

Allianz Research | 20 lutego 2025 r.

## Ekologia i konkurencyjność to dwie strony tej samej monety – strategie transformacji europejskiego przemysłu

Zielony przemysł jest jednocześnie bardziej konkurencyjny w skali globalnej – zarzucenie zmian w tym kierunku da tylko chwilowe korzyści. Nowe technologie są niezbędne nie tylko w ograniczeniu śladu węglowego, ale także w powrocie do konkurencyjności produkcji w Europie – a tym samym zachowaniu jej, co daje strategicznie ważną niezależność i społecznie istotne zatrudnienie

**Arne Holzhausen**  
Dyrektor badań ds. ubezpieczeń,  
zamożności i ESG  
[arne.holzhausen@allianz.com](mailto:arne.holzhausen@allianz.com)

**Hazem Krichene**  
Starszy ekonomista ds.  
[hazem.krichene@allianz.com](mailto:hazem.krichene@allianz.com)

**Jasmin Gröschl**  
Starszy ekonomista ds. Europy  
[jasmin.groeschl@allianz.com](mailto:jasmin.groeschl@allianz.com)

**Patrick Hoffmann**  
Ekonomista, ESG i AI  
[patrick.hoffmann@allianz.com](mailto:patrick.hoffmann@allianz.com)

**Maria Latorre**  
Doradca sektorowy, B2B  
[maria.latorre@allianz-trade.com](mailto:maria.latorre@allianz-trade.com)

**Melania Mora Tomas**  
Asystentka zespołu badawczego  
[melania.tomas@allianz.com](mailto:melania.tomas@allianz.com)

### W skrócie:

- **Europa nie może zrezygnować z kluczowych gałęzi przemysłu**, które są jednocześnie największymi emitentami CO<sub>2</sub>, jak i konsumentami energii (mowa o produkcji: aluminium, amoniaku, stali i cementu). Odegrają one kluczową rolę w transformacji Europy – ku zielonemu, i bardziej konkurencyjnemu przemysłowi.
- **Dekarbonizacja i globalna konkurencyjność to dwie strony tego samego medalu**: Europa może, a nawet musi osiągnąć te dwa cele łącznie. Tania energia i produkcja wiążą się z nowymi technologiami – w dotychczasowych, „brudnych” nasz kontynent i tak nie wygra z Chinami (szerzej – Azją), USA czy z Rosją
- **Aluminium: rezygnacja z produkcji „opalanej” węglem**: europejski przemysł aluminiowy może wdrożyć redukcję śladu węglowego, która będzie jednocześnie opłacalna i dzięki temu utrzyma globalną konkurencyjność naszego kontynentu, a nawet wyprzedzi on w tym względzie inne regiony
- **Amoniak: od szarego do zielonego**: niezbędny w zapewnieniu samodzielności europejskiego rolnictwa (70% amoniaku wykorzystywane jest w nawozach), ale też nowych technologii redukcji zanieczyszczeń w transporcie i w innych sektorach przemysłowych. Dzięki postawieniu w jego produkcji na zielony wodór UE może zbliżyć się konkurencyjnie do innych rynków (choćby niekoniecznie wygra z powodu warunków naturalnych – np. ilości energii słonecznej w porównaniu z Am. Południową)
- **Stal: ponowne użycie, recykling** – jest niezbędna i nie do zastąpienia (m.in. 52% jej produkcji wykorzystuje się w budownictwie i infrastrukturze); produkcja stali na bazie złomu przy użyciu technologii elektrycznego pieca łukowego (EAF) jest najbardziej opłacalnym rozwiązaniem, z globalnym kosztem na poziomie 440 USD za tonę i 439 USD za tonę w Europie, co czyni region konkurencyjnym
- **Cement i beton: ograniczenie popiołów i żużli** może znacznie zmniejszyć emisje, jednocześnie obniżając koszty operacyjne o 2,50-11 USD na tonę cementu

