowa wytwarzają 12 proc. emisji. Branża chemiczna odpowiada za nieco ponad 7 proc. emisji. ArcelorMittal planuje do 2050 r. obniżyć poziom emisji dwutlenku węgla przypadający na jedną tonę wyprodukowanej stali o około 70 proc³⁵.

Województwa świętokrzyskie oraz opolskie mają podobną strukturę emitentów. Podstawowym emitentem są przedsiębiorstwa z branży cementowej (97 proc. w świętokrzyskim, 80 proc. w opolskim). W województwie świętokrzyskim za pozostałe emisje odpowiada produkcja stali w Hucie Ostrowiec, natomiast w województwie opolskim jest to produkcja koksu w Koksowni Zdzeszowice (AccelorMittal), a także branża chemiczna z Kędzierzyna (Grupa Azoty).

Poza energią elektryczną wśród głównych źródeł emisji gazów cieplarnianych w działalności produkcyjnej należy wymienić energię cieplną, która okazuje się niezbędna dla procesów przemysłowych, które wymagają osiągnięcia wysokich temperatur. Według danych Międzynarodowej Agencji Energetycznej, aż 95 proc. ciepła wykorzystywanego w wysokotemperaturowych procesach technologicznych jest wytwarzana ze źródeł kopalnych, w tym zwłaszcza: gazu, węgla lub ropy³⁶.

³⁴ Jarosław Kopeć, Michał Kulbacki, Stanisław Stefaniak, Michał Hetmański: Konteksty dekarbonizacji przemysłów energochłonnych, Raporty Fundacji InStrat, Warszawa 2023, s.

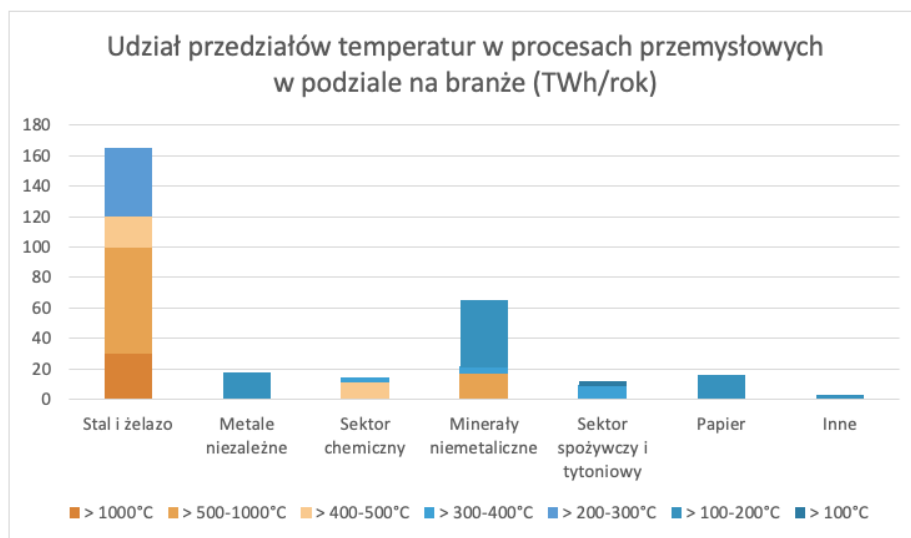
³⁵ Tamże, s. 6-9.

³⁶ International Energy Agency: Poland 2022. Energy Policy Review, 2017.



Procesy technologiczne wykorzystujące niskie (do 200°C) i średnie (do 500°C) temperatury mogą zostać zelektryfikowane za pomocą zastąpienia pieców na paliwa kopalne przez przemysłowe pompy ciepła lub elektryczne bojler. Jednak, aby te działania były sensowne w kontekście celów klimatycznych, to muszą zachodzić równolegle do transformacji miksu energetycznego w kierunku odnawialnych i niskoemisyjnych źródeł energii.

Rysunek 5 Udział przedziałów temperatur w procesach przemysłowych w podziale na branże



Źródło: Opracowanie własne

Dekarbonizacja

W związku z powyższymi danymi istnieje pilna potrzeba dekarbonizacji przemysłu. Mogą temu służyć dekarbonizacja procesów przemysłowych, zwiększenie efektywności energetycznej, a także zwiększenie produkcji energii elektrycznej i energii cieplnej ze źródeł odnawialnych lub niskoemisyjnych.

Niemniej należy pamiętać, że niektóre z sektorów przemysłu są trudne do dekarbonizacji. W szczególności dotyczy to branż, w których procesy technologiczne wykorzystują wysokie temperatury (powyżej 500 °C). Należą do nich produkcja: cementu, stali, chemii i minerałów niemetalicznych. Według danych podanych przez Fundację Instrat wskazane wyżej sektory odpowiadały w 2021 r. za aż 47 mln ton dwutlenku węgla, co odpowiada 15 proc. całkowitej emisji dwutlenku węgla w Polsce³⁷. Te najbardziej emisyjne sektory polskiej gospodarki jednocześnie gwarantują ponad trzysta tysięcy miejsc pracy, co odpowiada 17 proc. całkowitego zatrudnienia w polskiej produkcji. Praca branży produkcji koksu i produktów rafinacji ropy naftowej charakteryzuje się też niemal dwa razy wyższym, średnim wynagrodzeniem brutto (ok. 9,2 tys. zł) w stosunku do przetwórstwa przemysłowego ogółem (5 tys. zł)³⁸.

Wśród rozwiązań mających pozwolić na dekarbonizację powyższych sektorów wymienia się szersze zastosowanie: zeroemisyjnego wodoru, wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla, a także substytucje produktów przemysłowych w końcowym zastosowaniu.

Pod hasłem zeroemisyjnego wodoru w Unii Europejskiej rozumie się wodór powstały w procesie elektrolizy z wody za pomocą elektrolizera działającego w oparciu o energię elektryczną pozyskaną z odnawialnego źródła energii. Samo wykorzystanie wodoru w procesach technologicznych nie jest nowym pomysłem, ponieważ wodór jest od lat wykorzystywany jako surowiec w sektorze chemicznym oraz rafineryjnym. Niemniej dotychczas wykorzystywany wodór pochodzi z gazu ziemnego lub węgla koksowniczego, co w sposób naturalny wiąże się z dużą emisją gazów cieplarnianych. W tym przypadku dekarbonizacja miałaby polegać w pierwszej kolejności na

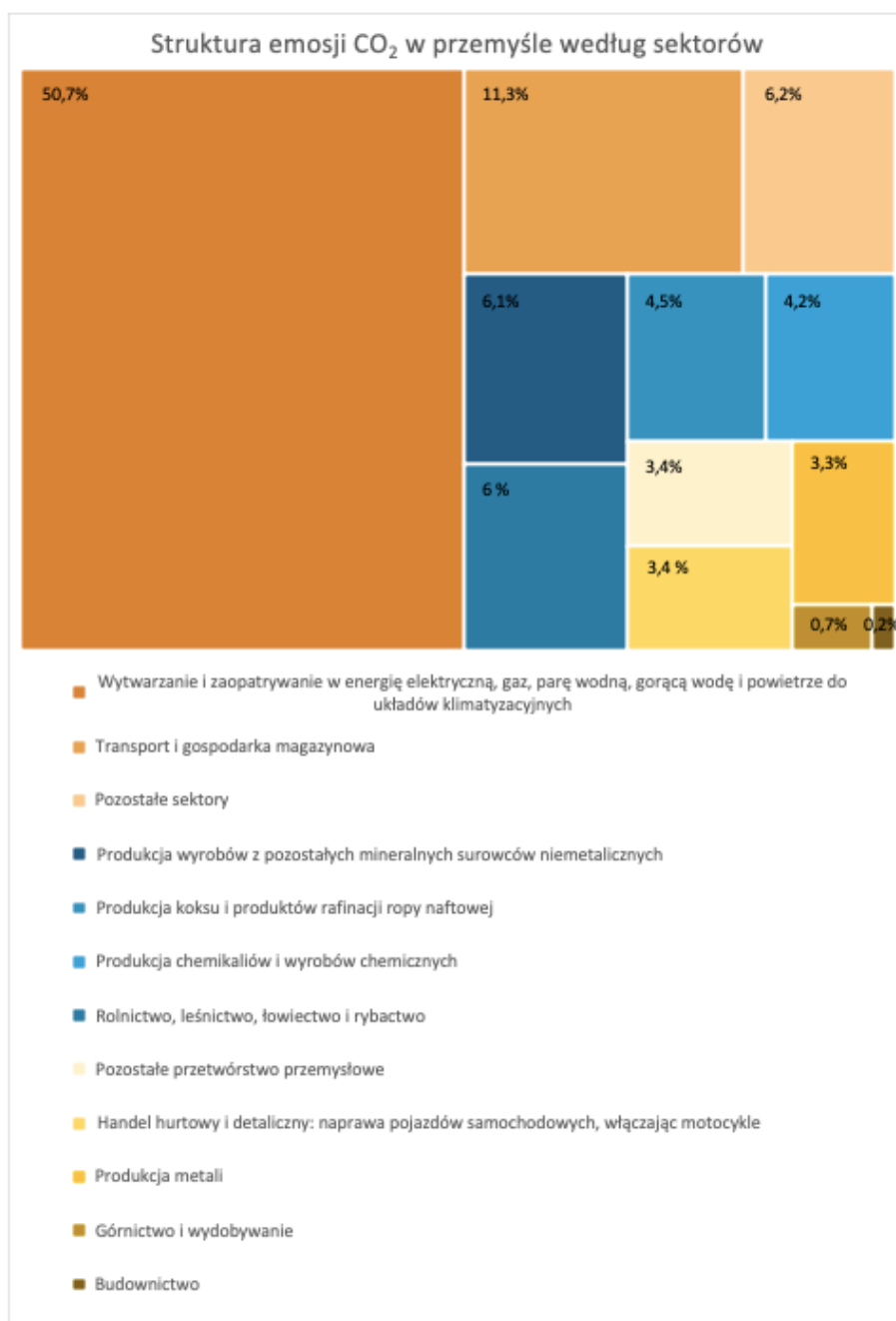
³⁷ Krzysztof Kobyłka, Kamil Laskowski, Wojciech Lewandowski, Aleksandra Wójtowicz: Dekarbonizacja przemysłu ciężkiego: zrównoważone finansowanie jako szansa?, Warszawa 2023, s. 4.

