

Analiza długookresowych trendów w zakresie energetyki Pomorza

2025

PERSPEKTYWY
ROZWOJU I KLUCZOWE
INWESTYCJE

ZUŻYCIE I WYTWARZANIE
ENERGII ELEKTRYCZNEJ
NA POMORZU

SPOŁECZNO-GOSPODARCZE
KONSEKWENCJE TRANSFORMACJI
ENERGETYCZNEJ



Barometr
Analiza długookresowych trendów w zakresie energetyki Pomorza

Wydawca



Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową

ul. Do Studzienki 63
80-227 Gdańsk
tel. +48 58 524 49 30
ibngr@ibngr.pl

Zespół realizujący cykl badawczy

prof. dr hab. **Jan Fazlagić**, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
prof. dr hab. **Stanisław Kowalczyk**, Szkoła Główna Handlowa
prof. dr hab. **Paweł Kubicki**, Uniwersytet Jagielloński
Adam Leśniewicz, dyrektor, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową
prof. **Mariusz Orłowski**, Virginia Tech University
Luk Palmen, Prezes Zarządu, InnoCo
Jan Maria Szomburg, Prezes, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową
Marcin Wandałowski, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową



SAMORZĄD
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO



**Pomorski
Przegląd
Gospodarczy**

Badania i raport zrealizowano w ramach naboru o objęcie wsparciem z Planu Rozwojowego dotyczącego realizacji projektu w ramach naboru Inwestycji A.3.1.1 pt. „Zbudowanie systemu koordynacji i monitorowania regionalnych działań na rzecz kształcenia zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie, w tym uczenia się dorosłych” nr umowy o objęcie wsparciem KPO/22/LLL/U/0013.



**Rzeczpospolita
Polska**

Sfinansowane przez
Unię Europejską
NextGenerationEU



Spis treści

1. Wstęp	5
-----------------	----------

2. Podsumowanie wyników badania	7
--	----------

3. Cel, zakres i metody badawcze	9
---	----------

Cel	9
-----	---

Pytania badawcze	9
------------------	---

Zakres	9
--------	---

Metody badawcze	11
-----------------	----

4. Zużycie i wytwarzanie energii elektrycznej na Pomorzu – analiza długookresowych trendów	12
---	-----------

Polski system elektroenergetyczny do 2010 r. i miejsce Pomorza	12
--	----

Wejście w erę OZE	13
-------------------	----

Rosnąca samowystarczalność energetyczna Pomorza	15
---	----

5. Energetyka w dokumentach strategicznych Pomorza	18
---	-----------

Energetyka w regionalnych strategiach rozwoju	18
---	----

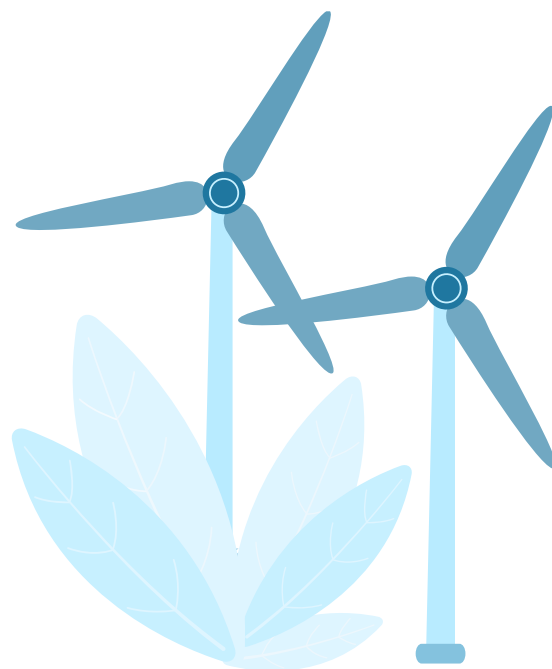
Energetyka w polityce innowacyjnej Pomorza	20
--	----

6. Perspektywy rozwoju i inwestycje w energetyce Pomorza	22
Kontekst europejski	22
Kontekst krajowy	23
Znaczenie dokumentów krajowych dla województwa pomorskiego	25
Regionalne dokumenty strategiczne Pomorza	27
Planowe inwestycje energetyczne w województwie pomorskim	28
Perspektywa regionu	33
 7. Konsekwencje społeczno-gospodarcze transformacji energetycznej	33
Perspektywa przedsiębiorstw – szanse	36
Perspektywa przedsiębiorstw – wyzwania	41
Perspektywa społeczna	42
Diagnoza trendów rozwojowych	47
Perspektywy rozwoju	47
 8. Wnioski badawcze	47
Konsekwencje społeczno-gospodarcze	48
Konkluzja	49
 9. Bibliografia	50
Literatura	50
Akty prawne i dokumenty strategiczne	51
Źródła internetowe	52
 10. Spis tabel, wykresów, rycin	54

1. Wstęp

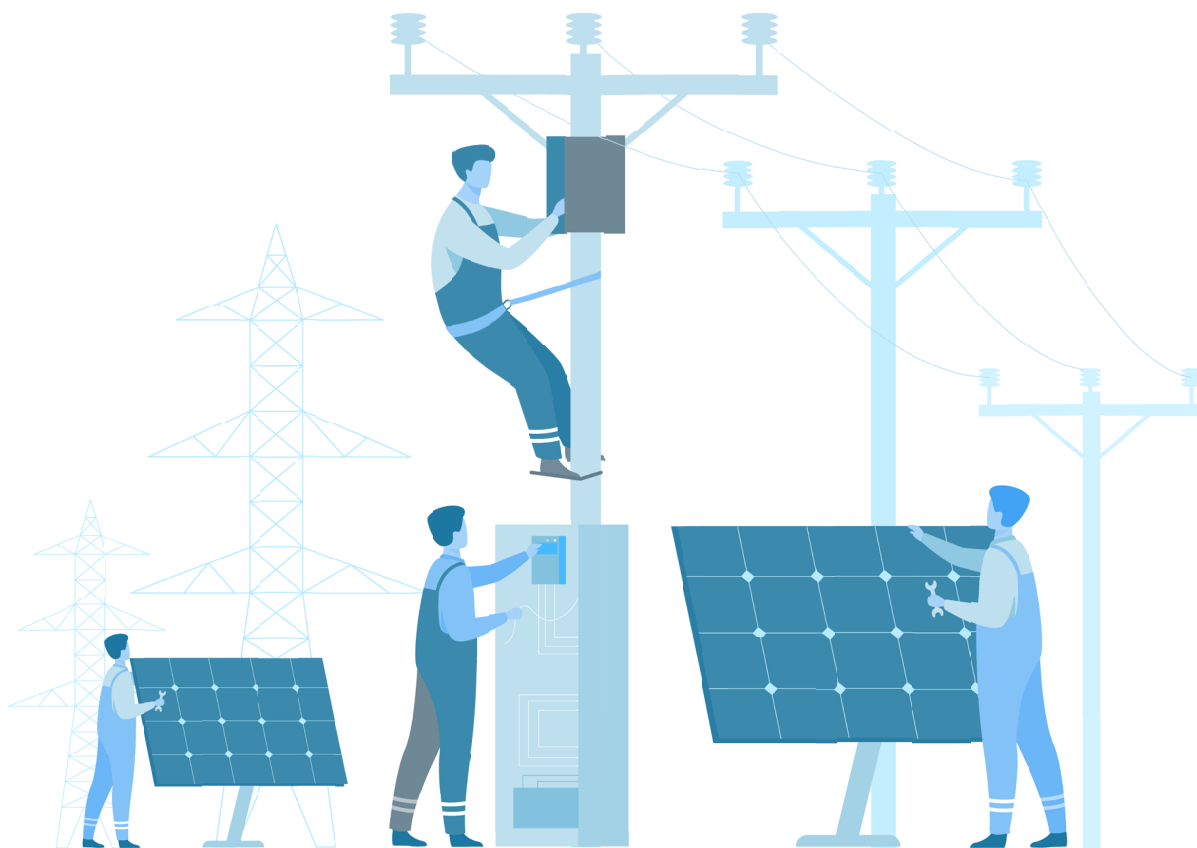
Polska wchodzi w kluczową fazę transformacji energetycznej, która w coraz większym stopniu kształtuje zarówno układ gospodarczy kraju, jak i jego przestrzenną strukturę rozwoju. Przez dziesięciolecia główny ciężar energetyczny i przemysłowy Polski koncentrował się w południowej części kraju – na Górnym i Dolnym Śląsku czy w Małopolsce. To tam budowano duże elektrownie węglowe, lokowano energochłonny przemysł i tworzone sieci przesyłowe dopasowane do tego układu. Energetyka była silnie związana z górnictwem, a źródła energii – oparte niemal wyłącznie na węglu – stanowiły fundament stabilności systemu.

Dziś ten model ulega jednak zasadniczej zmianie. Rozwój odnawialnych źródeł energii, nowe regulacje unijne, konieczność dekarbonizacji oraz pojawienie się technologii umożliwiających efektywne zarządzanie energią (takich jak magazyny energii czy sieci inteligentne) powodują, że centrum ciężkości polskiej energetyki przesuwa się na północ kraju. To tu, dzięki sprzyjającym warunkom wiatrowym i dostępowi do morza, rozwijają się wielkoskalowe projekty wiatrowe – zarówno na lądzie, jak i na morzu. To tu powstanie pierwsza polska elektrownia jądrowa, mająca odegrać strategiczną rolę w zapewnieniu stabilnych mocy dla całego systemu. To tu również rozwijane są duże magazyny energii i modernizowane sieci przesyłowe, niezbędne do odbioru i przesyłu energii z nowych źródeł oraz bilansowania nowego, bardziej rozproszonego miksu energetycznego¹. Można mówić o „przebiegunowaniu” energetycznym Polski – procesie, w którym północ kraju staje się nowym



biegunem energetycznym, inwestycyjnym i technologicznym. Zmienia się nie tylko lokalizacja źródeł wytwórczych, lecz także kierunki przepływu energii, logika inwestycji w infrastrukturę sieciową oraz priorytety polityki przestrzennej i przemysłowej. Z regionu peryferyjnego wobec tradycyjnych centrów przemysłowych Pomorze staje się jednym z kluczowych obszarów strategicznych dla bezpieczeństwa i nowoczesności polskiej energetyki.