**Cztery gałęzie przemysłu, których wkład (w gospodarce) trudno byłoby ograniczyć i z niego zrezygnować (aluminium, amoniak, stal i cement) w opinii Allianz Trade odegrają kluczową rolę w zielonej transformacji Europy.** Po pierwsze, są one głównymi konsumentami energii i emitentami dwutlenku węgla. Podczas gdy sektor przemysłowy jako całość odpowiadał za 25% końcowego zużycia energii w UE-27 w 2023 r. i 19% emisji gazów cieplarnianych (GHG), same te cztery branże odpowiadają za 7,7% zużycia energii i 9,7% emisji. Po drugie, są one dostawcami niezbędnych surowców dla ekologicznych gałęzi przemysłu, takich jak panele słoneczne i turbiny wiatrowe. Dlatego też ich dekarbonizacja ma kluczowe znaczenie nie tylko dla osiągnięcia celów klimatycznych UE, ale także **dla zapewnienia strategicznej niezależności**. UE nie może sobie pozwolić na utratę tej bazy przemysłowej.

**Allianz Trade uważa, że dekarbonizacja i globalna konkurencyjność to dwie strony tego samego medalu.** UE może osiągnąć oba cele jednocześnie, nawet w branżach których produkcję trudno ograniczyć (ze względu na ich kluczową rolę), jeśli spełnione zostaną dwa warunki: niezawodny i wydajny system energetyczny oparty na odnawialnych źródłach energii oraz funkcjonujący Mechanizm Transgranicznego Dostosowania Emisji CO<sub>2</sub>. Pierwszy z nich jest niezbędny do zaspokojenia zapotrzebowania na energię w tych branżach przy zerowej emisji, a drugi do zabezpieczenia miliardowych inwestycji potrzebnych podczas transformacji.

**Aluminium: Rezygnacja z produkcji „opalanej” węglem.** Aluminium jest najczęściej stosowanym metalem nieżelaznym i ma kluczowe znaczenie dla zrównoważonych gałęzi przemysłu, takich jak transport, budownictwo i energia odnawialna. Jego lekkość i możliwość recyklingu sprawiają, że jest niezbędne w pojazdach elektrycznych, panelach słonecznych i turbinach wiatrowych. Przewidujemy, że do 2030 r. popyt na nie znacznie wzrośnie, przy czym największy wzrost odnotuje transport (+60%) i sprzęt elektryczny (+50%). Produkcja aluminium pozostaje jednak wysoce energochłonna, odpowiadając za 2% globalnej emisji gazów cieplarnianych. Najbardziej krytycznym etapem zmniejszenia w nim emisji związków węgla jest przejście na ekologiczną energię elektryczną, ponieważ **65% emisji aluminium pochodzi z energii opartej na paliwach kopalnych.** Inną ważną strategią jest wdrażanie technologii o niemal zerowej emisji, takich jak zastąpienie anod węglowych anodami obojętnymi, które eliminują emisje procesowe i zmniejszają koszty operacyjne o 10% w czasie. Łącząc te dwie strategie, europejski przemysł aluminiowy może wdrożyć dekarbonizację, która będzie jednocześnie opłacalna i dzięki temu utrzymać globalną konkurencyjność. Koszty na poziomie około 2500 USD za tonę byłyby niższe niż na wielu innych rynkach, takich jak Kanada, Ameryka Południowa i Rosja, choć niekoniecznie w porównaniu z USA i Chinami.

**Amoniak: Od szarego do zielonego.** Produkcja amoniaku ma kluczowe znaczenie dla globalnego rolnictwa, ponieważ 70% jego produkcji wykorzystuje się w nawozach. Produkcja amoniaku jest jednak drugim najbardziej wysokoemisyjnym procesem wśród gałęzi przemysłu, z których trudno zrezygnować, generując 1% emisji gazów cieplarnianych w UE-27. Ponieważ produkcja wodoru jest najbardziej wysokoemisyjnym etapem, zielony wodór, zasilany zmiennymi odnawialnymi źródłami energii (VRES), ma kluczowe znaczenie dla produkcji zielonego amoniaku. **Jest to również najbardziej opłacalny sposób,** z wyrównanym kosztem 370 USD za tonę (globalnie). Jednak Europa pozostanie w niekorzystnej sytuacji kosztowej, z przewidywanymi kosztami produkcji na poziomie 412 USD za tonę w porównaniu do USA i Chin, które mają niższe koszty na poziomie 343 USD i 403 USD za tonę, podczas gdy Brazylia jest najbardziej konkurencyjna na poziomie 292 USD za tonę, korzystając z obfitości odnawialnych źródeł energii i magazynowania wodoru offshore (na morzu).