³⁸ Aleksander Szpor: Transformacja przemysłów energochłonnych w Polsce, Warszawa 2022, s. 5.



zastąpieniu emisyjnego wodoru przez zeroemisyjny wodór w tradycyjnie wykorzystywanych i wyżej wskazanych sektorach przemysłu. W dalszej kolejności wodór miałby zastąpić gaz ziemny i węgiel w pozostałych procesach technologicznych, w tym zwłaszcza w metalurgii.

Rysunek 6 Struktura emisji dwutlenku węgla w przemyśle



Źródło: Opracowanie własne

Pomimo dużych nadziei, z którymi wiąże się wodór, a co jest wyrażone w Europejskiej Strategii Wodorowej oraz Polskiej Strategii Wodorowej, to jest to paliwo rodzące wiele wyzwań. Proces elektrolizy wiąże się ze stratami energetycznymi na poziomie 35 proc. Wodór w postaci gazowej ma niezwykle niską gęstość energetyczną i aby uzyskać objętość pozwalającą na jego efektywny transport, wodór musiałby zostać sprężony pod ciśnieniem 700 atmosfer celem skroplenia go lub włączenia w inny związek chemiczny, jak np.: amoniak. Te procesy wiążą się z kolejnymi stratami energetycznymi na poziomie od 20 do 40 proc. Kolejnym wyzwaniem jest transport wodoru, który w najefektywniejszy sposób powinien być przeprowadzany za pomocą rurociągów, co wiąże się z wysokimi nakładami finansowymi, które należy ponieść by połączyć źródła produkcji wodoru z zakładami przemysłowymi.

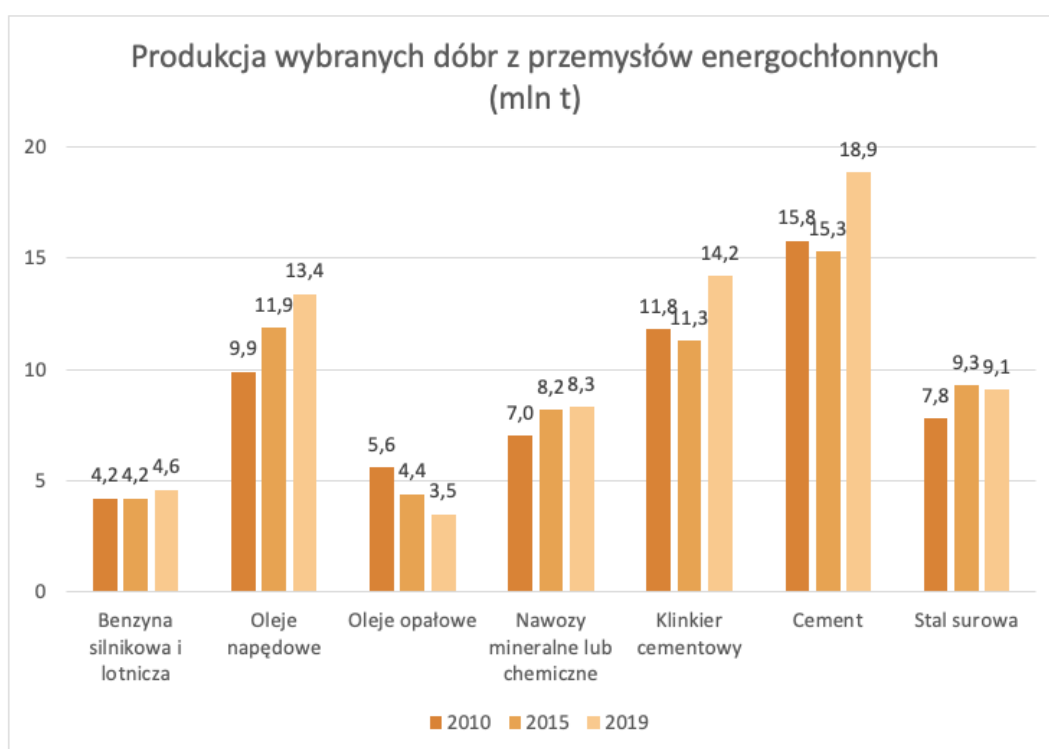
Wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS) jest technologią, która ma być stosowana w sektorach, w których uniknięcie emisji gazów cieplarnianych wydaje się niemożliwe do uzyskania.



W szczególności dotyczy to produkcji cementu, zakładów chemicznych oraz zakładów rafineryjnych. Co ważne wychwytywanie dwutlenku węgla ma odbywać się w kontrolowanych warunkach jeszcze na etapie znajdowania się emisji w zakładzie produkcyjnym. Po wyłapaniu dwutlenek węgla miałby być transportowany (za pomocą rurociągów lub cystern) do miejsc podziemnego składowania.

Substytucja produktów przemysłowych w końcowych zastosowaniach oznacza nic innego, jak rodzaj gospodarki cyrkularnej będącej jednym z filarów Europejskiego Zielonego Ładu. Celem substytucji produktów przemysłowych jest znalezienie zamienników dla dotychczas wykorzystywanych produktów, których stworzenie wiązało się z emisją gazów cieplarnianych oraz parokrotne wykorzystywanie produktów, których stworzenie wiązało się z emisją gazów cieplarnianych, by zmniejszyć generalną emisję. Rozwój tej formy współpracy pomiędzy przedsiębiorcami wymaga obudowania odpowiednimi przepisami (w zakresie stosowania produktów dotychczas rozumianych jako odpady), a także zastosowania zachęt fiskalnych, motywujących do stworzenia nowej sieci współzależności pomiędzy producentami.

Rysunek 7 Produkcja wybranych dóbr z przemysłów energochłonnych



Źródło: Opracowanie własne.

Przemysł a polityka klimatyczna Unii Europejskiej

System handlu uprawnieniami do emisji dwutlenku węgla

Europejski System Handlu Uprawnieniami do Emisji EU ETS powstał za sprawą Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 13 października 2003 r. o handlu emisjami³⁹, a rozpoczął działać w 2005 r. jako ówczesnie największy system handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych i jego celem było propagowanie redukcji emisji gazów cieplarnianych w wybranych, energochłonnych sektorach przemysłu i wybranych usług (transport lotniczy). Podstawową zasadą systemu EU ETS było określenie na poziomie centralnym ilości uprawnień do emisji, które przedsiębiorstwa objęte systemem dostawały. Jeżeli przedsiębiorstwa emitowały większe ilości dwutlenku węgla, niż dostały uprawnień do emisji, to w tej sytuacji mogły wykupić uprawnienia do emisji od przedsiębiorstw, które nie wykorzystały swoich uprawnień. Ilość emisji stopniowo malała, co miało dynamizować rynek

³⁹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 13 października 2003 r. o handlu emisjami.

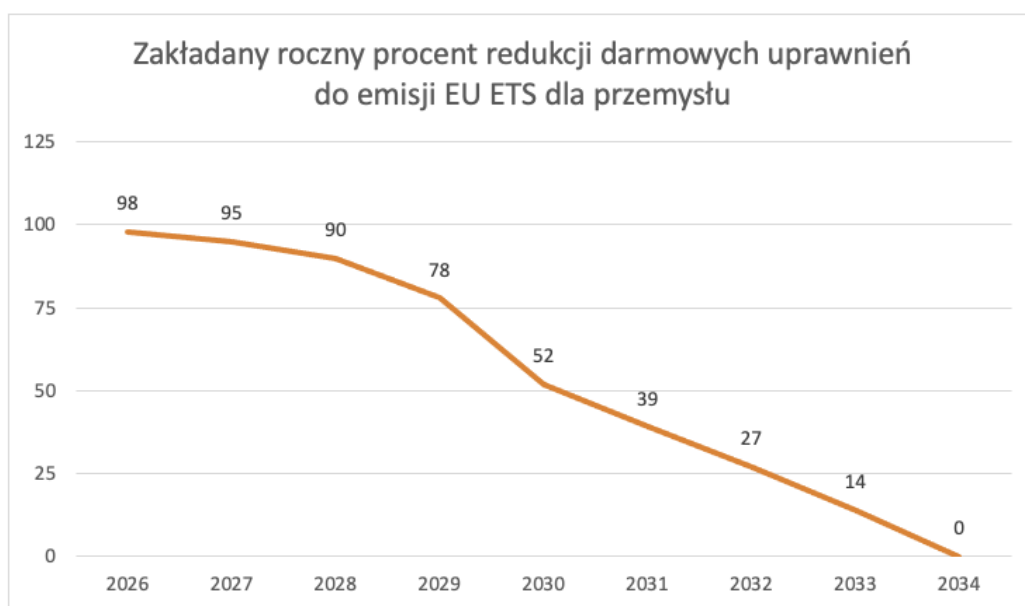


i wpływać na tworzenie presji na przedsiębiorstwach, aby rozpoczynali inwestycje mające na celu redukcje emisji śladu węglowego⁴⁰.

Punktem kulminacyjnym dla funkcjonowania systemu było powstanie Rezerwy Stabilności Rynkowej, co miało miejsce w wyniku bezpośredniej interwencji Komisji Europejskiej w system EU ETS. Rezerwa powstała w 2018 r. i zaczęła funkcjonować od dnia 1 stycznia 2019 r. W wyniku powstania rezerwy masowo zmniejszyła się ilość uprawnień do emisji dostępna na rynku, co wpłynęło na skokowe zwiększenie ceny uprawnień do emisji.

Dotychczas system EU ETS obejmuje swoim programem około 40 proc. wszystkich emisji gazów cieplarnianych powstałych na terenie Unii Europejskiej. Emisje będące przedmiotem systemu pochodzą z dużych elektrowni, energochłonnych zakładów przemysłowych (rafinerie, huty stali, fabryki aluminium, cementownie, fabryki wapna, huty szkła, fabryki ceramiki, celulozy, papieru, kartonu, kwasów, chemikaliów organicznych, w tym produkcji kwasu azotowego, adypinowego, glikosali i kwasu glikosalowego), a także z cywilnego transportu lotniczego⁴¹.