¹ Więcej na temat realizowanych i zaplanowanych do realizacji inwestycji energetycznych na Pomorzu, zob. str. 22-25.



Ta zmiana otwiera zupełnie nowe perspektywy rozwoju. Dostęp do czystej, stabilnej energii stanie się jednym z najważniejszych czynników lokalizacji inwestycji przemysłowych. Już dziś obserwujemy, że coraz więcej przedsiębiorstw poszukuje miejsc, w których mogą liczyć na zieloną energię o przewidywalnej cenie i niskim śladzie węglowym. Pomorze, jako region z największym potencjałem wytwórczym OZE i jądrowym, może stać się dla nich magnesem.

Równocześnie jakość życia, kapitał ludzki i atrakcyjność środowiskowa regionu wzmacniają ten proces. Pomorze, z rozwiniętą infrastrukturą edukacyjną, wysokim poziomem innowacyjności, dostępem do morza, bogatą kulturą i rosnącym zapleczem technologicznym, może przyciągać nie tylko inwestycje, ale też kadry – inżynierów, specjalistów, przedsiębiorców. W ten sposób

transformacja energetyczna może stać się impulsem do nowego modelu rozwoju regionalnego, w którym energia i gospodarka są ściśle powiązane z jakością środowiska i życia społecznego.

Przebiegunowanie energetyczne nie jest zjawiskiem wyłącznie technicznym – to proces cywilizacyjny, który wpływa na bezpieczeństwo energetyczne kraju, dywersyfikację źródeł, stabilność dostaw i konkurencyjność gospodarki. Wymaga on nowego podejścia do planowania przestrzennego, modernizacji infrastruktury sieciowej, a także przemysłanej polityki przemysłowej i regionalnej. Województwo pomorskie może w tym scenariuszu stać się nowym centrum rozwoju energetyczno-przemysłowego Polski – regionem, który łączy transformację energetyczną z rozwojem gospodarczym i społecznym, tworząc nową jakość polskiej modernizacji. ■

2. Podsumowanie wyników badania

Analiza długookresowych trendów w energetyce województwa pomorskiego pokazuje, że region przeszedł głęboką transformację – od peryferyjnego odbiorcy energii elektrycznej, pozbawionego dużych elektrowni systemowych, do obszaru coraz silniej rozwijającego własny potencjał wytwórczy. Proces ten nabrał szczególnej dynamiki po 2010 roku, gdy zaczęły powstawać lądowe farmy wiatrowe, a Pomorze wykorzystało swoje naturalne warunki wietrzne i dostęp do infrastruktury portowej.

Wzrost produkcji energii odnawialnej w regionie doprowadził do radykalnej poprawy bilansu energetycznego. Podczas gdy na początku XXI wieku Pomorze mogło pokrywać jedynie około 40 proc. swojego zapotrzebowania na prąd, to w 2023 r. współczynnik samowystarczalności przekroczył 76 proc. Oznacza to, że region, który przez dekady musiał importować energię z południa Polski, obecnie staje się niemal samowystarczalny i przygotowuje się do pełnienia roli eksportera energii.

Transformacja energetyczna Pomorza nie jest jedynie wynikiem korzystnych warunków naturalnych, ale także świadomej polityki regionalnej. Dokumenty strategiczne – od pierwszej Regionalnej Strategii Energetyki z 2006 roku, przez Strategię Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020², aż

po Strategię 2030 – konsekwentnie umieszczały energetykę w centrum działań rozwojowych. Energetyka została powiązana z innowacyjnością, inteligentnymi specjalizacjami i branżami kluczowymi, co nadało jej wymiar gospodarczy i społeczny.

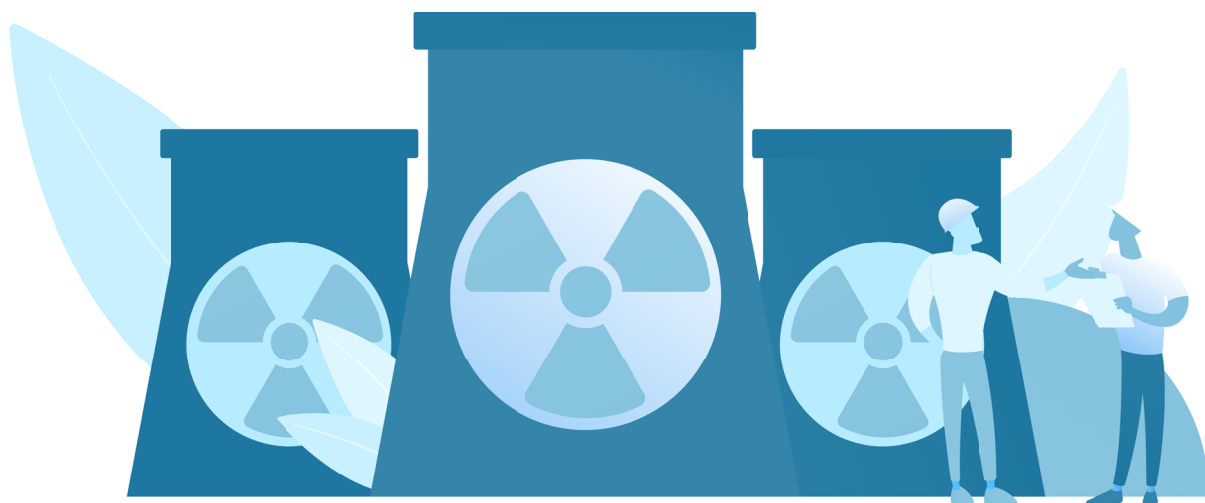
Region zyskał miano jednego z krajowych liderów OZE. Dzięki szybkiemu rozwojowi energetyki wiatrowej i fotowoltaiki Pomorze należy dziś do województw o najwyższym udziale zielonej energii w regionalnym miksie energetycznym³ (64,5 proc.⁴). W perspektywie dekady ten potencjał zostanie dodatkowo wzmocniony przez projekty morskiej energetyki wiatrowej, które uczynią z Pomorza centrum polskiego *offshore*.

Na tym tle szczególne znaczenie mają inwestycje strategiczne. Poza farmami

2 Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 458/XXII/12 z dnia 24 września 2012 r. w sprawie uchwalenia Strategii Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020, <https://pomorskie.eu/wp-content/uploads/2020/07/26504ed3-afb0-4cba-bd5f-1b653c060d37-2.pdf>

3 Regionalny mikś energetyczny to struktura źródeł, z których pochodzi energia w regionie, obejmująca udział poszczególnych nośników energii w całkowitej produkcji.

4 Za: GUS, BDL



wiatrowymi na Bałtyku, w regionie powstaje pierwsza w Polsce elektrownia jądrowa, terminal LNG w Zatoce Gdańskiej, nowoczesne sieci przesyłowe i dystrybucyjne, a także projekty wodorowe skupione w ramach Pomorskiej Doliny Wodorowej. Tak szerokie portfolio inwestycji⁵ sprawia, że Pomorze staje się jednym z głównych hubów energetycznych w kraju, łącząc bezpieczeństwo energetyczne z innowacyjnością technologiczną.

Zmiany te mają istotne przełożenie na gospodarkę regionu. Energetyka staje się katalizatorem rozwoju przedsiębiorstw – m.in. przemysłu stocznioowego, metalowego, ICT – chcących wejść do łańcuchów dostaw dla projektów *offshore* czy jądrowych. Transformacja wymusza również inwestycje w nowe technologie, badania i rozwój oraz cyfryzację, co sprzyja powstawaniu innowacyjnych start-upów i wzmacnia konkurencyjność pomorskich firm w skali europejskiej.

Nie mniej istotny jest wymiar społeczny transformacji. Nowe inwestycje generują

popyt na tysiące specjalistów – od inżynierów i techników, przez monterów i operatorów, po ekspertów w dziedzinie cyfryzacji i automatyzacji procesów. System edukacji i szkolnictwo zawodowe muszą dynamicznie odpowiadać na te potrzeby, rozwijając kierunki związane z energetyką, automatyką, robotyką czy bezpieczeństwem pracy. Jednocześnie sprawiedliwa transformacja powinna zagwarantować, że nikt nie zostanie wykluczony z nowych szans rozwojowych.

Podsumowując, Pomorze znajduje się w momencie przełomowym – z regionu peryferyjnego staje się jednym z głównych filarów transformacji energetycznej Polski. Jego siła wynika z połączenia kilku płaszczyzn: rosnącej samowystarczalności energetycznej, strategicznych inwestycji w nowe źródła i technologie, rozwoju przedsiębiorczości oraz społecznego wymiaru przemian. To właśnie synergia tych elementów daje Pomorzu szansę, by stać się zarówno krajowym centrum zielonej energii, jak i rozpoznawalnym w Europie regionem nowoczesnej, zrównoważonej gospodarki. ■

⁵ Więcej na temat realizowanych i zaplanowanych do realizacji inwestycji energetycznych na Pomorzu, zob. str. 22-25.

3. Cel, zakres i metody badawcze

Cel

Celem „Analizy długookresowych trendów w zakresie energetyki Pomorza” jest:

- ▶ uchwycenie długookresowych trendów w energetyce województwa pomorskiego oraz wskazanie, jakie znaczenie mają one dla przyszłości regionu. Analiza ma przede wszystkim zrekonstruować drogę, jaką przeszło Pomorze – od regionu pozbawionego dużych elektrowni systemowych i zależnego od energii wytwarzanej w innych częściach kraju, po obszar coraz silniej rozwijający własny potencjał wytwórczy, w dużej mierze oparty na odnawialnych źródłach energii,
- ▶ zidentyfikowanie przyszłych kierunków rozwoju energetyki w województwie pomorskim oraz ich potencjalnych konsekwencji dla regionu. Analiza planowanych inwestycji i strategii ma umożliwić ocenę, jak w kolejnych latach zmieni się rola województwa w krajowym systemie elektroenergetycznym,
- ▶ wskazanie szans i wyzwań, jakie może przynieść transformacja energetyczna dla pomorskiej gospodarki i społeczeństwa – zarówno w wymiarze rozwoju przedsiębiorstw, jak i potrzeb kompetencyjnych mieszkańców.