**Stal: Ponowne użycie, recykling.** Stal jest również niezbędna i nie do zastąpienia, ponieważ 52% z niej wykorzystuje się w budownictwie i infrastrukturze, 16% w sprzęcie mechanicznym i 12% w sektorze motoryzacyjnym. Produkcja stali jest jednak jednym z najbardziej wysokoemisyjnych procesów przemysłowych, przyczyniając się do 7% emisji gazów cieplarnianych. Promując obieg zamknięty, tj. produkcję stali na bazie złomu i zmniejszając ogólne zużycie stali, można zminimalizować zależność od zasobów, takich jak ruda żelaza i energia. Postęp technologiczny ma również kluczowe znaczenie dla zmniejszenia jej śladu węglowego. Przykładowo, Bio-based Pulverized Coal Injection (BIO-PCI) wykorzystuje bio-węgiel w celu zmniejszenia intensywności emisji dwutlenku węgla w wielkich piecach, podczas gdy bio-metan z odpadów organicznych może zastąpić gaz ziemny w produkcji bezpośrednio zredukowanego żelaza (DRI). Zielony wodór ma największy potencjał transformacyjny, umożliwiając produkcję stali o niemal zerowej emisji dwutlenku węgla poprzez zastąpienie węgla jako czynnika redukującego. Na chwilę obecną produkcja stali na bazie złomu przy użyciu technologii elektrycznego pieca łukowego (EAF) jest najbardziej opłacalnym rozwiązaniem, z globalnym kosztem na poziomie 440 USD za tonę i 439 USD za tonę w Europie, co czyni region konkurencyjnym.

**Cement i beton: Ograniczenie emisji popiołów i żużli.** Produkcja cementu i betonu odpowiada za kolejne 7% globalnej emisji CO<sub>2</sub>, co sprawia, że dekarbonizacja jest kluczowym wyzwaniem. Emisje w sektorze wynikają głównie z produkcji żużlu i innych kamiennych pozostałości spalania, odpowiedzialnego za 88% emisji w całym sektorze, przy czym największy udział (53% całości) przypisuje się procesowi kalcynacji wapienia. Aby zmniejszyć ślad węglowy sektora cementowego, niezbędne jest połączenie strategii: zastąpienie kamiennych pozostałości spalania (jak żużle i popioły) dodatkowymi materiałami cementowymi (SCM), co może znacznie **zmniejszyć emisje, jednocześnie obniżając koszty operacyjne o 2,50-11 USD na tonę cementu.** Zamiana dotychczas używanych paliw na te pochodzące z odpadów (np. biometan) zapewnia opłacalne alternatywne źródło energii, podczas gdy wodór i elektryfikacja procesu ogrzewania oferują obiecujące długoterminowe redukcje emisji. Jednak nawet przy zastosowaniu tych środków, nie pozbedziemy się całości emisji i spora jej część pozostanie, co sprawia, że wychwytywanie, utylizacja i składowanie dwutlenku węgla (CCUS) jest kluczową technologią mogącą zmniejszyć o 35% emisję pochodnych węgla przez sektor.

## Finansowanie inwestycji w ekologię i konkurencyjność

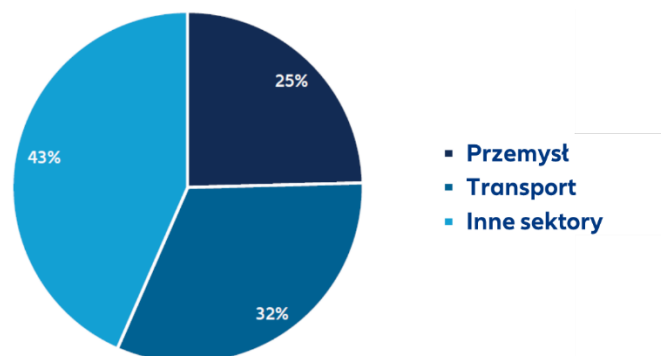
Spośród czterech wspomnianych kluczowych, niezastępowalnych sektorów, to produkcja stal i amoniaku ma największe luki w dostępie do finansowania (na rzecz ekologicznych inwestycji). W ciągu ostatnich pięciu lat nakłady inwestycyjne rosły w średnim rocznym tempie zaledwie +3% globalnie, co jest nie wystarczające do dekarbonizacji trzech ze wspomnianych czterech sektorów. Przemysł stalowy i amoniakalny musiałyby zainwestować odpowiednio 2 191 mld USD i 1 205 mld USD, aby osiągnąć swoje ekologiczne cele. Aby je spełnić, nakłady inwestycyjne muszą rosnąć odpowiednio o +8% i +11% rocznie do 2050 roku.