Rysunek 8 Zakładana roczna redukcja darmowych uprawnień do emisji dwutlenku węgla



Źródło: Opracowanie własne

W ramach Europejskiego Zielonego Ładu zaplanowana została reforma systemu EU ETS, która ma polegać na rozszerzeniu o nowe sektory, tj. transport drogowy, transport morski oraz ciepłownictwo. Jednocześnie ma zostać zwiększone tempo zmniejszania ilości uprawnień do emisji na rynku. Odpowiada za to współczynnik liniowej redukcji (LRF), co określa odsetek uprawnień usuwanych z rynku każdego roku. Obecnie wynosi on 2,2 proc. i ma wzrosnąć do 4,2 proc. W efekcie emisje w ramach systemu ETS mają spaść do 2030 r. o 61 proc. w stosunku do poziomu z 2005 r. Gdy wcześniej planowano zmniejszenie ich liczby jedynie o 43 proc. Naturalnie jednym ze skutków takiego zaostrzenia działań będzie dalszy wzrost cen uprawnień, co ma zwiększać presję na modernizację przedsiębiorstw w kierunku bez emisyjności.

Równoległe do systemu ETS ma powstać nowy system ETS2, którego przedmiotem będzie transport drogowy, emisje z budynków, producentów i importerów paliw oraz dostawców ciepła do budynków. Start nowego systemu jest planowany na 2025 r. Co ważne, wprowadzenie ETS2 będzie skutkowało rozszerzeniem systemu handlu emisjami do około 80 proc. wszystkich emisji powstałych na obszarze Unii Europejskiej.

40 Łukasz Dobrowolski, Agnieszka Liszka-Dobrowolska, Łukasz Broniewski, Paweł Wróbel: Lepiej późno niż później. Redukcja śladu węglowego a konkurencyjność klimatyczna polskich firm, Gdańsk 2022, s. 40.

41 M. Pawełczyk: Publicznoprawne obowiązki przedsiębiorstw energetycznych jako instrument zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w Polsce, Toruń 2013, s. 253.



Węglowe cło na granicy

Pomimo wysokiej efektywności opisanego powyżej Europejskiego Systemu Handlu Emisjami EU ETS, od samego początku jego funkcjonowanie wiązało się z dużym sprzeciwem przedsiębiorstw produkcyjnych w związku z sytuacją, w której znalazł się sektor przemysłowy. Europejskie przedsiębiorstwa były zmuszone funkcjonować z dodatkowym kosztem obciążeń emisyjnych, przy jednoczesnej konkurencji na rynku z przedsiębiorstwami spoza Unii Europejskiej, które nie były obciążone polityką klimatyczną. Europejski System Handlu Emisjami EU ETS skutkował dodatkowym zjawiskiem niekorzystnym z perspektywy polityk publicznych, a dotyczących przenoszenia się zakładów produkcyjnych poza granice Unii Europejskiej (eng. carbon leakage)⁴².

Odpowiedzią na powstały problem jest mechanizm dostosowywania cen na granicach Unii Europejskiej o uwzględnienie w nich kosztów emisji dwutlenku węgla (eng. Carbon Border Adjustment Mechanism – CBAM), co ma zwiększyć pozycję europejskich producentów w rywalizacji o europejskiego klienta z przedsiębiorstwami produkcyjnymi spoza Unii Europejskiej. Nowe narzędzie prawne jest elementem polityki klimatycznej wyrażonej w Europejskim Zielonym Ładzie i została bezpośrednio zaproponowana w pakiecie legislacyjnym „Fit for 55”. Jednocześnie z uwagi na przedmiot przepisów, CBAM jest narzędziem polityki handlowej Unii Europejskiej, który wpisuje się w trend autonomii strategicznej Unii Europejskiej, opisany w części poświęconej wpływowi przemysłu na emisje gazów cieplarnianych na poziomie europejskim. W Polsce organem odpowiedzialnym za wdrożenie i monitoring mechanizmu CBAM jest Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami.

Tak jak zostało powyżej wskazane, mechanizm CBAM jest stosowany do towarów pochodzących spoza obszaru Unii Europejskiej. Jednak wyjątkiem od tej reguły są produkty pochodzące z państw należących do Europejskiego Obszaru Gospodarczego, tj.: Islandii, Liechtensteinu, Norwegii i Szwajcarii, a także terytorium zależnych od Państw Członkowskich Unii Europejskiej, tj.: Busingen, Helgoland, Livigno, Ceuta i Melilla. Rozporządzenie przewiduje możliwość zastosowania wyjątku w odniesieniu do energii elektrycznej, jednak na ten moment przepisy szczegółowe nie przewidują konkretnie wskazanych państw lub terytoriów.

Jako datę, która decyduje o objęciu danego towaru sprawozdaniem mechanizmu CBAM za dany kwartał, jest data dopuszczenia konkretnego towaru do obrotu na obszarze celnym Unii Europejskiej. Towary obecnie objęte systemem CBAM tj.: cement, energia elektryczna, nawozy, żeliwo, stal, aluminium, a także chemikalia. Z systemu CBAM wyłączone są towary o niewielkiej wartości, tj. nieprzekraczającej kwoty 150 euro za przesyłkę/bagaż osobisty, a także towary transportowane na użytek władz wojskowych Państw Członkowskich.

Okres przejściowy CBAM rozpoczął się w dn. 1 października 2023 r. i będzie trwał do dn. 31 grudnia 2025 r. W tym czasie importerzy będą zmuszeni do składania kwartalnych raportów, w których importer będzie zobowiązany do raportowania rzeczywistej łącznej wielkości emisji wbudowanych, rzeczywistej łącznej wielkości pośrednich emisji wbudowanych, należnej opłaty za emisję gazów cieplarnianych w kraju pochodzenia. W okresie od dn. 1 stycznia 2026 r. importerzy będą zobowiązani do uzyskania statusu upoważniającego zgłaszającego, nabywania i umarzania certyfikatów jako formy płatności podatku węglowego oraz składania rocznych raportów w tym zakresie.

W przypadku towarów importowanych zgłaszający podaje w sprawozdaniu CBAM następujące informacje:

- » Wymogi dotyczące sprawozdawczości, które mają wpływ na wbudowane emisje towarów (określone w załączniku IV, sekcja 2 rozporządzenia wykonawczego);
- » Specyficzne bezpośrednie emisje wbudowane związane z towarami, które określa się, przeliczając przypisane wbudowane emisje bezpośrednie procesów produkcji na właściwe emisje towarów

42 Łukasz Dobrowolski, Agnieszka Liszka-Dobrowolska, Łukasz Broniewski, Paweł Wróbel: Lepiej późno niż później. Redukcja śladu węglowego a konkurencyjność klimatyczna polskich firm, Gdańsk 2022, s. 40-41.

wyrażone jako ekwiwalent CO₂ na tonę;

- » Zastosowane ścieżki produkcyjne, które odzwierciedlają technologię zastosowaną do produkcji towarów, oraz informacje na temat konkretnych parametrów kwalifikujących wybraną ścieżkę produkcji do celów określenia wbudowanych emisji bezpośrednich;
- » Ilość przywiezionych towarów wyrażoną w tonach lub w przypadku energii elektrycznej w megawatogodzinach;
 - Nazwy firmy/instalacji, adresu instalacji i jej angielskiej transkrypcji;
 - Współrzędnych geograficznych głównego źródła emisji z instalacji.
- » Rodzaj towarów określonych za pomocą ich kodu CN;
- » Kraj pochodzenia importowanych towarów;
- » Instalacja, w której towary zostały wyprodukowane, identyfikowana za pomocą następujących danych:
 - Współczynnik emisji stosowany dla energii elektrycznej, wyrażony w tonach CO₂ na MWh (megawatogodzinę),
 - Źródło danych lub metodę zastosowaną do określenia współczynnika emisji energii elektrycznej;
- » W przypadku wyrobów stalowych: numer identyfikacyjny konkretnej huty, z której pochodzi dana partia surowców, jeżeli jest znany;
- » W odniesieniu do specyficznych pośrednich emisji wbudowanych:
 - Informacje wskazujące czy zgłaszający zgłasza rzeczywiste emisje czy wartości domyślne udostępnione i opublikowane przez Komisję na okres przejściowy;
 - Ilość specyficznych pośrednich emisji wbudowanych, którą określa się przez przeliczenie przypisanych pośrednich emisji wbudowanych związanych z procesami produkcji.

Sprawozdanie w okresie przejściowym składane jest w formie elektronicznej, za pomocą rejestru przejściowego CBAM. Artykuł 16 Rozporządzenia 2023/1773 nakłada na państwa członkowskie obowiązek nakładania kar finansowych w następujących przypadkach:

- » zgłaszający objęty obowiązkiem sprawozdawczym nie podjął niezbędnych działań w celu dopełnienia obowiązku złożenia sprawozdania CBAM,
- » sprawozdanie CBAM jest nieprawidłowe lub niekompletne, a zgłaszający objęty obowiązkiem sprawozdawczym nie podjął niezbędnych kroków w celu skorygowania zgłoszenia CBAM, jeżeli właściwy organ wszczął procedurę korekty.

Wysokość kary wynosi od 10 do 50 euro za tonę niezgłoszonych emisji (wielkość niezgłoszonej emisji będzie określana biorąc pod uwagę wartości domyślne). Kary będą waloryzowane zgodnie z europejskim wskaźnikiem cen konsumpcyjnych i docelowo mają być skorelowane z opłatami wynikającymi z Europejskiego Systemu Handlu Emisjami EU ETS. Od momentu zakończenia okresu przejściowego dla systemu CBAM, rozpocznie się trwające od dn. 1 stycznia 2026 r. do dn. 31 grudnia 2034 r. proces wycofywania przydziału bezpłatnych uprawnień w ramach EU ETS.

Gospodarka cyrkularna

Promowanie gospodarki o obiegu zamkniętym jest jednym z deklarowanych filarów polityki klimatycznej Europejskiego Zielonego Ładu. Podstawą dla europejskiej polityki w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym jest Plan działania dotyczącego gospodarki o obiegu zamkniętym przyjęty przez Komisję Europejską w dniu 11 marca 2020 r.