Pytania badawcze

Niniejsze badanie realizowane zostało wokół następujących pytań badawczych:

- ▶ Jakie zmiany widoczne są na przestrzeni lat w zakresie konsumpcji i produkcji energii w województwie pomorskim?
- ▶ Jakie projekty i inwestycje w obszarze energetyki są planowane lub realizowane w województwie pomorskim i w jaki sposób zmieniają one rolę regionu w krajowym systemie elektroenergetycznym w perspektywie 10–20 lat?
- ▶ Jak transformacja energetyczna może wpłynąć na atrakcyjność inwestycyjną i konkurencyjność województwa pomorskiego w skali krajowej i europejskiej? Czy dostęp do zielonej (czystej) energii ma szansę przesunąć centrum przemysłowe kraju na północ? Jak województwo pomorskie może na tym skorzystać?
- ▶ Jakie możliwości i szanse otworzą się dla lokalnych przedsiębiorstw w związku z rozwojem nowych sektorów energetycznych, takich jak offshore czy energetyka jądrowa? Czy widoczne stają się nowe wyzwania dla regionu albo zagrożenia dla wybranych branż?
- ▶ Jakie kompetencje i kwalifikacje będą kluczowe dla mieszkańców regionu, aby mogli wykorzystać szanse wynikające z transformacji energetycznej i sprostać nowym wyzwaniom rynku pracy?

Zakres

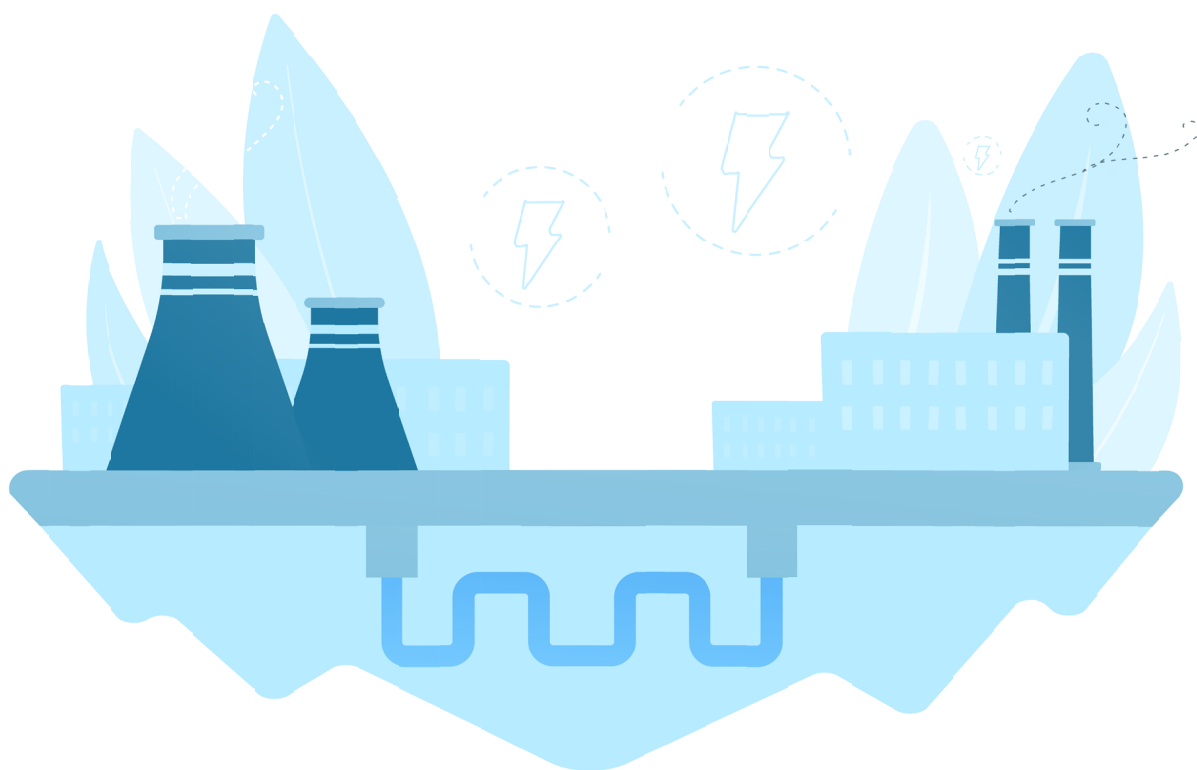
Zakres badania determinuje zarówno wymiar czasowy, jak i tematyczny oraz przestrzenny. Po pierwsze, analizie poddane zostały procesy zachodzące w pomorskiej energetyce w długiej perspektywie czasowej – od początku XXI wieku, kiedy to region pozostawał jeszcze silnie zależny od dostaw energii z zewnątrz, aż po czasy współczesne, w których coraz wyraźniej kształtuje się jego własny potencjał wytwórczy. Zakres czasowy badania obejmuje także perspektywę przyszłościową – w horyzoncie kilkunastu, a nawet 20 lat – w oparciu o plany inwestycyjne i scenariusze strategiczne opracowywane na poziomie krajowym i regionalnym oraz przez głównych graczy rynkowych.

Pod względem tematycznym badanie koncentruje się na sektorze elektroenergetycznym, analizując zarówno produkcję i zużycie energii elektrycznej,

jak i udział odnawialnych źródeł energii w miksie energetycznym. Uwzględnione zostały także kwestie infrastrukturalne, w tym rozwój sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, magazynowanie energii oraz nowe inwestycje, takie jak elektrownia jądrowa czy morskie farmy wiatrowe.

W wymiarze przestrzennym zakres badania ogranicza się do województwa pomorskiego, przy czym analiza uwzględnia również powiązania regionu z krajowym systemem elektroenergetycznym oraz jego rolę w szerszym kontekście transformacji energetycznej Polski.

Zakres obejmuje także konsekwencje społeczno-gospodarcze transformacji – od atrakcyjności inwestycyjnej regionu, przez perspektywy dla lokalnych firm, aż po kompetencje niezbędne mieszkańcom do pełnego wykorzystania szans związanych z nowym modelem energetycznym.



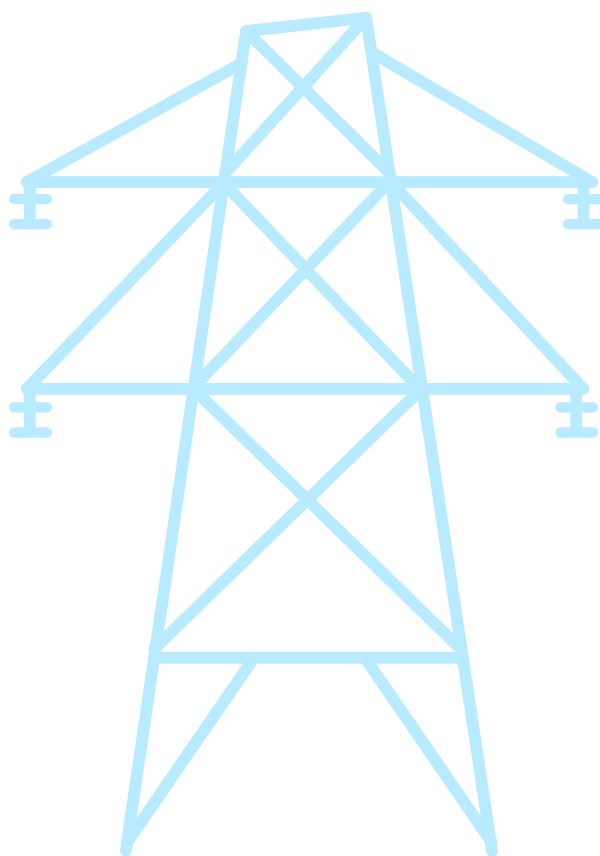
Metody badawcze

Część pierwsza, charakteryzująca dotychczasowy proces transformacji energetycznej województwa pomorskiego, opiera się w głównej mierze na analizie danych ilościowych. Wykorzystano dane publikowane przez Główny Urząd Statystyczny, które pozwalają prześledzić zmiany w strukturze produkcji i konsumpcji energii elektrycznej, w tym rozwój odnawialnych mocy wytwórczych oraz udział odnawialnych źródeł energii w miksie.

Część druga koncentruje się na analizie ewolucji podejścia do energetyki w ramach regionalnej polityki rozwojowej. Ocena ta została oparta zarówno na przeglądzie najważniejszych dokumentów strategicznych województwa, jak i na analizie realizowanych przez region polityk publicznych – w szczególności polityki innowacyjnej.

Część trzecia, dotycząca kierunków rozwoju i mapy inwestycji, oparta została przede wszystkim na analizie dokumentów strategicznych na poziomie europejskim krajowym i regionalnym. Analiza ta pozwoliła zidentyfikować zakładane scenariusze transformacji oraz osadzić rozwój pomorskiej energetyki w szerszym kontekście krajowym oraz europejskim. Z kolei analiza realizowanych i planowanych inwestycji bazowała na źródłach internetowych – przede wszystkim stronach internetowych oraz raportach spółek energetycznych, a także na informacjach pojawiających się w przestrzeni medialnej.

Czwarta część badania ma charakter jakościowy i koncentruje się na



konsekwencjach zmian dla regionu, gospodarki i społeczeństwa. Podstawową metodą badawczą zastosowaną w tej części jest analiza wtórna – interpretacja wyników zebranych w dwóch pierwszych częściach w świetle literatury, raportów branżowych oraz dostępnych badań społeczno-gospodarczych. Analizę tę poszerzono o informacje płynące z wywiadów eksperckich oraz konsultacji z przedstawicielami sektora energetycznego i biznesu.