Dla przeciwwagi: luka w finansowaniu (niezbędnych inwestycji) w przemyśle aluminiowym jest mniejsza (317 mld USD), a (aktualny) poziom inwestycji w sektorze cementowym byłby wystarczający, aby firmy były na dobrej drodze do samodzielnego osiągnięcia celu ograniczenia śladu węglowego (i jak wspomnieliśmy – ograniczenia jednocześnie swoich kosztów), oczywiście przy założeniu, że całe nakłady inwestycyjne sektora zostaną skierowane na wysiłki z tym związane, co jeszcze nie jest powszechne. To ukazuje, dlaczego działania rządów mają tak kluczowe znaczenie. Współpraca publiczno-prywatna jest niezbędna, aby przyspieszyć zmiany i pomóc tym branżom osiągnąć cel UE na 2050 rok, stając się jednocześnie bardziej konkurencyjnymi globalnie. Rządy powinny zapewnić dotacje, zachęty podatkowe i ramy polityczne, aby zmniejszyć obciążenie finansowe transformujących się firm. Bez zwiększenia już teraz ich inwestycji, droga do zerowej emisji netto i jednocześnie do konkurencyjności stanie się jeszcze trudniejsza i bardziej kosztowna w przyszłości.

## Przemysł – waga ciężka. Trochę danych

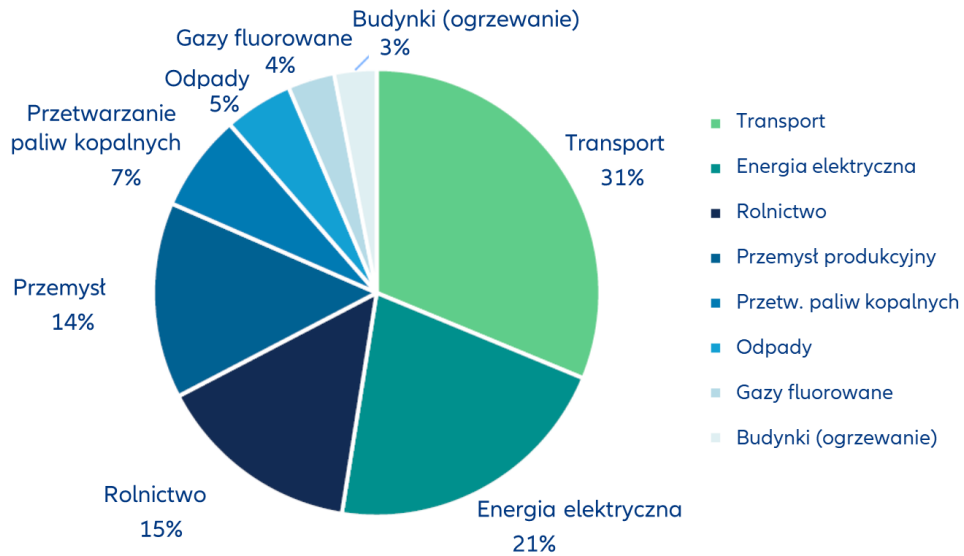
Allianz Trade zwraca uwagę, że w Unii Europejskiej sektor przemysłowy pozostaje główną siłą napędową zużycia energii, odpowiadając za 25% końcowego zużycia energii w UE-27 w 2023 r., jak pokazano na wykresie 1. To znaczące zużycie energii jest ściśle powiązane z wysokimi emisjami dwutlenku węgla, w szczególności z procesów "trudnych do zlikwidowania", które w dużym stopniu opierają się na paliwach kopalnych. Przykładowo, sam sektor produkcyjny przyczynił się do emisji 486,6 mln ton CO<sub>2</sub>, co czyni go czwartym co do wielkości źródłem emisji w UE-27 (14%, patrz wykres 2). Kolejne miejsca zajmują transport (31%), wytwarzanie energii (21%) i rolnictwo (15%). Liczby te podkreślają pilną potrzebę podjęcia ukierunkowanych działań w sektorze przemysłowym. Dekarbonizacja przemysłu wymaga wieloaspektowego podejścia. Obecne wysiłki koncentrują się na poprawie efektywności energetycznej, zwiększeniu wykorzystania energii odnawialnej i rozwoju innowacyjnych rozwiązań, takich jak procesy oparte na wodorze i elektryfikacja. Technologie te oferują możliwości znacznego ograniczenia emisji z działalności przemysłowej. Wyzwanie wykracza jednak poza redukcję emisji. Wiąże się ono również z zapewnieniem konkurencyjności europejskiego przemysłu w globalnej gospodarce, która w coraz większym stopniu opiera się na priorytetach niskoemisyjnych.