Nadrzędnym założeniem gospodarki o obiegu zamkniętym jest wytwarzanie produktów i materiałów, które można wykorzystywać wielokrotnie lub które mogą podlegać naprawie albo recyklingowi. Celami gospodarki o obiegu zamkniętym są: zmniejszenie ilości odpadów, oszczędzanie zasobów, minimalizacja negatywnego wpływu produkcji na środowisko, optymalizacja produkcji i nastawienie na wydajność procesów.



Monitorowaniem poziomu cyrkularności gospodarki zajmuje się europejska instytucja statystyczna – Eurostat. W tym celu wykorzystuje stworzony przez siebie Wskaźnik cyrkularności (eng. Circularity measure), który określa udział zasobów materiałowych wykorzystanych w Unii Europejskiej, a które jednocześnie pochodzą z recyklingu odpadami. Wyższy poziom wskaźnika oznacza, że więcej surowców wtórnych zastąpiło surowce pierwotne, co wpływa na mniejszą potrzebę wydobywania surowców pierwotnych, co znowu zmniejsza presję rozwoju gospodarczego na środowisko naturalne.

Najwyższy poziom wskaźnika cyrkularności występuję w państwach Beneluksu. Szczególnie Niderlandy charakteryzują się bardzo wysokim poziomem (33,8 proc.). Najniższy poziom cyrkularności występuje w Rumunii (1,4 proc.), Irlandii i Finlandii (2 proc.). W Polsce wskaźnik cyrkularności wynosi 9,1 %, co oznacza, że wciąż istnieje duży potencjał wzrostowy.

Z tymi danymi w pewien sposób korespondują dane uzyskane przez thinktank Polityki Insight, z którego wynika, że wykorzystanie surowców wtórnych jest popularne wśród polskich przedsiębiorstw produkcyjnych⁴³. Według Polityki Insight niemal połowa przedsiębiorstw przemysłowych punktowo wykorzystuje tę praktykę. Niemniej z szacunków wynika, że aż 80 proc. przedsiębiorstw produkcyjnych wytwarza odpady nadające się do recyklingu, wobec czego wciąż w Polsce istnieje potencjał do dalszego rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym⁴⁴. Według wspomnianego badania, barierami wpływającymi na zmianę modelu przedsiębiorstwa na bardziej cyrkularny są: niepewna sytuacja gospodarcza, biurokracja towarzysząca recyklingowi, wzrost cen usług i produktów w kraju, rosnące stopy procentowe, a także koszty wprowadzenia tego rodzaju modernizacji i zmian. Wynika z tego, że powodami niskiego wykorzystania rozwiązań z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym w sektorze produkcyjnym, to przede wszystkim kosztowność i czasochłonność wprowadzanych zmian, a także brak wiedzy na temat podstaw prawnych obejmujących recykling, a także brak wiedzy na temat możliwości finansowania modernizacji i inwestycji w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym⁴⁵.

Raportowanie emisji śladu węglowego

Dotychczas w Unii Europejskiej na mocy Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95 z dnia 22 października 2014 r. o ujawnianiu informacji niefinansowych i informacji dotyczących różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy (dalej: Dyrektywa NFRD) istniał obowiązek raportowania informacji niefinansowych przez przedsiębiorstwa, które przez dwa kolejne lata zatrudniały powyżej 500 osób i jednocześnie osiągnęły roczny przychód netto powyżej 170 mln zł lub roczną sumę aktywów bilansu powyżej 85 mln zł⁴⁶. Według danych publikowanych przez Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej w Polsce takich podmiotów jest trzysta (w całej Unii Europejskiej jest ich około dwanaście tysięcy). Do takich informacji niefinansowych zaliczały się:

- » Krótki opis modelu biznesowego;
- » Wskazanie kluczowych niefinansowych wskaźników efektywności;
- » Opis polityk stosowanych w ramach zagadnień społecznych, pracowniczych i środowiskowych;
- » Wskazanie ryzyk związanych z działalnością przedsiębiorstwa, które mogą mieć niekorzystny wpływ na stosowanie polityki, jak i na relację przedsiębiorstwa z otoczeniem poprzez produkty i kontrahentów⁴⁷.

Dodatkowo Dyrektywa NFRD wprowadziła na przedsiębiorstwa zatrudniające przez dwa lata z rzędu ponad 250 osób lub osiągające zysk dwa lata z rzędu na poziomie 270 mln zł lub ich suma bilansu aktywów wynosiła więcej niż 85 mln zł obowiązek sprawozdawczy w zakresie informacji na temat

43 Ewelina Szczech-Pietkiewicz, Katarzyna Dębska: Potencjał gospodarki obiegu zamkniętego. Wykorzystanie surowców wtórnych przez przedsiębiorstwa produkcyjne, Warszawa 2023, s. 7-9.

44 Tamże, s. 20-28.

45 Tamże, s. 35.

46 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95 z dnia 22 października 2014 r. o ujawnianiu informacji niefinansowych i informacji dotyczących różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy.

47 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95 z dnia 22 października 2014 r. o ujawnianiu informacji niefinansowych i informacji dotyczących różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy.



różnorodności w przedsiębiorstwie z uwzględnieniem wieku, płci, wykształcenia i doświadczenia zawodowego⁴⁸.

Zapowiedź nowej sytuacji w obrębie raportowania niefinansowego wprowadziło Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje⁴⁹. Rozporządzenie jest elementem polityki klimatycznej Europejskiego Zielonego Ładu i ma służyć do osiągnięcia celów środowiskowych w obszarach: łagodzenia zmian klimatycznych, adaptacji do zmian klimatycznych, zrównoważonego wykorzystania zasobów wodnych i ich ochrony, zwiększenia obiegu zamkniętego w gospodarce, ograniczenia zanieczyszczenia środowiska naturalnego oraz kontroli nad tym procesem, ochrony ekosystemów i odbudowy ich bioróżnorodności⁵⁰. Każdy z powyższych obszarów w celu wejścia w życie wymaga wprowadzenia przepisów szczegółowych. Dotąd Komisja Europejska przyjęła jeden akt delegowany obejmujący cele: łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do zmian klimatu. Na tym etapie przepisy wciąż dotyczyły małej ilości bardzo dużych przedsiębiorstw.

Sytuacja ostatecznie zmieniła się na mocy Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju (dalej: Dyrektywa CSRD)⁵¹. Akt prawny rozwinął, uzupełnił, wzmocnił i uszczelnił system powstający na mocy dwóch poprzednich dyrektyw. Od tego momentu z każdym rokiem będzie rozszerzała się ilość przedsiębiorstw objętych obowiązkiem raportowania niefinansowego w zakresie zrównoważonego rozwoju. W roku 2025 pierwsze raporty opublikują przedsiębiorstwa dotychczas zobowiązane do przedmiotowej działalności. Jednak już w roku 2026 obowiązek zostanie rozszerzony na wszystkie duże przedsiębiorstwa. W 2027 r. obowiązek sprawozdawczy zostanie rozszerzony na małe i średnie przedsiębiorstwa giełdowe. A w 2029 r. wymogi sprawozdawcze obejmą przedsiębiorstwa z państw spoza Unii Europejskiej, o ile generują one w Unii Europejskiej ponad 150 mln euro przychodów netto ze sprzedaży i mają na terytorium Państw Członkowskim co najmniej jedną jednostkę zależną⁵².

Z uwagi, że obowiązek sprawozdawczy obejmuje także łańcuch dostaw, warto zaznaczyć, że mniejsze przedsiębiorstwa świadczące usługi i dostarczające komponenty dla przedsiębiorstw objętych raportowaniem, chcąc utrzymać się na rynku, także będą zobowiązane do zbierania danych na temat ESG⁵³.

48 Ryszard Kolasiński: Raportowanie ESG w praktyce polskich przedsiębiorstw, Warszawa 2023, s. 8-9.

49 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje.

50 Tamże.

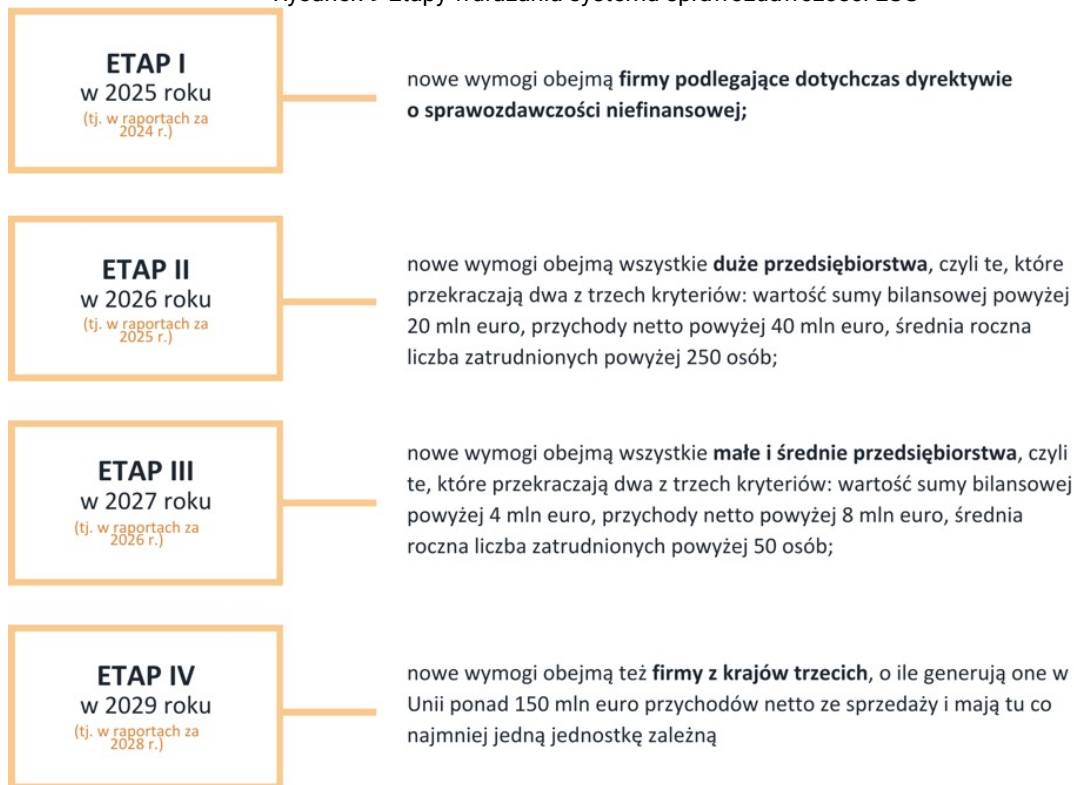
51 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju.