Reasumując, metoda badawcza niniejszej analizy zakłada łączenie danych ilościowych i jakościowych oraz zestawianie perspektywy historycznej, strategicznej i społeczno-gospodarczej. Zastosowanie takiego podejścia pozwoliło na całościowe uchwycenie złożoności procesów energetycznych zachodzących w województwie pomorskim. ■

4. Zużycie i wytwarzanie energii elektrycznej na Pomorzu – analiza długookresowych trendów

Polski system elektroenergetyczny do 2010 r. i miejsce Pomorza

Powojenny rozwój polskiego systemu elektroenergetycznego opierał się niemal w całości na budowie dużych elektrowni węglowych, zlokalizowanych w pobliżu złóż surowców energetycznych. Od lat 50. XX wieku stopniowo powstawały wielkie jednostki systemowe w rejonach Górnego Śląska, Zagłębia Bełchatowskiego, Wielkopolski czy Mazowsza. Kluczowym kryterium lokalizacyjnym była bliskość kopalń węgla kamiennego bądź brunatnego, stanowiących podstawowe paliwo wytwórcze. W efekcie, już w latach 70. i 80., Polska stała się jednym z najbardziej „węglowych” systemów energetycznych Europy – zdecydowaną większość energii elektrycznej wytwarzano z węgla, a duże, opalane tym surowcem, bloki energetyczne stanowiły fundament krajowego miksu.

W latach 80. i 90. rozpoczęła się modernizacja systemu – pojawiły się pierwsze działania na rzecz poprawy efektywności i ograniczania emisji

zanieczyszczeń, a po 1989 r. także procesy instytucjonalne: powołanie Polskich Sieci Elektroenergetycznych (1990 r.) jako operatora systemu przesyłowego, komercjalizacja i częściowa prywatyzacja przedsiębiorstw energetycznych, a także tworzenie podstaw rynku energii elektrycznej⁶. Pomimo tych zmian struktura wytwarzania pozostała niezmieniona – węgiel wciąż odpowiadał za ponad 90 proc.⁷ produkcji prądu, a alternatywne technologie miały marginalne znaczenie. Do 2010 r. odnawialne źródła energii, takie jak wiatr czy fotowoltaika, odgrywały niewielką rolę – ich łączna moc zainstalowana w Polsce nie przekraczała kilku procent krajowego potencjału wytwórczego⁸.

W tym modelu województwo pomorskie nie pełniło funkcji istotnego producenta energii elektrycznej. Brak dużych złóż

6 Urząd Regulacji Energetyki, (2020), 25 lat regulacji rynków energii w Polsce, Warszawa, <https://www.ure.gov.pl/download/9/12903/25latregulacjirynkowenergiiwPolsce-publikacja jubileuszowa.pdf>

7 Za: GUS, BDL.

8 Polskie Sieci Elektroenergetyczne, (2011), *Raport roczny PSE Operator 2010*, Konstancin-Jeziorna, <https://www.pse.pl/dane-systemowe/funkcjonowanie-kse/raporty-roczne-z-funkcjonowania-kse-za-rok/raporty-za-rok-2011>

węgla i korzystających z nich elektrowni systemowych sprawił, że region pozostał niemal pozbawiony znaczących źródeł wytwórczych. Lokalnymi źródłami produkującymi energię elektryczną w województwie były: duże elektrociepłownie zawodowe (obiekty EC Wybrzeże), małe elektrociepłownie komunalne (Elektrociepłownia Władysławowo, Elektrociepłownia Matarnia), duże elektrociepłownie przemysłowe (np. Elektrociepłownia Rafinerii Gdańskiej, Elektrociepłownia Gdańskich Zakładów Nawozów Fosforowych), elektrownie wodne (Elektrownia Szczytowo-Pompowa Żarnowiec oraz 82 małe elektrownie wodne), elektrownie wiatrowe oraz elektrownie biogazowe. Nie powstała tu żadna elektrownia o znaczeniu ogólnokrajowym, zdolna do kształtowania bilansu energetycznego systemu⁹.

Oznaczało to, że przez całe dekady Pomorze było regionem silnie zależnym od dostaw energii z południa i centrum kraju. Energia elektryczna produkowana na południu i w centrum kraju trafiała do sieci przesyłowych PSE i zasilala północne województwa¹⁰. W praktyce Pomorze pełniło funkcję „końcówki sieci” – obszaru odbiorczego, zasilanego energią wytwarzaną gdzie indziej. Z perspektywy krajowego systemu elektroenergetycznego była to przestrzeń peryferyjna, pozbawiona niezależności w zakresie bezpieczeństwa energetycznego.

Taki stan rzeczy utrzymywał się do końca pierwszej dekady XXI wieku. Dopiero około 2010 r. zaczęły pojawiać się pierwsze oznaki zmian – w regionie pojawiły się

projekty lądowych farm wiatrowych, a w skali całego kraju zaczęto poważniej dyskutować o potrzebie dywersyfikacji miksu energetycznego. Był to moment przełomowy: system nadal pozostawał „węglowy”, ale w jego obrębie zaczęły kształtować się nowe impulsy rozwojowe, które w kolejnych latach zasadniczo zmieniły także pozycję Pomorza.

Wejście w erę OZE

Od około 2010 r. w polskiej energetyce rozpoczął się proces zasadniczej transformacji, którego głównym symbolem stał się szybki rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE). Podczas gdy do końca pierwszej dekady XXI wieku udział OZE w produkcji energii elektrycznej był marginalny, to już w kolejnych latach wskaźniki zaczęły rosnąć w tempie dotąd niespotykanym. Udział odnawialnych źródeł w produkcji energii wzrósł w skali kraju z niespełna 7 proc. w 2010 r. do ponad 20 proc. w roku 2022, a w województwie pomorskim dynamika była jeszcze silniejsza – region ten znalazł się w gronie krajowych liderów w zakresie rozwoju lądowej energetyki wiatrowej, osiągając poziomy ponad 60 proc. udziału OZE w wytwarzanej energii elektrycznej. W 2023 r. w województwie pomorskim wyprodukowano ze źródeł odnawialnych ponad 4500 GWh energii elektrycznej, czyli ponad dwunastokrotnie więcej niż w roku 2005. Wykres 2. obrazuje jak dynamiczny wzrost w tym zakresie zaszedł na obszarze Pomorza w latach 2005-2023.

Głównym impulsem tego zwrotu była polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej, szczególnie *Pakiet klimatyczno-energetyczny 20-20-20*¹¹ przyjęty w 2009 r.

9 Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 1155/350/10 z dnia 31 sierpnia 2010 r. w sprawie przyjęcia „Programu rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2025”, <https://bip.pomorskie.eu/a,33906,w-sprawie-przyjecia-programu-rozwoju-elektroenergetyki-z-uwzglednieniemzrodel-odnawialnych-w-wojewod.html>.

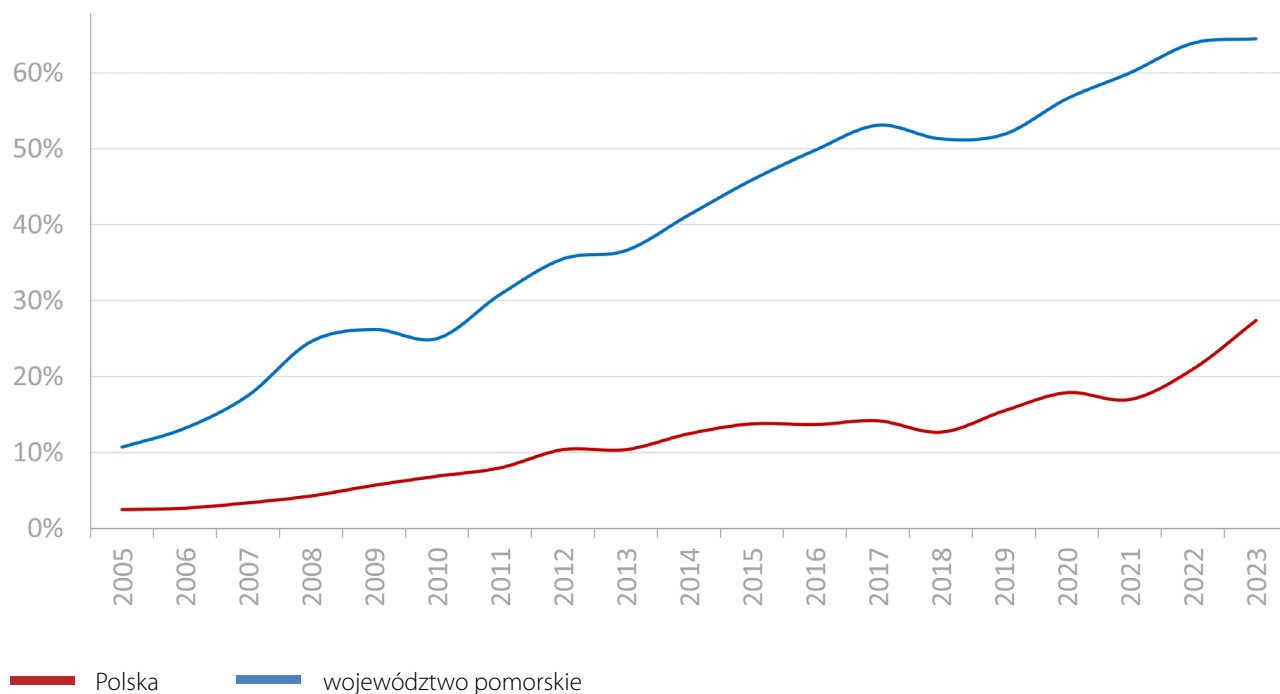
10 Za: <https://energy.instrat.pl/system-elektroenergetyczny/baza-elektrowni/>

11 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A32009L0028>



Wykres 1.