Wykres 1: Końcowe zużycie energii według sektorów w UE-27, 2023 r.



Źródła: Eurostat, Allianz Research

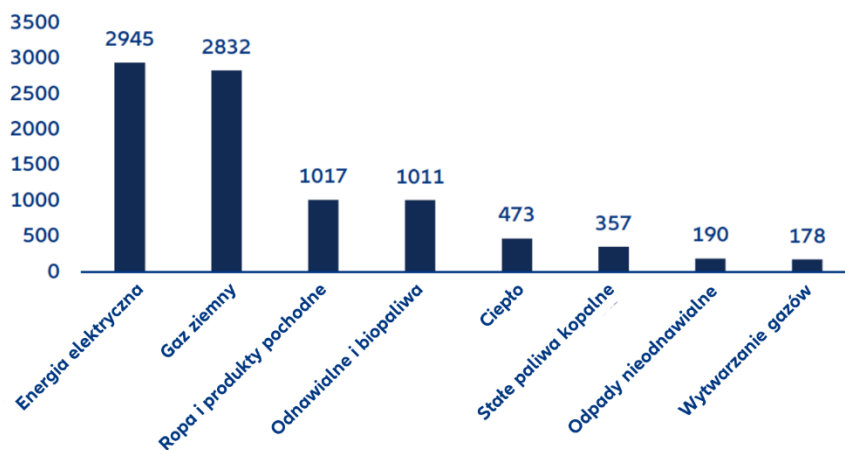
Wykres 2: Emisje CO<sub>2</sub> według sektorów w UE-27, 2024 r



Źródła: Climate Trace, Allianz Research

Znaczne zapotrzebowanie na energię w sektorze przemysłowym w UE-27 jest ściśle powiązane z rodzajami wykorzystywanych źródeł energii, jak pokazano na wykresie 3. Dominującym źródłem energii jest energia elektryczna, której zużycie w 2023 r. wyniesie 2 945 PJ. Podkreśla to jej kluczową rolę w napędzaniu maszyn i procesów przemysłowych, w tym operacji w produkcji, automatyzacji i zaawansowanych technologiach. Oczekuje się, że w miarę jak branże będą wdrażać coraz bardziej zelektryfikowane procesy, energia elektryczna utrzyma swoją wiodącą pozycję, zwłaszcza przy przewidywanym przejściu na wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych.

Wykres 3: Końcowe zużycie energii w przemyśle UE-27 według źródła na rok 2023, PJ