52 Ryszard Kolasiński: Raportowanie ESG w praktyce polskich przedsiębiorstw, Warszawa 2023, s. 11-13.

53 Ryszard Kolasiński: Raportowanie ESG w praktyce polskich przedsiębiorstw, Warszawa 2023, s. 12.



Rysunek 9 Etapy wdrażania systemu sprawozdawczości ESG



Źródło: Opracowanie własne

Europejskie Standardy Sprawozdawczości Zrównoważonego Rozwoju

Sprawozdania będą oparte o Europejskie Standardy Sprawozdawczości Zrównoważonego Rozwoju. Zgodnie z założeniami, aby rynek miał czas na przygotowanie się do nowych wymogów, Europejskie Standardy Sprawozdawczości Zrównoważonego Rozwoju zostały podzielone na dwie części. Pierwsza część została już opublikowana w 2023 r. i składa się z dwóch standardów przekrojowych, a także dziesięciu standardów tematycznych. Kolejna część standardów będzie publikowana w 2024 r. i ma dotyczyć standardów sektorowych, a także uproszczonych standardów dla Małych i Średnich Przedsiębiorstw⁵⁴.

Standardy przekrojowe dzielą się na:

- » ESRS 1 – odpowiadające ogólnym wytycznym na temat kluczowych zasad i koncepcji raportowania;
- » ESRS 2 – odpowiadające ogólnym informacjom, w tym: tematowi raportowania, zarządzaniu, modelowi biznesowemu, strategii biznesowej i procesie oceny istotności⁵⁵.

Standardy tematyczne niezależnie od sektora można podzielić ze względu na:

- » Kwestie środowiskowe:
 - » ESRS E1 – odpowiadające zmianie klimatu;
 - » ESRS E2 – odpowiadające zanieczyszczeniom;
 - » ESRS E3 – odpowiadające zasobom wodnym i morskim;
 - » ESRS E4 – odpowiadające bioróżnorodności i ekosystemom;
 - » ESRS E5 – odpowiadające zużyciu zasobów i gospodarce o obiegu zamkniętym.
- » Kwestie społeczne:
 - » ESRS S1 – odpowiadające za zatrudnienie;

⁵⁴ Giełda Papierów Wartościowych: Wytyczne do raportowania ESG, Warszawa 2023, s. 28.

⁵⁵ Tamże.

- ESRS S2 – odpowiadające za pracowników w łańcuchu wartości;
- ESRS S3 – odpowiadające za otoczenie społeczne;
- ESRS S4 – odpowiadające za konsumentów i użytkowników końcowych;
- » Związane z ładem korporacyjnym:
 - ESRS G1 – odpowiadające za praktyki biznesowe⁵⁶.

Tabela 1 Treść ESRS 1

Treść ESRS 1	
Rozdział 1	Kategorie standardów ESRS, obszary sprawozdawczości i konwencje redakcyjne
Rozdział 2	Jakościowe cechy informacji
Rozdział 3	Podwójna istotność jako podstawa ujawniania informacji na temat zrównoważonego rozwoju
Rozdział 4	Należyta staranność
Rozdział 5	Łańcuch wartości
Rozdział 6	Perspektywy czasowe
Rozdział 7	Przygotowywanie i prezentacja informacji na temat zrównoważonego rozwoju
Rozdział 8	Struktura oświadczenia dotyczącego zrównoważonego rozwoju
Rozdział 9	Powiązania z innymi częściami sprawozdawczości przedsiębiorstw i odpowiednimi informacjami
Rozdział 10	Przepisy końcowe

Źródło: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Tabela 2 Treść ESRS 2

Treść ESRS 2		
Zarządzanie	GOV-1 Rola organów administrujących, zarządzających i nadzorujących GOV-2 – Informacje przekazywane organom administrującym, zarządzającym i nadzorczym jednostkom oraz podejmowane przez nie kwestie związane ze zrównoważonym rozwojem GOV-3 - Uwzględnianie wyników związanych ze zrównoważonym rozwojem w systemach wynagrodzeń GOV-4 - Oświadczenie dotyczące należytej staranności GOV-5 - Zarządzanie ryzykiem i kontrole wewnętrzne nad sprawozdawczością w zakresie zrównoważonego rozwoju	Procesy przejęte w celu monitorowania obszarów wpływu, ryzyka i szans związanych ze zrównoważonym rozwojem oraz zarządzania nimi.

⁵⁶ Tamże, s. 28-29.



Strategia	SBM-1 – Strategia, model biznesowy i łańcuch wartości SBM-2 – Interesy i opinie zainteresowanych stron SBM-3 – Istotne wpływy, ryzyko i szanse oraz ich związek ze strategią i z modelem biznesowym	W jaki sposób istotne obszary wpływu, ryzyka i szanse uwzględnione są w strategii i modelu biznesowym firmy oraz jakie strategie zostały wdrożone, aby nimi zarządzać.
Wpływ, ryzyka i szanse	IRO-1 – Opis procesów służących do identyfikacji i oceny istotnych wpływów, ryzyka i szans IRO-2 – wymogi dotyczące ujawniania informacji w ramach ESRS objęte oświadczeniem jednostki dotyczącym zrównoważonego rozwoju MDR-P – Polityki przyjęte w celu zarządzania istotnymi kwestiami związanymi ze zrównoważonym rozwojem MDR-A – Działania i nakłady w odniesieniu do istotnych kwestii związanych ze zrównoważonym rozwojem	Jak firma identyfikuje i ocenia istotne obszary wpływu, ryzyka i szanse związane z zrównoważonym rozwojem oraz jak nimi zarządza poprzez wdrożone polityki i działania.
Wskaźniki i cele	MDR-M – Wskaźniki w odniesieniu do istotnych kwestii związanych ze zrównoważonym rozwojem MDR-T – Monitorowanie skuteczności wdrożonych polityk i działań z wykorzystaniem celów	Jak firma mierzy swoje wyniki w odniesieniu do kwestii zrównoważonego rozwoju, w tym postępy realizacji ustanowionych celów.

Źródło: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Tabela 3 Standardy środowiskowe

Standardy środowiskowe		
ESRS	Tytuł	Zakres tematyczny
ESRS E1	Zmiana klimatu	Łagodzenie zmiany klimatu Przystosowanie się do zmiany klimatu Energia
ESRS E2	Zanieczyszczenia	Zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby, organizmów żywych i zasobów żywnościowych Substancje potencjalnie niebezpieczne i substancje wzbudzające szczególnie duże obawy Mikrodrobiny plastiku
ESRS E3	Woda i zasoby morskie	Lokalne społeczności Ludność rdzenna
ESRS E4	Różnorodność biologiczna i ekosystemy	Utrata bioróżnorodności Oddziaływanie na stan gatunków Oddziaływanie na ekosystemy
ESRS E5	Wykorzystanie zasobów i gospodarka o obiegu zamkniętym	Wykorzystanie zasobów Odpady

Źródło: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Tabela 4 Standardy społeczne

Standardy społeczne		
ESRS	Tytuł	Zakres tematyczny
ESRS S1	Pracownicy	Pracownicy Osoby niebędące pracownikami, ale związani stosunkiem zależności
ESRS S2	Pracownicy w łańcuchu wartości	Wszystkie inne osoby niebędące pracownikami nieuwzględnione w ESRS S1 Poprzedzające etapy łańcucha wartości Następcze etapy łańcucha wartości Wspólne przedsięwzięcia lub spółki celowe Inni pracownicy szczególnie narażeni na negatywne skutki
ESRS S3	Wpływ na społeczność	Lokalne społeczności Ludność rdzenna



ESRS S4	Konsumenci i użytkownicy końcowi	Prywatność Jakość i bezpieczeństwo produktów Odpowiedzialne praktyki marketingowe Dostęp do produktów i usług
---------	----------------------------------	--

Źródło: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Tabela 5 Standardy dotyczące ładu korporacyjnego

Standardy dotyczące ładu korporacyjnego		
ESRS	Tytuł	Zakres tematyczny
ESRS G1	Prowadzenie działalności gospodarczej	Kultura korporacyjna i odpowiedzialne prowadzenie działalności Korupcja i przekupstwo Wpływy polityczne i działalność lobbingsowa Stosunki z dostawcami Praktyki płatnicze

Źródło: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Podobnie, jak w przypadku sprawozdań finansowych, sprawozdania niefinansowe będą podlegały obowiązkowej weryfikacji przez biegłego rewidenta lub zewnętrzne przedsiębiorstwo audytorskie.

Szacuje się, że od momentu uruchomienia etapu II systemu raportowania danych ESG objętych obowiązkiem będzie 2650 polskich przedsiębiorstw. Należy jednak zaznaczyć, że Małe i Średnie Przedsiębiorstwa notowane na giełdzie (etap III) będą miały możliwość odroczenia obowiązku sprawozdawczego o dwa lata, jednak w tym przypadku będą musiały publicznie i proceduralnie uzasadnić zwłokę⁵⁷.

Ponadto wszystkie przedsiębiorstwa będą miały możliwość pominięcia informacji dotyczących swojego łańcucha wartości przez pierwsze trzy lata funkcjonowania systemu, informacji obejmujących przewidywane skutki finansowe związane z ryzykiem środowiskowym przez pierwszy rok funkcjonowania systemu, a także niektórych danych z zakresu związanego z własnymi pracownikami (konkretnie chodzi o ochronę socjalną, niepełnosprawności, choroby związane z pracą, a także równowagę między życiem zawodowym a prywatnym) - także przez pierwszy rok funkcjonowania systemu⁵⁸.