Udział OZE w produkcji energii elektrycznej w województwie pomorskim i w Polsce w latach 2005-2023

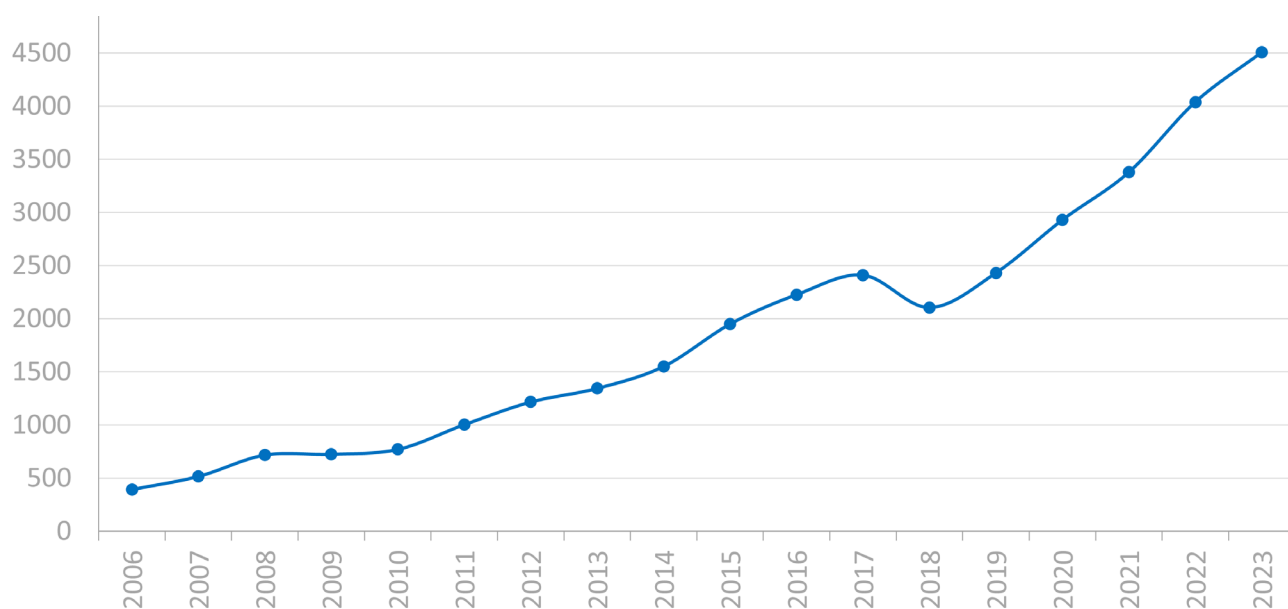


Źródło: Opracowanie własne IBnGR na podstawie danych GUS, BDL



Wykres 2.

Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w województwie pomorskim w latach 2005-2023 w GWh



Źródło: Opracowanie własne IBnGR na podstawie danych GUS, BDL

oraz kolejne regulacje wspierające rozwój zielonej energii. Obowiązek osiągnięcia określonych celów w zakresie redukcji emisji, poprawy efektywności energetycznej i udziału energii ze źródeł odnawialnych stworzył ramy instytucjonalne i finansowe dla inwestycji w OZE. Kluczowe znaczenie miały także instrumenty wsparcia krajowego – system zielonych certyfikatów, a później aukcje OZE – które zachęcały inwestorów do budowy farm wiatrowych i, z czasem, instalacji fotowoltaicznych.

Na Pomorzu szczególnie sprzyjające okazały się warunki wietrzne, które uczyniły region naturalną lokalizacją rozwoju lądowej energetyki wiatrowej. Radykalnie zmieniło to bilans energetyczny województwa, stopniowo uniezależniając je od importu prądu z południa kraju. Pomorze zyskało nową rolę – z peryferyjnego odbiorcy stało się ważnym producentem energii, a jego potencjał będzie dodatkowo wzmacniany w przyszłości przez morską energetykę wiatrową¹².

Choć dynamika rozwoju OZE w Polsce była w ostatniej dekadzie nierówna i podlegała okresowym spowolnieniom związanym z wahaniami polityki regulacyjnej, sam trend pozostaje jednoznaczny. Nacisk na rozwój odnawialnych źródeł energii sprawia, że ich udział w miksie będzie w kolejnych latach tylko wzrastał.

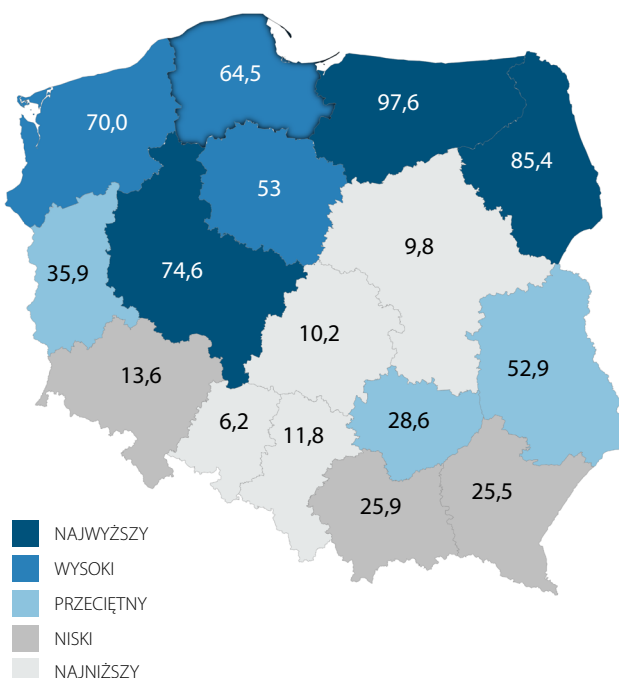
Rosnąca samowystarczalność energetyczna Pomorza

Wzrost produkcji energii elektrycznej w województwie pomorskim w ostatnich dwóch dekadach przełożył się bezpośrednio na zwiększenie poziomu regionalnej

¹² Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20210000264>.

Kartogram 1.

Udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ogółem według województw w 2023 r.



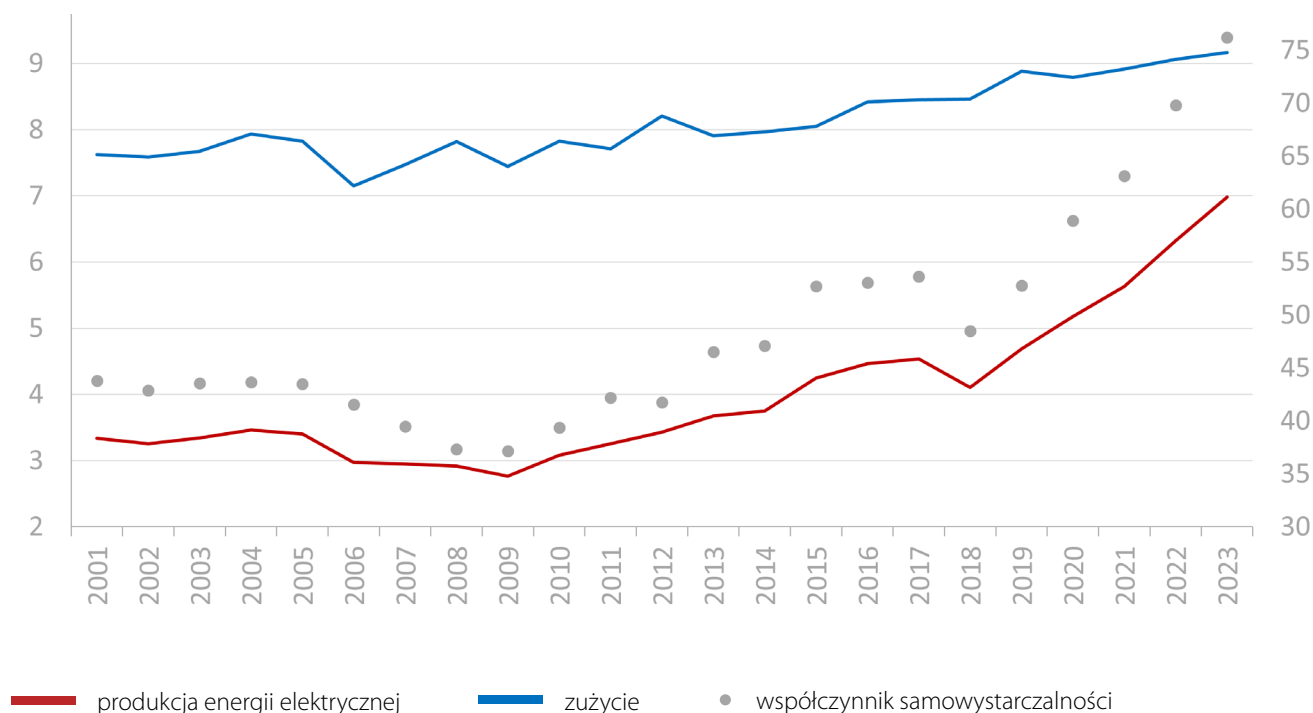
Źródło: Opracowanie własne IBnGR na podstawie danych GUS, BDL

samowystarczalności energetycznej. Podczas gdy na początku XXI wieku Pomorze było w stanie pokryć jedynie około 40 proc. swojego zapotrzebowania, to w 2023 r. współczynnik samowystarczalności przekroczył 76 proc. Oznacza to, że region, który jeszcze niedawno pełnił funkcję odbiorcy energii przesyłanej z południa kraju, stopniowo zaczął zbliżać się do równowagi między lokalną produkcją a konsumpcją.

Proces ten był możliwy dzięki dynamicznemu przyrostowi mocy w odnawialnych źródłach energii. Rosnąca generacja wiatrowa w połączeniu z rozwijającą się fotowoltaiką pozwoliła znacząco zwiększyć wolumen produkowanej energii, przy stosunkowo stabilnym, dość delikatnie rosnącym poziomie zużycia w regionie. Z kolei brak nowych inwestycji w duże elektrownie konwencjonalne oznaczał, że wzrost



Wykres 3.

Produkcja energii elektrycznej, zużycie energii elektrycznej oraz poziom samowystarczalności¹³ energetycznej województwa pomorskiego w latach 2001-2023

Źródło: Opracowanie własne IBnGR na podstawie danych GUS, BDL

samowystarczalności był niemal w całości rezultatem rozwoju mocy wytwórczych OZE.