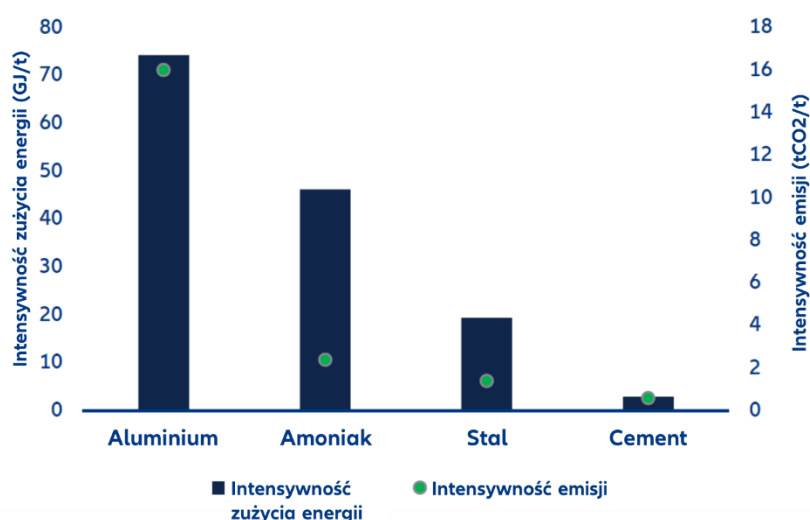
Źródła: Eurostat, Allianz Research

Gaz ziemny plasuje się tuż za nim, dostarczając 2 832 PJ, co odzwierciedla jego ugruntowaną pozycję w branżach zależnych od wysokotemperaturowych procesów termicznych, takich jak produkcja amoniaku. Jednak duże uzależnienie od gazu ziemnego stwarza poważne zagrożenia, szczególnie ze względu na wahania cen, co zaobserwowano po wojnie rosyjsko-ukraińskiej. Co więcej, pomimo niższej intensywności emisji dwutlenku węgla w porównaniu z węglem i ropą naftową, gaz ziemny pozostaje paliwem kopalnym, co sprawia, że jego zastąpienie czystszyimi alternatywami jest priorytetem dla osiągnięcia celów klimatycznych. Przy 1017 PJ, ropa naftowa i produkty ropopochodne nadal odgrywają znaczącą rolę, szczególnie w branżach wymagających paliw płynnych, takich jak transport. Jednak rosnące wykorzystanie odnawialnych

źródeł energii i biopaliw, które łącznie osiągnęły 1011 PJ, oznacza postęp w zmniejszaniu zależności od tradycyjnych paliw kopalnych. Te odnawialne źródła energii są coraz częściej włączane do przemysłowych systemów energetycznych, umożliwiając przejście na bardziej zrównoważone działania. Ten podział źródeł energii podkreśla podwójne wyzwanie stojące przed UE-27: zmniejszenie zależności od paliw kopalnych przy jednoczesnym zapewnieniu niezawodnych i skalowalnych dostaw czystej energii dla procesów przemysłowych. W połączeniu z wzorcami konsumpcji widocznymi na wykresie 3, staje się jasne, że dekarbonizacja wymaga wieloaspektowej strategii. Obejmuje ona przyspieszenie wdrażania elektryfikacji, zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz wspieranie innowacji w zakresie magazynowania energii i technologii wodorowych.

**Wykres 4 przedstawia bliższe spojrzenie na energochłonność i intensywność emisji dwutlenku węgla w czterech trudnych do dekarbonizacji, ale też kluczowych branżach przemysłowych: aluminium, amoniaku, stali i cementu.** Branże te charakteryzują się wysoką energochłonnością, znacznymi emisjami dwutlenku węgla i głęboką integracją z globalnym łańcuchem dostaw, co sprawia, że zmniejszenie ich śladu węglowego (przy jednoczesnym zachowaniu a nawet zwiększeniu konkurencyjności) jest kluczowym elementem osiągnięcia celów klimatycznych. Sektor aluminium wyróżnia się najwyższą energochłonnością, przekraczającą 70 GJ na tonę produkcji. Wynika to w dużej mierze z energochłonnego procesu elektrolizy stosowanego w wytopie aluminium, który w dużym stopniu opiera się na energii elektrycznej. Oprócz znacznego zapotrzebowania na energię, produkcja aluminium wykazuje wysoką intensywność emisji (16 tCO<sub>2</sub> na tonę aluminium), co odzwierciedla ciągłą zależność od energii opartej na paliwach kopalnych w wielu regionach, tj. produkcję aluminium opartą na węglu w Chinach. Przejście na odnawialną energię elektryczną i badanie innowacyjnych metod, takich jak technologia anod obojętnych, ma zasadnicze znaczenie dla zmniejszenia śladu węglowego sektora. Produkcja amoniaku, kluczowa dla nawozów (70% amoniaku), charakteryzuje się energochłonnością powyżej 40 GJ na tonę. Intensywność emisji jest również znacząca, głównie ze względu na wykorzystanie gazu ziemnego zarówno jako surowca, jak i źródła energii w procesie Haber-Bosch, co prowadzi do wytworzenia 2,4 tony CO<sub>2</sub> na tonę produkcji. Przyjęcie zielonego wodoru jako surowca stanowi obiecującą drogę do dekarbonizacji tego sektora. Przemysł stalowy, o energochłonności około 20 GJ na tonę surowej stali, pozostaje znaczącym emitentem ze względu na zależność od wielkich pieców węglowych. Przejście na procesy bezpośredniej redukcji żelaza (DRI) zasilane wodorem i stalą wtórną opartą na złomie jest kluczem do obniżenia zarówno zużycia energii, jak i intensywności emisji. Sektor cementowy, choć wykazuje stosunkowo niską energochłonność w porównaniu z pozostałymi trzema (około 3 GJ na tonę produkcji), nadal przyczynia się do znacznych emisji ze względu na proces kalcynacji i spalanie paliw. Innowacyjne rozwiązania, takie jak wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS) oraz alternatywne materiały (zamiast popiołów i żużli), będą miały kluczowe znaczenie dla jego dekarbonizacji.