W okresie przejściowym przedsiębiorstwa nieprzekraczające łącznej liczby 750 pracowników mogą również pominąć: ujawnienie zakresu 3 emisji gazów cieplarnianych oraz łącznych emisji gazów cieplarnianych (roczny okres stopniowego wprowadzenia); wymogi ujawnień według ESRS S1 „Właśni pracownicy” (roczny okres stopniowego wprowadzenia); wymogi ujawnień wg ESRS E4 „Różnorodność biologiczna i ekosystemy” (dwuletni okres stopniowego wprowadzenia); wymogi ujawnień wg ESRS S2 „Pracownicy w łańcuchu wartości” (dwuletni okres stopniowego wprowadzenia); wymogi ujawnień wg ESRS S3 „Dotknięte społeczności” (dwuletni okres stopniowego wprowadzenia); wymogi ujawnień wg ESRS S4 „Konsumenci i użytkownicy końcowi” (dwuletni okres stopniowego wprowadzenia).

⁵⁷ Damian Olko: Pod ciężarem ESG, raport Warsaw Enterprise Institute, Warszawa 2023, s. 14-16.

⁵⁸ Tamże, s. 4-6.



Raportowanie na podstawie Rozporządzenia CSRD może ułatwić przedsiębiorstwom emitowanie tzw. zielonych obligacji lub obligacje powiązane ze zrównoważonym rozwojem otwierając nowe źródła na finansowanie inwestycji w zakresie transformacji energetycznej wewnątrz spółki. Przedsiębiorstwa sprawozdające będą także miały ułatwioną możliwość skorzystania z narzędzi zrównoważonego inwestowania, czyli tzw. zielonych pożyczek oferowanych przez banki i inne instytucje finansowe⁵⁹.

Zasady raportowania na podstawie ESRS

Przedsiębiorstwa podlegające raportowaniu na mocy Rozporządzenia CSRD będą zobowiązane przy identyfikacji stanu faktycznego towarzyszącego przygotowaniu sprawozdania, do zastosowania zasady podwójnej istotności, a także należytej staranności w zakresie zrównoważonego rozwoju, a także podejścia opartego na łańcuchu wartości⁶⁰.

Podwójna istotność oznacza jednoczesną istotność finansową oraz istotność wpływu. Istotność finansowa dotyczy rzeczywistego i potencjalnego ryzyka, a także możliwości związanych z ESG, które mogą mieć znaczący wpływ na sytuację finansową przedsiębiorstwa. Kwestie ESG są istotne finansowo, gdy wpływają na przychody, koszty, aktywa lub zobowiązania przedsiębiorstwa. Istotność wpływu oznacza rzeczywisty i potencjalny wpływ działalności przedsiębiorstwa na środowisko i społeczeństwo. Kwestie ESG są istotne z perspektywy istotności wpływu, jeżeli działalność gospodarczą przedsiębiorstwa można powiązać z negatywnym lub pozytywnym wpływem na środowisko i społeczeństwo. Ocena wpływu powinna opierać się na badaniu skali wpływu, zakresu wpływu, nieodwracalnego charakteru wpływu i prawdopodobieństwa wystąpienia wpływu. Podwójna istotność stanowi zatem połączenie istotności finansowej i istotności wpływu⁶¹.

Należyta staranność w zakresie zrównoważonego rozwoju jest procesem, w którym spółka identyfikuje, zapobiega, łagodzi i rozlicza podejścia do rzeczywistego i potencjalnego negatywnego wpływu na środowisko, a także lokalną społeczność w ramach całego swojego łańcucha wartości. ESRS zostało oparte o Wytyczne Organizacji Narodów Zjednoczonych w zakresie biznesu i praw człowieka, a także Wytyczne OECD dla przedsiębiorstw wielonarodowych⁶².

Tabela 6 Podstawowe elementy procesu należytej staranności w zakresie zrównoważonego rozwoju

Podstawowe elementy procesu należytej staranności w zakresie zrównoważonego rozwoju		
Lp.	Poziomy staranności	Ujawnienia
0	Uwzględnienie należytej staranności w zarządzaniu, strategii i modelu biznesowym	ESRS 2 GOV-2, GOV-3, SBM-3
1	Dialog z dotkniętymi interesariuszami	ESRS 2 GOV-2, SBM-2, IRO-1, MDR-P + topical standards
2	Identyfikowanie i ocena negatywnych oddziaływań na ludzi i środowisko	ESRS 2 IRO-1, SBM-3
3	Działania służące zapobieganiu negatywnemu oddziaływaniu na ludzi i środowisko	ESRS 2 MDR-A + topical standards
4	Monitorowanie skuteczności wdrożonych działań i ich komunikacja	ESRS 2 MDR-M, MDR-T + topical standards

Źródło: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju.

⁵⁹Ryszard Kolasiński: Raportowanie ESG w praktyce polskich przedsiębiorstw, Warszawa 2023, s. 22-24.

⁶⁰Giełda Papierów Wartościowych: Wytyczne do raportowania ESG, Warszawa 2023, s. 33-36.

⁶¹Tamże, s. 33.

⁶²Tamże, s. 34-35.



Etapy raportowania na podstawie ESRS

Raportowanie na podstawie ESRS opiera się na czterech następujących po sobie etapach. Pierwsze trzy etapy są raportowane w ramach ESRS 1 oraz ESRS 2. Ostatnie dwa etapy są raportowane w ramach ESRS 2 oraz ESRS tematycznego. Są to:

1. Ocena podwójnej istotności: etap polegający na identyfikacji istotnego wpływu, ryzyka i szans związanych z ESG, identyfikacje i minimalizacje negatywnego wpływu swojej organizacji na kwestie zrównoważonego rozwoju. Warto w tym etapie włączyć w proces raportowania interesariuszy przedsiębiorstwa⁶³.
2. Zarządzanie kwestiami zrównoważonego rozwoju: etap polegający na wyjaśnieniu, w jaki sposób przedsiębiorstwo zarządza kwestiami zrównoważonego rozwoju. W tym momencie następuje opisanie, a może także zdefiniowanie na nowo obowiązków zarządu oraz rady nadzorczej w odniesieniu do kwestii zrównoważonego rozwoju. Należy wskazać na skład organów zarządzających oraz organów nadzorujących; role i obowiązki powiązane z konkretnymi funkcjami; umiejętności, wiedzę i kompetencje posiadane przez członków organów; przepływ informacji pomiędzy organami, a także czy system wynagrodzeń jest powiązany z kwestiami zrównoważonego rozwoju.
3. Strategia i model biznesowy: etap, którego celem jest przedstawienie kontekstu działalności przedsiębiorstwa. Następuje opisanie modelu biznesowego i strategii w powiązaniu z istotnymi kwestiami dla zrównoważonego rozwoju. W tym miejscu opisywany jest sektor działalności, kluczowe produkty i usługi oferowane przez przedsiębiorstwo, a także rynki w których przedsiębiorstwo prowadzi działalność gospodarczą.
4. Polityka i plany działań: etap polegający na opisanu dotychczasowych wdrożeń polityk i działań, a także poniesionych nakładów finansowych w związku ze zrównoważonym rozwojem. Etap powinien zawierać opis przedmiotu polityki przedsiębiorstwa, zakres polityki przedsiębiorstwa, wskazanie organu odpowiedzialnego za realizację polityki w odniesieniu do standardów ESG, a także uwzględnienie pozycji interesariuszy. Plany działań powinny zawierać wykaz kluczowych działań podjętych w roku sprawozdawczym, zakres kluczowych działań, horyzonty czasowe dla działań.
5. Cele i wskaźniki: etap, w których zostają zdefiniowane i przedstawione cele organizacji w stosunku do zrównoważonego rozwoju oraz postępy w realizacji niniejszych celów. Przedstawienie celów powinno być poprzedzone omówieniem metodologii na podstawie, której cele zostały wskazane. Cele powinny być mierzalne za pomocą klarownych wskaźników.

Tabela 7 Struktura raportu w europejskiej normie ESRS

Informacje ogólne			
Wskaźnik	Typ	Wskaźnik	Typ
I-P1 Model biznesowy	Opis	I-P4 Istotny wpływ, ryzyko i szanse	Opis
I-P2 Integracja kwestii dotyczących ESG	Opis	I-P6 Zaangażowanie interesariuszy	Opis
I-P3 Zarządzanie kwestiami dotyczącymi ESG	Opis		
Wskaźniki środowiskowe			
E-P1 Zarządzanie kwestiami dot. Zmian klimatu	Opis	E-D1 Zużycie wody	m3

⁶³ Ryszard Kolasiński: Raportowanie ESG w praktyce polskich przedsiębiorstw, Warszawa 2023, s. 13.



E-P2 Emisje gazów cieplarnianych	Tony CO ₂	E-D2 Zarządzanie zasobami wodnymi	Opis
E-P3 Intensywność emisji gazów cieplarnianych	Tony CO ₂ /przychód	E-D3 Wpływ na bioróżnorodność	Opis
E-P4 Zużycie energii i jej źródła	MWh	E-D5 Zarządzanie odpadami	Opis
E-P5 Polityka środowiskowa	Opis		
Wskaźniki środowiskowe			
S-P1 Polityka różnorodności	Opis	S-P6 Rotacja zatrudnienia	%
S-P2 Polityka zatrudnienia	Opis	S-P7 Wolność zrzeszania się i negocjacji zbiorowych	%
S-P3 Polityka work-life balance	Opis	S-D1 Bezpieczeństwo i higiena pracy	Opis, obliczenia
S-P4 Polityka reintegracji	Opis	S-P8 Polityka praw człowieka	Opis
S-P5 Wskaźnik równości wynagrodzeń	Obliczenia	Procedury należytej staranności dot. Praw człowieka	Opis
Ład korporacyjny			
G-P1 Struktura organów zarządczych	Opis	G-P5 Polityka antykorupcyjna	Opis
G-P2 Niezależni członkowie organów	%	G-P6 Mechanizmy zgłaszania naruszeń	Opis
G-P3 Różnorodność w składzie organów	%	G-D1 Polityka ochrony danych	Opis
G-P4 Kodeks etyczny	Opis		

Źródło: Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Przykłady dekarbonizacji sektorów przemysłu

Przykład Polski

W latach 2015-2021 nastąpiła wyraźna, pozytywna zmiana w zakresie transformacji energetycznej obejmującej sektory przemysłu metalowego oraz produkcji minerałów niemetalicznych, w których nastąpiło wyraźne ograniczenie źródeł kopalnych o wysokim indeksie emisyjności na rzecz mniej emisyjnych źródeł kopalnych, a także zastosowanie systemów inteligentnego zarządzania energią⁶⁴.