Z perspektywy krajowego systemu elektroenergetycznego oznacza to fundamentalną zmianę pozycji Pomorza, które nie tylko w coraz większym stopniu jest zdolne zaspokoić własne potrzeby, ale w przyszłości – wraz z uruchomieniem elektrowni jądrowej i morskich farm wiatrowych – będzie też mogło pełnić rolę eksportera energii na rzecz reszty kraju. Zwiększenie samowystarczalności to także poprawa bezpieczeństwa energetycznego województwa – mniejsze uzależnienie od importu energii z innych regionów oznacza bowiem większą odporność na zakłócenia

systemowe i możliwość stabilniejszego rozwoju gospodarczego.

Dla samego Pomorza rosnąca samowystarczalność oznacza przede wszystkim, że coraz większa część lokalnego popytu może być zaspokajana energią wytwarzaną w regionie. To z kolei zmienia codzienne funkcjonowanie sieci przesyłowych – kierunki przepływu energii stają się bardziej zróżnicowane, a region przestaje być wyłącznie „końcówką” systemu, którą trzeba zasilać z zewnątrz.

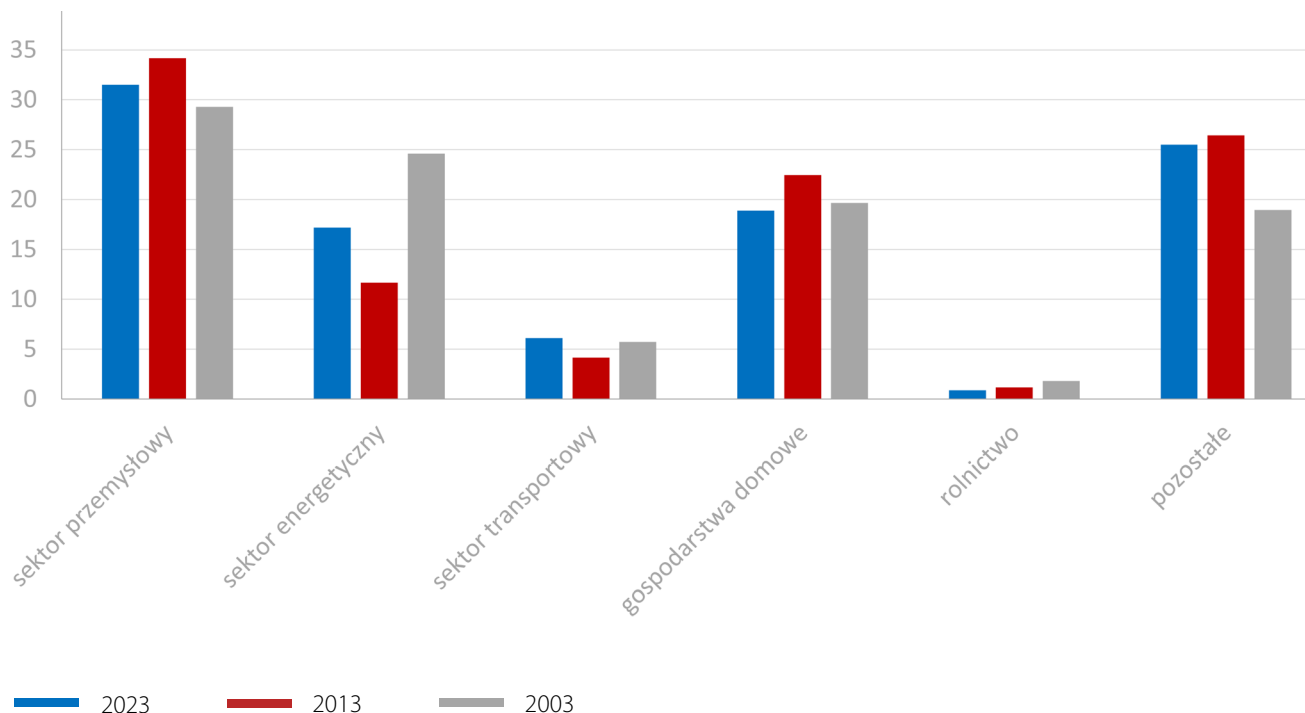
Kolejnym efektem jest stopniowe przesuwanie ciężaru odpowiedzialności za bilansowanie energii na poziom regionalny. Pojawia się konieczność dostosowania lokalnych sieci dystrybucyjnych i przesyłowych do nowych warunków –

¹³ Stosunek energii wyprodukowanej do energii zużytej.



Wykres 4.

Struktura zużycia energii elektrycznej w województwie pomorskim w latach: 2003, 2013 oraz 2023.



Źródło: Opracowanie własne IBnGR na podstawie danych GUS, BDL

większej ilości energii oddawanej do systemu i zmiennego charakteru produkcji z wiatru czy fotowoltaiki. Samowystarczalność nie jest więc tylko wskaźnikiem statystycznym, lecz wiąże się także z praktycznymi wyzwaniami dla operatorów sieci.

Rosnący udział lokalnej produkcji sprawia również, że Pomorze zaczyna dysponować pewnym marginesem elastyczności. W momentach zwiększonej produkcji z wiatru region jest w stanie ograniczyć skalę importu energii, a niekiedy nawet oddawać jej nadwyżki do systemu krajowego. Z kolei w okresach niższej generacji ze źródeł odnawialnych wciąż konieczne jest wsparcie energią z innych części Polski, ale stopień zależności jest mniejszy niż jeszcze kilkanaście lat temu. ■



5. Energetyka w dokumentach strategicznych Pomorza

Przedstawione wyżej dane liczbowe i długookresowe trendy pokazują, jak głębokiej przemianie ulegał system energetyczny Pomorza w ciągu ostatnich dwóch dekad. Aby lepiej zrozumieć kontekst tych zmian, warto przyjrzeć się także dokumentom strategicznym województwa pomorskiego. To właśnie w nich projektowane były cele, priorytety i kierunki działań w obszarze energetyki, które stopniowo ewoluowały – od pierwszych prób sformułowania polityki regionalnej w tym zakresie, po kompleksowe podejście łączące energetykę z transformacją klimatyczną i rozwojem gospodarczym regionu.

Energetyka w regionalnych strategiach rozwoju

Pierwszym dokumentem tego typu była *Regionalna Strategia Energetyki Województwa Pomorskiego w perspektywie do 2025 r. z uwzględnieniem źródeł odnawialnych*¹⁴, przyjęta przez Sejmik Województwa Pomorskiego w 2006 r. Dokument ten miał charakter pionierski: po raz pierwszy w sposób całościowy zarysowano w nim ramy polityki energetycznej na poziomie regionalnym. Strategia akcentowała znaczenie bezpieczeństwa energetycznego, rozumianego zarówno jako pewność dostaw,

jak i rozwój infrastruktury przesyłowej oraz dystrybucyjnej. Jednym z jej priorytetów było również zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie regionu, co w połowie pierwszej dekady XXI wieku stanowiło jeszcze raczej wizję niż odzwierciedlenie faktycznej sytuacji na rynku. Dokument wskazywał ponadto na konieczność poprawy efektywności energetycznej, dywersyfikacji źródeł wytwarzania oraz wykorzystania zasobów lokalnych, w tym potencjału energetyki wiatrowej i biomasy¹⁵.

Kolejnym etapem w regionalnym podejściu do energetyki była *Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020*¹⁶. Dokument ten, przyjęty w 2012 r., miał charakter ramowy i obejmował

14 Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 1098/LII/06 z dnia 23 października 2006 r. w sprawie ustanowienia Regionalnej Strategii Energetyki Województwa Pomorskiego w perspektywie do 2025 r. z uwzględnieniem źródeł odnawialnych <https://bip.pomorskie.eu/a,18357,w-sprawie-przyjecia-regionalnej-strategii-energetyki-ze-szczegolnym-uwzglednieniem-zrodel-odnawialny.html>

15 Tamże.

16 Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 458/XXII/12 z dnia 24 września 2012 r., op. cit.

szerokie spektrum obszarów rozwojowych, ale kwestie energetyki i środowiska zostały w nim wyraźnie zaakcentowane. Strategia podkreślała, że zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz poprawa efektywności wykorzystania zasobów energetycznych i środowiskowych stanowią niezbędny warunek trwałego rozwoju województwa. Energetyka została więc potraktowana jako element nie tylko infrastruktury, ale także jako fundament długofalowej konkurencyjności regionu i jakości życia jego mieszkańców. Wskazywano konieczność dywersyfikacji źródeł wytwarzania, rozwoju OZE oraz ograniczania zależności od importu energii z innych części kraju.

Praktycznym rozwinięciem zapisów SRWP 2020 był *Regionalny Program Strategiczny w zakresie Energetyki i Środowiska (RPS EiŚ)*¹⁷. Program ten uszczegóławiał cele i priorytety, wyznaczając konkretne działania w obszarze energii i środowiska. Jako priorytety Celu Szczegółowego „Bezpieczeństwo energetyczne i poprawa efektywności energetycznej”, wskazano: rozwój niskoemisyjnych źródeł energii z niezbędną infrastrukturą oraz dywersyfikację dostaw paliw i surowców energetycznych, poprawę efektywności energetycznej oraz zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. Dokument kładł silny nacisk na wspieranie inwestycji w źródła odnawialne – w tym energetykę wiatrową, biomasową i wodną – oraz na rozwój ciepłownictwa systemowego i termomodernizację budynków. Istotnym wątkiem była także modernizacja sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, bez której rozwój lokalnych źródeł wytwórczych nie mógłby być efektywnie wykorzystany¹⁸.

17 Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 789/237/12 z dnia 25 października 2012 r. w sprawie przyjęcia Regionalnego Programu Strategicznego w zakresie Energetyki i Środowiska dla Województwa Pomorskiego, <https://bip.pomorskie.eu/e,pobierz,get.html%3Fid%3D10682&ved=2ahUKEwj48ZrdjImQAxWCBNsEHX-uA2EQFnoECBwQAQ&usq=AOvVaw1pyllZqGB82xlQW-IN723Q>

18 Tamże.

RPS EiŚ jednoznacznie wpisywał się również w europejskie ramy polityki klimatycznej, akcentując znaczenie ograniczenia emisji i poprawy jakości powietrza. W dokumencie podkreślono, że adaptacja do zmian klimatu oraz transformacja energetyczna województwa stanowią kluczowe wyzwania stojące przed regionem. W porównaniu z wcześniejszą strategią energetyczną z 2006 r., była to zmiana jakościowa: Pomorze przeszło z ogólnej wizji i wskazania kierunków do bardziej konkretnych planów i instrumentów wdrożeniowych, w których odnawialne źródła energii zajmowały coraz bardziej centralne miejsce.