Wykres 4: Intensywność zużycia energii i emisji dwutlenku węgla w sektorach trudnych do zlikwidowania



Źródła: IEA, Allianz Research

---

**Kontakt z Allianz Trade**

Grzegorz Błachnio

+48 601 056 830

[grzegorz.blachnio@allianz-trade.com](mailto:grzegorz.blachnio@allianz-trade.com)**Kontakt z multiAN PR**

Artur Niewrzedowski

+ 48 509 433 874

[artur.niewrzedowski@multian.pl](mailto:artur.niewrzedowski@multian.pl)

---

Oceny te, jak zawsze, podlegają poniższemu zastrzeżeniu.

**STWIERDZENIA DOTYCZĄCE PRZYSZŁOŚCI**

Stwierdzenia zawarte w niniejszym dokumencie mogą obejmować perspektywy, stwierdzenia dotyczące przyszłych oczekiwań i inne stwierdzenia dotyczące przyszłości, które opierają się na bieżących poglądach i założeniach kierownictwa i wiążą się ze znanym i nieznanym ryzykiem i niepewnością. Rzeczywiste wyniki, wydajność lub zdarzenia mogą znacząco różnić się od tych wyrażonych

lub sugerowanych w takich stwierdzeniach dotyczących przyszłości.

Takie odchylenia mogą wynikać m.in. z (i) zmian ogólnych warunków gospodarczych i sytuacji konkurencyjnej, w szczególności w zakresie podstawowej działalności Grupy Allianz i na podstawowych rynkach, (ii) wyników rynków finansowych (w szczególności zmienności rynku, płynności i zdarzeń kredytowych), (iii) częstotliwości i dotkliwości ubezpieczonych zdarzeń szkodowych, w tym katastrof naturalnych, oraz rozwoju kosztów szkód, (iv) poziomów i trendów śmiertelności i zachorowalności,

(vi) w szczególności w sektorze bankowym, zakres niespłacanych kredytów, (vii) poziomy stóp procentowych, (viii) kursy wymiany walut, w tym kurs wymiany EUR/USD, (ix) zmiany w przepisach prawa i regulacjach, w tym regulacjach podatkowych, (x) wpływ przejęć, w tym związane z nimi kwestie integracji i środki reorganizacyjne,

oraz (xi) ogólne czynniki konkurencyjne, w każdym przypadku w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i/lub globalnej. Wystąpienie wielu z tych czynników może być bardziej prawdopodobne lub bardziej wyraźne w wyniku działań terrorystycznych i ich konsekwencji.

**BRAK OBOWIĄZKU AKTUALIZACJI**

Spółka nie zobowiązuje się do aktualizowania jakichkolwiek informacji lub stwierdzeń dotyczących przyszłości zawartych w niniejszym dokumencie,

z wyjątkiem wszelkich informacji, których ujawnienie jest wymagane przez prawo.

Allianz Trade to znak towarowy używany do oznaczania szeregu usług świadczonych przez Euler Hermes.