W zakresie przemysłu metalowego należy zwrócić uwagę, że obecnie w polskich warunkach produkcja stali jest możliwa w dwóch technologiach:

- » Technologii pieca tlenowego – w tej technologii produkcja stali jest zintegrowana z procesem produkcji żelaza. Proces produkcji składa się z paru etapów. W pierwszym etapie, w wielkim piecu ruda żelaza jest przetapiana na surówkę. Węgiel koksowniczy jest używany w tym procesie jako reagent. Podczas drugiego etapu produkcji, w piecu nazywanym konwertorem, żelazna surówka jest utleniana, co prowadzi do uzyskania stali. Jako paliwo wykorzystywane są węgiel lub gaz.

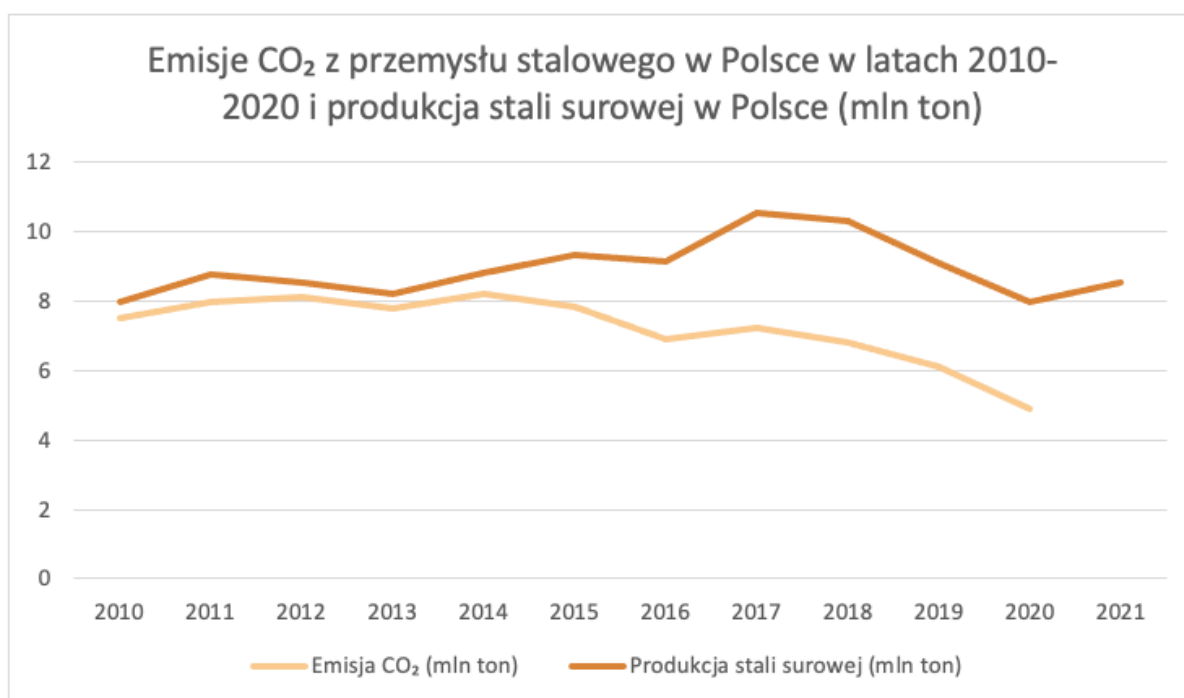
⁶⁴ Jarosław Kopeć, Michał Kulbacki, Stanisław Stefaniak, Michał Hetmański: Konteksty dekarbonizacji przemysłów energochłonnych, Raporty Fundacji InStrat, Warszawa 2023, s. 37.

Obecnie w Polsce w tej technologii działa Huta w Dąbrowie Górniczej należąca do ArcelorMittal. Wcześniej ta sama technologia była wykorzystywana w hucie w Krakowie⁶⁵;

» Technologii łukowego pieca elektrycznego – w tej technologii piece wykorzystywane do produkcji stali są zasilane za pomocą energii elektrycznej. Łukowe piece elektryczne pozwalają na produkcję pierwotną stali z żelaza gąbczastego, uzyskanego w procesie bezpośredniej redukcji rudy żelaza, a także przy produkcji stali z recyklingu w procesie przetopu złomu. Ta technologia jest wykorzystywana obecnie w Hucie w Warszawie (ArcelorMittal), Ostrowcu (Celsa Group), Zawierciu (CMC), a także Częstochowie (Liberty Steel)⁶⁶.

Dużym osiągnięciem uzyskanym przez polski sektor przemysłu metalowego było uniezależnienie wzrostu produkcji stali od wzrostu emisji gazów cieplarnianych. Oznacza to, że polskie huty produkują podobną ilość metali przy spadku emisji gazów cieplarnianych. Sektor metalowy wyemitował w 2010 r. 7,5 mln ton dwutlenku węgla. Natomiast w 2020 r. było to 4,9 mln ton dwutlenku węgla. I to przy zachowaniu zbliżonej ilości wyprodukowanej stali (ok. 8 mln ton rocznie)⁶⁷.

Rysunek 10 Emisje dwutlenku węgla z przemysłu stalowego



Źródło: Opracowanie własne

Uniezależnienie produkcji stali od poziomu emisji dwutlenku węgla stała się możliwa dzięki bardzo dużym nakładom inwestycyjnym poniesionym w latach 2006-2009 przez przedsiębiorstwa działające w sektorze. Inwestycje skutkowały wzrostem efektywności energetycznej procesów technologicznych (tj. inteligentne systemy zarządzania energią elektryczną i energią cieplną), a także uzupełnianiem lub pełnym zastępowaniem dotychczas wykorzystywanego, wysoko emisyjnego węgla koksowniczego przez gaz ziemny⁶⁸.

Piece łukowe zużywają znacznie mniej paliw kopalnych na potrzeby swoich procesów technologicznych. A dzięki elektryfikacji stal produkowana w technologii łukowego pieca ma większy potencjał w zakresie dekarbonizacji, ponieważ wiąże się on z transformacją sektora energetycznego w kierunku odnawialnych i niskoemisyjnych źródeł energii. Ta dekarbonizacja odbywa się poza sektorem stalowym, ale wpływa w sposób bezpośredni na niego i powoduje, że sektor stalowy jest beneficjentem zmian z sektora energetycznego.

65 Tamże.

66 Tamże.

67 Tamże, s. 38.

68 Tamże, s. 39.



Znacznie trudniejsza sytuacja występuje w piecach tlenowych, którego procesy technologiczne niezbędnie wymagają wysokoemisyjnego węgla koksowniczego. Z uwagi na wymuszoną przez

Europejski Zielony Ład dekarbonizację możliwe, że przedsiębiorstwa wybiorą rozwój technologii wychwytywania i składowania dwutlenku węgla lub dalszą zmianę paliwa w kierunku jeszcze większej gazyfikacji, a docelowo wodoryzacji przy wykorzystaniu zielonego wodoru. Zachętą do poniesienia dalszych kosztów inwestycyjnych są prognozy zużycia stali w kolejnych latach. Według Międzynarodowej Organizacji Energetycznej zapotrzebowanie na stal do 2050 r. może wzrosnąć nawet o 30 proc⁶⁹.

Przykład Niemiecki

Dobrym przykładem na podejmowanie działań mających na celu transformację energetyczną produkcji sprzężoną jednocześnie z czwartą rewolucją przemysłową widzimy w niemieckich przedsiębiorstwach z branży motoryzacyjnej, w tym zwłaszcza w Grupie BMW, a także Mercedes-Benz Cars AG⁷⁰.

W Niemczech w poprzednich latach bardzo popularne było raportowanie śladu emisyjnego w oparciu o normę GHG Protocol. W metodologii GHG Protocol ślad emisyjny jest podzielony na trzy zakresy:

- » Zakres 1 – odpowiadający emisjom bezpośrednim wynikającym ze spalania paliw w źródłach stacjonarnych bądź mobilnych, będących własnością przedsiębiorstwa; emisjom powstałym w wyniku zachodzących procesów technologicznych; ulatniających się czynników chłodniczych.
- » Zakres 2 – odpowiadający za pośrednie emisje wynikające ze zużywania importowanej energii elektrycznej, energii cieplnej, pary technologicznej, a także chłodu.
- » Zakres 3 – odpowiadający za inne pośrednie emisje powstałe w całym łańcuchu wartości w wyniku między innymi: zakupu towarów i usług, zagospodarowania odpadów, transportu surowców oraz produktów, podróży służbowych pracowników, użytkowania produktów przez końcowych użytkowników⁷¹.

W przypadku sektora motoryzacyjnego naturalnie największe emisje wynikają z Zakresu 3 obejmującego wszystkie emisje, które są generowane przed lub po produkcji (paliwa napędzające silnik pojazdu). W związku z tym, przedsiębiorstwa motoryzacyjne podejmują intensywne działania w celu rozwijania produkcji i sprzedaży pojazdów samochodów elektrycznych, a także zwiększenie efektywności silników spalinowych. Inwestycje w tym zakresie dynamicznie rosną, wobec czego przedsiębiorstwa zakładają w swoich strategiach redukcję emisji na średnio przejechany kilometr o 40 proc. do roku 2030 (względem 2016 r.).

W przypadku Grupy BMW przedsiębiorstwo składa co roku niefinansowy raport ESG, co stało się możliwe dzięki liczeniu śladu węglowego we wszystkich zakresach od roku 2016 r. W ramach własnych prac nad innowacjami Grupa BMW rozwija technologie ładowania pojazdów elektrycznych, inwestuje w odnawialne źródła energii (farmy fotowoltaiczne, geotermia), zastosowuje systemy inteligentnego zarządzania energią oraz modernizuje park technologiczny w kierunku większej efektywności energetycznej. Efektem tego ma być zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przy produkcji pojazdu o 25 proc. do 2030 r. (względem 2016 r.)⁷².

Z działań standardowych, jednak także wpływających na końcową emisję śladu węglowego przewiduje się zwiększenie oferty pojazdów elektrycznych, a także częściową rezygnację z transportu komponentów i samych samochodów poprzez transport ciężarowy na rzecz transportu kolejowego. Grupa BMW zobowiązuje swoich dostawców do przejścia w 100 proc. na odnawialne źródła energii.