Zwieńczeniem dotychczasowego podejścia województwa pomorskiego do energetyki jest *Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030*¹⁹, przyjęta w 2021 r., wraz z towarzyszącym jej *Regionalnym Programem Strategicznym w zakresie bezpieczeństwa środowiskowego i energetycznego*²⁰. W odróżnieniu od wcześniejszych dokumentów, w najnowszej strategii energetyka została osadzona w szerszym kontekście polityki klimatycznej, odporności regionu na kryzysy oraz długofalowej transformacji gospodarczej. To w niej, po raz pierwszy w tak wyraźny sposób, zaakcentowano rolę Pomorza jako jednego z filarów zielonej transformacji energetycznej Polski. Ze względu na znaczenie tego dokumentu i jego powiązań z planowanymi inwestycjami w morską energetykę wiatrową oraz rozwój sieci przesyłowych, szczegółowa analiza *Strategii*

19 Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 319/XXXII/21 z dnia 29 marca 2021 r. w sprawie uchwalenia Strategii Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030, <https://bip.pomorskie.eu/a,65261,w-sprawie-przyjecia-strategii-rozwoju-wojewodztwa-pomorskiego-2030.html>.

20 Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 1003/341/21 z dnia 25 marca 2021 r. w sprawie przyjęcia Regionalnego Programu Strategicznego w zakresie bezpieczeństwa środowiskowego i energetycznego, <https://www.bip.pomorskie.eu/a,65793,w-sprawie-przyjecia-regionalnego-programu-strategicznego-w-zakresie-bezpieczenstwa-srodowiskowego-i-.html>

2030²¹ zostanie przedstawiona w kolejnym rozdziale niniejszego opracowania.

Energetyka w polityce innowacyjnej Pomorza

Analiza strategii rozwoju województwa pomorskiego pokazuje wyraźnie, że energetyka stopniowo zajmowała coraz ważniejsze miejsce w polityce regionalnej – od wstępnych prób zarysowania kierunków rozwoju w połowie pierwszej dekady XXI wieku, przez operacyjne programy wspierające OZE i efektywność energetyczną, aż po kompleksowe ujęcie w *Strategii Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030*²². Naturalną konsekwencją tej ewolucji było powiązanie energetyki z polityką innowacyjną regionu, czego wyrazem stało się wprowadzenie koncepcji Inteligentnych Specjalizacji Pomorza. Już w 2015 roku Samorząd Województwa zidentyfikował kluczowe potencjały gospodarcze regionu, uznając, że to właśnie one powinny być podstawą długofalowej transformacji i źródłem nowych przewag konkurencyjnych²³.

Wśród czterech wyłonionych specjalizacji dwie związane były bezpośrednio z energetyką: *ISP 1 – Technologie offshore i portowo-logistyczne*, której kluczowym komponentem stała się energetyka morska oraz *ISP 3 – Technologie ekoefektywne w produkcji, przesyłach, dystrybucji i zużyciu energii i paliw oraz w budownictwie* (obecnie funkcjonująca pod nazwą *Zielona energia – Technologie ekoefektywne*). Wybór tych

obszarów potwierdzał, że energetyka została potraktowana horyzontalnie – nie jako odrębny sektor, lecz jako fundament transformacji gospodarczej i źródło innowacyjności regionu.

Pierwsza z wymienionych specjalizacji, *ISP 1 – Technologie offshore i portowo-logistyczne* od początku łączyła potencjał gospodarczy regionu w zakresie logistyki i gospodarki morskiej z rozwijającą się energetyką morską. Kluczowym jej elementem stało się przygotowanie i wspieranie rozwoju sektora morskiej energetyki wiatrowej, w tym zarówno samej infrastruktury farm wiatrowych na Bałtyku, jak i zaplecza portowego, logistycznego oraz przemysłowego. W ramach tej specjalizacji rozwijane są technologie służące projektowaniu, budowie i obsłudze farm wiatrowych, a także nowoczesne rozwiązania transportowo-logistyczne i portowe. Dzięki temu Pomorze ma szansę lepiej wykorzystać swoje naturalne położenie i doświadczenia gospodarki morskiej, skuteczniej realizując ścieżkę w kierunku zostania centralnym ośrodkiem krajowego programu rozwoju *offshore*.

Z kolei *ISP3 – Zielona energia – Technologie ekoefektywne*, koncentruje się na rozwoju nowoczesnych rozwiązań technologicznych pozwalających na poprawę efektywności wytwarzania, przesyłu i zużycia energii oraz paliw. Jej zakres obejmuje m.in. energetykę odnawialną (wiatrową, słoneczną, biomasową oraz jądrową), technologie magazynowania energii, systemy zarządzania energią i inteligentne sieci elektroenergetyczne. Specjalizacja ta wspiera zarówno transformację energetyczną Pomorza, jak i budowę lokalnych przewag konkurencyjnych w obszarze zielonych technologii.

W kolejnych latach, wraz z rewizjami i aktualizacjami strategii, rola energetyki była

21 Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 319/XXXII/21 z dnia 29 marca 2021 r., op. cit.

22 Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 319/XXXII/21 z dnia 29 marca 2021 r., op. cit.

23 Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 456/203/15 z dnia 21 maja 2015 r. w sprawie przyjęcia Programu strategicznego „Inteligentne Specjalizacje Pomorza” oraz Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 71/110/16 z dnia 26 stycznia 2016 r. zmieniająca uchwałę w sprawie określenia obszarów Inteligentnych Specjalizacji Pomorza oraz podjęcia negocjacji w sprawie porozumień na rzecz Inteligentnych Specjalizacji Pomorza, <https://bip.pomorskie.eu/a,54759,zmieniajaca-uchwale-w-sprawie-okreslenia-obszarow-inteligentnych-specjalizacji-pomorza-oraz-podjecia.html>

systematycznie wzmacniana, a w 2024 r. Samorząd Województwa dokonał zawężenia i priorytetyzacji kierunków rozwojowych poprzez wprowadzenie Regionalnych Agend Badawczych²⁴. Wśród sześciu priorytetowych obszarów, dwie agendy poświęcono energetyce: *Technologiom offshore i portowo-logistycznym* oraz *AT Smart Energy – Archipelagowi Technologii Smart Energy*, wspierającemu budowę koncepcji „Archipelagu Wysp Energetycznych Województwa Pomorskiego”. Było to nie tylko potwierdzenie wagi energetyki w polityce regionalnej, ale także dowód na jej centralną rolę w dalszym rozwoju innowacyjności Pomorza.

Regionalne Agendy Badawcze (RAB) stanowią narzędzie doprecyzowania i uszczegółowienia kierunków rozwoju wyznaczonych w ramach Inteligentnych Specjalizacji Pomorza. Ich ideą jest wskazanie konkretnych tematów badawczo-rozwojowych, które mają kluczowe znaczenie dla wzrostu innowacyjności i konkurencyjności regionu. Agendy wyznaczają priorytetowe obszary badań, technologii i rozwiązań, które powinny być rozwijane w perspektywie najbliższych lat, aby jak najlepiej odpowiadać na potrzeby gospodarki Pomorza oraz globalne wyzwania transformacji energetycznej i klimatycznej. W praktyce RAB stanowią więc „mapę drogową” dla współpracy biznesu, nauki i administracji, ukierunkowując wsparcie publiczne na najbardziej perspektywiczne segmenty technologiczne²⁵.

Uzupełnieniem koncepcji inteligentnych specjalizacji i RAB są branże kluczowe dla gospodarki województwa pomorskiego,

które po raz pierwszy zostały zidentyfikowane w ramach prac nad *Strategią Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020*²⁶ i rozwinięte w Regionalnych Programach Strategicznych od 2012 r. Była to odpowiedź na potrzebę dostosowania polityki rozwojowej do zróżnicowanej struktury gospodarki regionu i jej subregionalnych potencjałów. Branże te obejmują m.in. przemysł stoczniowy, turystykę, logistykę, przemysł drzewny i rolno-spożywczy, a także sektor ICT. Choć nie wszystkie mają bezpośrednie powiązanie z energetyką, to ich rozwój wpływa na poszczególne obszary województwa i w wielu przypadkach tworzy synergie z transformacją energetyczną. Przykładem jest przemysł stoczniowy, który dzięki specjalizacji *offshore* w coraz większym stopniu angażuje się w produkcję i obsługę elementów infrastruktury dla morskiej energetyki wiatrowej, czy sektor ICT, wspierający cyfryzację i automatyzację procesów energetycznych.

Włączenie branż kluczowych do polityki rozwojowej województwa pozwala więc na połączenie dwóch wymiarów – horyzontalnych, innowacyjnych specjalizacji (ISP i RAB), które tworzą przewagi konkurencyjne regionu w skali globalnej, oraz subregionalnych potencjałów gospodarczych, które wspierają zrównoważony rozwój całego Pomorza. Wspólnie tworzą one spójną koncepcję transformacji, w której energetyka odgrywa rolę zarówno sektora strategicznego, jak i katalizatora przemian w innych gałęziach gospodarki.

Rozważania zawarte w tym rozdziale pokazują, że energetyka w województwie pomorskim przeszła długą drogę – od pozycji peryferyjnej i zależnej od dostaw z zewnątrz, po rolę jednego z głównych motorów rozwoju regionu. ■

24 Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 1553/51/24 z dnia 19 grudnia 2024 r. w sprawie wyboru Regionalnych Agend Badawczych wraz z projektami badawczo-rozwojowymi, <https://bip.pomorskie.eu/a/72681,w-sprawie-wyboru-regionalnych-agend-badawczych-wraz-z-projektami-badawczo-rozwojowymi.html>

25 Tamże.

26 Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 458/XXII/12 z dnia 24 września 2012 r., op. cit.