⁶⁹ Tamże, s. 42-44.

⁷⁰ Łukasz Dobrowolski, Agnieszka Liszka-Dobrowolska, Łukasz Broniewski, Paweł Wróbel: Lepiej późno niż później. Redukcja śladu węglowego a konkurencyjność klimatyczna polskich firm, Gdańsk 2022, s. 21.

⁷¹ Tamże.

⁷² Tamże, s. 104.



Przypadek Mercedes-Benz Cars jest podobny. Przedsiębiorstwo motoryzacyjne składa coroczny raport ESG, co jest możliwe dzięki liczeniu śladu węglowego w Zakresie 1 oraz Zakresie 2 od 2006 r. W ostatnim czasie przedsiębiorstwo zaczęło liczyć także Zakres 3. Przedsiębiorstwo stale poszerza swoją ofertę pojazdów elektrycznych (w tym samochodów elektrycznych, samochodów dostawczych, ciężarowych i autobusów), pracuje nad wysokowydajnymi silnikami spalinowymi, które mogą być zasilane także za pomocą e-paliw. Rozbudowuje publiczną sieć ładowarek dla pojazdów elektrycznych, a od 2022 r. wszystkie oddziały Mercedes-Benz Cars kupują energię elektryczną ze źródeł wyłącznie odnawialnych⁷³.

W zakresie współpracy z dostawcami, ponad 75 proc. z nich zobowiązało się do dostarczania produktów neutralnych klimatycznie. Przedsiębiorstwo dokonuje selekcji dostawców usług logistycznych ze względu na poziom emisyjności transportu. Mercedes-Benz Cars zakłada redukcje emisji dwutlenku węgla przez nową flotę pojazdów o 40 proc. do 2030 r. względem 2018 r.⁷⁴

Rekomendacje

W zakresie polityk publicznych:

- » Wypracowanie nowego Krajowego planu na rzecz energii i klimatu, a także zaktualizowanie Planu Energetycznego Polski do 2040 r. w oparciu o szeroki dialog z przedsiębiorstwami produkcyjnymi, w tym zwłaszcza Małe i Średnie Przedsiębiorstwa.
- » Usprawnienie rozwoju odnawialnych źródeł energii poprzez dalsze znoszenie bariery odległościowej dla energetyki wiatrowej na lądzie, a także zmniejszenie obowiązków administracyjno-prawnych towarzyszących inwestycjom w małe instalacje fotowoltaiczne.
- » Stworzenie systemu ulg podatkowych dla przedsiębiorstw w zakresie inwestycji w sieć dystrybucyjną na strefach przemysłowych.
- » Stworzenie systemu wsparcia dla wytwarzania zielonego wodoru dla przemysłu.
- » Stworzenie ram prawnych dla funkcjonowania na zasadzie działalności koncesjonowanej wychwytywania dwutlenku węgla z procesów produkcyjnych.
- » Stworzenie systemu wsparcia dla systemów wychwytywania dwutlenku węgla z procesów produkcyjnych.
- » Realizacja celów Dyrektywy CSRD poprzez jak najmniej restrykcyjną implementację w polski system prawny.
- » Wprowadzenie przepisów normujących gospodarkę o obiegu zamkniętym, w tym zwłaszcza upraszczających formalności związane z recyklingiem.
- » Częstsze stosowanie zielonych zamówień publicznych na dostawy produktów.

W zakresie przedsiębiorstw przemysłowych:

- » Aktywny udział w sposób bezpośredni lub pośredni (przez izby gospodarcze, pozarządowe organizacje sektorowe lub stowarzyszenia zrzeszające pracodawców i przedsiębiorców) w konsultacjach społecznych towarzyszących tworzeniu przepisów unijnych i implementacji niniejszych przepisów na poziomie krajowym.
- » Uczestnictwo w lokalnych inicjatywach społeczności energetycznych, np.: klastrach energii, spółdzielni energetycznych.
- » W związku z powstaniem kosztów wynikających z Dyrektywy CSRD zainteresowanie nowymi instrumentami finansowymi, takimi jak: zielonymi obligacjami, obligacjami powiązаныmi ze zrównoważonym rozwojem i zielonymi pożyczkami.
- » Przygotowując strategię rozwoju przedsiębiorstwa lub pracując nad planem inwestycji należy zwrócić uwagę na przyszłe obowiązki fiskalne (EU ETS, CBAM).
- » W celu zapewnienia stabilnej i zielonej energii elektrycznej rozważenie umów PPA na dostawę energii elektrycznej.
- » Must have dla zakładów przemysłowych 4.0 są systemy inteligentnego zarządzania energią elektryczną zwiększające efektywność wykorzystanego paliwa.

⁷³ Tamże, s. 105.

⁷⁴ Konfederacja Lewiatan: Europejski Zielony Ład – ocena wiedzy i postaw przedstawicieli polskiego biznesu, Warszawa 2022, s. 23-25.



Bibliografia:

Legislacja i oficjalne komunikaty:

- » Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 z dnia 30 maja 2018 r. o wspólnym wysiłku redukcyjnym.
- » Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje.
- » Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 13 października 2003 r. o handlu emisjami.
- » Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/95 z dnia 22 października 2014 r. o ujawnianiu informacji niefinansowych i informacji dotyczących różnorodności przez niektóre duże jednostki oraz grupy.
- » Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju.
- » Komisja Europejska: Komunikat i plan działania w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu, Bruksela 2020.
- » Komisji Europejskiej, Komunikat Komisji: Nowa europejska strategia przemysłowa, Bruksela 2022.
- » Komisja Europejska, Komunikat Komisji. Tymczasowe kryzysowe i przejściowe ramy środków pomocy państwa w celu wsparcia gospodarki po agresji Rosji Wobec Ukrainy, Bruksela 2023.
- » Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych: Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne w dniu 25 września 2015 r. nt. Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030.

Publikacje książkowe oraz raporty:

- » Błasiak M.: Przemysł 4.0, czyli wyzwania współczesnej produkcji, Raporty PwC, Warszawa 2017.
- » Cellary W.: Przemysł 4.0 i Gospodarka 4.0, [w:] Biuletyn Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego 3(86) 2019, Warszawa 2019.
- » Czerniak A., Tomaszewski R.: Jak Europejski Zielony Ład zmieni konkurencyjność polskich firm, Warszawa 2022.
- » Dobrowolski Ł., Liszka-Dobrowolska A., Broniewski Ł., Wróbel P.: Lepiej późno niż później. Redukcja śladu węglowego a konkurencyjność klimatyczna polskich firm, Gdańsk 2022.
- » Gajdzik B., Grabowska S.: Leksykon pojęć stosowanych w Przemysle 4.0 [w:] Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Organizacja i Zarządzanie z.132, Gliwice 2018.
- » Giełda Papierów Wartościowych: Wytyczne do raportowania ESG, Warszawa 2023.
- » International Energy Agency: Poland 2022. Energy Policy Review, 2017.
- » Instytut Jagielloński Research.
- » Iwański T.: Przemysł 4.0 i wszystko jasne, [w:] Napędy i sterowanie 1/2017, Warszawa 2017.
- » Juszcak A., Pilszyk M., Miniszewski M., Kania K., Tomasiak T., Wiącek M.: Koszty braku dekarbonizacji gospodarki, Raporty Polskiego Instytutu Ekonomicznego, Warszawa 2023.
- » Kopeć J., Kulbacki M., Stefaniak S., Hetmańsk M.: Konteksty dekarbonizacji przemysłów energochłonnych, Raporty Fundacji Instrat, Warszawa 2023.
- » Kolasiński R.: Raportowanie ESG w praktyce polskich przedsiębiorstw, Warszawa 2023.
- » Konfederacja Lewiatan: Europejski Zielony Ład – ocena wiedzy i postaw przedstawicieli polskiego biznesu, Warszawa 2022.
- » Olko D.: Pod ciężarem ESG, raport Warsaw Enterprise Institute, Warszawa 2023.
- » Popkiewicz M.: Zrozumieć transformację energetyczną: Od depresji do wizji albo jak wykopać się z dziury, w której jesteśmy, Warszawa 2022.
- » Pawełczyk M.: Publicznoprawne obowiązki przedsiębiorstw energetycznych jako instrument zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w Polsce, Toruń 2013.

- » Młynarski T.: Unia Europejska w procesie transformacji energetycznej, [w:] Krakowskie Studia Międzynarodowe XVI: 2019/1, Kraków 2019.
- » Szpor A.: Transformacja przemysłów energochłonnych w Polsce, Warszawa 2022.
- » Szczech-Pietkiewicz E., Dębska K.: Potencjał gospodarki obiegu zamkniętego. Wykorzystanie surowców wtórnych przez przedsiębiorstwa produkcyjne, Warszawa 2023.
- » Wiejski P.: Nowy cyfrowy zielony ład, Warszawa 2020.

Spis Tabel

Tabela 1 Treść ESRS 1	24
Tabela 2 Treść ESRS 2	24
Tabela 3 Standardy środowiskowe	26
Tabela 4 Standardy społeczne	26
Tabela 5 Standardy dotyczące ładu korporacyjnego	27
Tabela 6 Podstawowe elementy procesu należytej staranności w zakresie zrównoważonego rozwoju	28
Tabela 7 Struktura raportu w europejskiej normie ESRS	29

Spis Rysunków

Rysunek 1 Graf przedstawiający kolejne rewolucje przemysłowe	6
Rysunek 2 Cele Zrównoważonego Rozwoju	8
Rysunek 3 Miks energetyczny Polski 2023	13
Rysunek 4 Emisje dwutlenku węgla z podziałem na województwa	14
Rysunek 5 Udział przedziałów temperatury w procesach przemysłowych w podziale na branże	15
Rysunek 6 Struktura emisji dwutlenku węgla w przemyśle	16
Rysunek 7 Produkcja wybranych dóbr z przemysłów energochłonnych	17
Rysunek 8 Zakładana roczna redukcja darmowych uprawnień do emisji dwutlenku węgla	18
Rysunek 9 Etapy wdrażania systemu sprawozdawczości ESG	23
Rysunek 10 Emisje dwutlenku węgla z przemysłu stalowego	31