6. Perspektywy rozwoju i inwestycje w energetyce Pomorza

Kontekst europejski

Rozpatrując perspektywy rozwoju energetyki w województwie pomorskim, nie sposób ograniczać się wyłącznie do czynników lokalnych i krajowych. Kierunek transformacji sektora elektroenergetycznego w regionie wyznaczają bowiem przede wszystkim procesy zachodzące w ramach Unii Europejskiej, która od ponad dwóch dekad konsekwentnie rozwija spójną politykę klimatyczno-energetyczną. Jej początki sięgają lat 90., kiedy to przyjęto pierwsze strategie redukcji emisji oraz rozpoczęto budowę systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych. Szczególne przyspieszenie nastąpiło jednak po 2007 roku wraz z przyjęciem pakietu klimatyczno-energetycznego 20-20-20²⁷, który po raz pierwszy nadał tej polityce wyraźne ramy ilościowe i długofalowy horyzont działania. Od tego momentu kwestie klimatyczne i energetyczne stały się jednym z głównych filarów rozwoju gospodarczego Wspólnoty²⁸.

Ramy te determinują zarówno cele, jak i instrumenty wsparcia, a w praktyce stają się

punktem odniesienia dla krajowych strategii i programów, w tym także dokumentów regionalnych. W tym kontekście przyszłość energetyki Pomorza należy postrzegać jako element szerszej układanki europejskiej, w której kluczowe znaczenie mają obecnie cztery dokumenty i zestawy regulacji.

Najważniejszym z nich pozostaje Europejski Zielony Ład, przyjęty w 2019 r. jako nadrzędna strategia rozwoju Unii Europejskiej w perspektywie połowy XXI wieku. Dokument ten ustanowił cel osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r., co oznacza stopniowe ograniczanie emisji gazów cieplarnianych we wszystkich sektorach gospodarki i budowę nowego modelu rozwoju opartego na niski- i zeroemisyjnych technologiach. Europejski Zielony Ład nie jest jedynie deklaracją polityczną, lecz ramą, w obrębie której kształtowane są wszystkie kolejne regulacje – zarówno te dotyczące energetyki, jak i transportu, przemysłu, rolnictwa czy finansów²⁹.

Na bazie Zielonego Ładu powstał pakiet legislacyjny „Fit for 55”³⁰, ogłoszony

27 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE, op.cit.

28 Jaworski K., (2023), *Wzrastające znaczenie polityki klimatycznej w Unii Europejskiej po wejściu w życie Traktatu z Maastricht: główne przyczyny, skutki i wyzwania*, Studia Polityczne, 51(3), <https://czasopisma.isppan.waw.pl/sp/article/view/2540/1966>, s. 244.

29 Dyrektywa (UE) 2018/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (RED II), <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj>

30 Pakiet „Gotowi na 55” to zestaw przepisów mających zmniejszyć emisje gazów cieplarnianych w Unii do 2030 r. o co najmniej 55% i wytyczyć ścieżkę by do 2050 r. osiągnąć neutralność klimatyczną. Więcej informacji, zob. <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/fit-for-55/>

w 2021 r. i obecnie wdrażany w państwach członkowskich. Jego celem jest realizacja pośredniego etapu europejskiej transformacji, czyli redukcji emisji gazów cieplarnianych o 55 proc. do 2030 r. (względem roku 1990). Pakiet obejmuje szeroki zestaw regulacji: reformę systemu handlu emisjami EU ETS, nowe cele w zakresie udziału odnawialnych źródeł energii w miksie energetycznym (co najmniej 42,5 proc. do 2030 r.), a także działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej i rozwoju niskoemisyjnego transportu. Fit for 55 stanowi więc praktyczny instrument wdrażania Europejskiego Zielonego Ładu i wyznacza tempo transformacji w nadchodzącej dekadzie³¹.

Wydarzeniem, które znacząco wpłynęło na europejską politykę energetyczną, była agresja Rosji na Ukrainę i wynikający z niej kryzys energetyczny. Odpowiedzią na to zdarzenie stał się program REPowerEU³², przyjęty w 2022 r. Jego zasadniczym celem jest przyspieszenie uniezależnienia Unii Europejskiej od importu paliw kopalnych z Rosji, a w szerszym ujęciu – wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego Wspólnoty. REPowerEU zakłada intensyfikację inwestycji w odnawialne źródła energii, rozbudowę infrastruktury przesyłowej, rozwój technologii wodorowych i magazynów energii, a także działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej. W praktyce program ten nadał dodatkowy impuls przyspieszający proces transformacji i wzmocnił znaczenie regionów dysponujących dużym potencjałem wiatrowym i morskim, takich jak Pomorze³³.

31 Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Gotowi na 55”: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030 r. w drodze do neutralności klimatycznej, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0550>

32 Plan REPowerEU pomaga Unii: oszczędzać energię; dywersyfikować dostawy energii; produkować ekologiczną energię. Więcej informacji, zob. <https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/repowereu/>

33 Dyrektywa (UE) 2023/2413 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE)

Uzupełnieniem powyższych strategii są regulacje tworzące pakiet „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”, przyjęty w 2019 r., a dziś nadal obowiązujący i dostosowywany do nowych celów klimatycznych. Pakiet obejmuje m.in. dyrektywę RED³⁴ – o odnawialnych źródłach energii (RED II³⁵, a od 2023 r. zaktualizowaną RED III³⁶), dyrektywę o efektywności energetycznej (EED³⁷) czy przepisy dotyczące funkcjonowania rynku energii elektrycznej. Tworzą one podstawę dla krajowych regulacji i programów wsparcia – od systemów aukcyjnych dla OZE po instrumenty modernizacji budynków i rozwoju inteligentnych sieci³⁸.

Wymienione wyżej dokumenty wyznaczają ramy, w których kształtuje się przyszłość energetyki w państwach członkowskich, w tym w Polsce i w województwie pomorskim. Stanowią one nie tylko źródło zobowiązań, ale także otwierają dostęp do finansowania inwestycji i innowacji, które umożliwią przeprowadzenie transformacji w sposób zrównoważony społecznie i gospodarczo.

Kontekst krajowy

Polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej stanowi nadrzędne ramy,

2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych oraz uchylającą dyrektywę Rady (UE) 2015/652, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj>

34 Ang. Renewable Energy Directive.

35 Dyrektywa (UE) 2018/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (RED II), <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj>

36 Dyrektywa (UE) 2023/2413 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych oraz uchylającą dyrektywę Rady (UE) 2015/652, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj>

37 Ang. Energy Efficiency Directive.

38 Parlament Europejski i Rada UE (2019), *Clean Energy for all Europeans Package*, Bruksela.

w których muszą funkcjonować państwa członkowskie. Dla Polski oznacza to konieczność dostosowania własnych strategii i programów do celów wyznaczonych na poziomie wspólnotowym. Krajowe dokumenty strategiczne precyzują, w jaki sposób Polska zamierza realizować te zobowiązania, przy jednoczesnym uwzględnieniu własnych uwarunkowań – takich jak dominująca rola węgla w miksie energetycznym, konieczność sprawiedliwej transformacji regionów górniczych czy potrzeba zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii.

Na obecnym etapie kluczowe znaczenie dla kierunków rozwoju energetyki w Polsce mają następujące dokumenty:

1. Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040)³⁹ – podstawowy dokument rządowy określający wizję, cele i kierunki rozwoju sektora energetycznego, przyjęty w 2021 r., a następnie aktualizowany w związku z nowymi uwarunkowaniami rynkowymi i regulacyjnymi.
2. Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. (KPEiK)⁴⁰ – dokument wymagany przez Unię Europejską, wskazujący ścieżki realizacji zobowiązań w zakresie redukcji emisji, udziału OZE i poprawy efektywności energetycznej.
3. Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO)⁴¹ – narzędzie wdrażania funduszy unijnych w ramach Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (RRF), w którym znaczną część działań stanowią inwestycje związane z transformacją energetyczną.

39 Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r., op. cit.

40 *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r.* (aktualizacja KPEiK z 2019 r.), Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa, https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/dostep_do_informacji/2024-10-11_Projekt_kPEiK.pdf.

41 Uchwała Rady Ministrów nr 55/2021 z dnia 30 kwietnia 2021 r. w sprawie przyjęcia Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20230001021/O/D20231021.pdf>

4. Umowa Partnerstwa na lata 2021–2027⁴² – dokument ramowy określający priorytety wykorzystania funduszy unijnych w Polsce, w tym na rzecz dekarbonizacji i rozwoju odnawialnych źródeł energii.
5. Program polskiej energetyki jądrowej⁴³ – strategiczny dokument określający harmonogram oraz założenia budowy elektrowni jądrowych w Polsce, uznawanych za jeden z filarów przyszłego miksu energetycznego.
6. Dokumenty towarzyszące, jak np. Krajowa Strategia Adaptacji do Zmian Klimatu⁴⁴, Polska Strategia Wodorowa do roku 2030⁴⁵, Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce⁴⁶ – uzupełniające instrumenty wskazujące kierunki w sektorach wspierających transformację energetyczną.

Z powyższych dokumentów wyłania się spójna wizja transformacji polskiej energetyki, której celem jest stopniowe odchodzenie od paliw kopalnych i zwiększanie udziału źródeł niskoemisyjnych, przy równoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa dostaw oraz konkurencyjności gospodarki. Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040) stanowi tu dokument nadrzędny, wskazując

42 Uchwała Rady Ministrów nr 113 z dnia 8 października 2024 r. w sprawie upoważnienia Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej do przyjmowania zmian w programach służących realizacji Umowy Partnerstwa dla realizacji polityki spójności 2021–2027 w Polsce — M.P. 2024 poz. 873 <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20240000873>

43 Uchwała Rady Ministrów nr 141 z dnia 2 października 2020 r. w sprawie aktualizacji programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej”, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20200000946>

44 *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*, Ministerstwo Środowiska, https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/strategie_plany_programy/Strategiczny_plan_adaptacji_2020.pdf.

45 *Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040 r. (PSW)*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, <https://www.gov.pl/attachment/4c261e63-f57d-48e3-b451-10b235aa2de8>

46 *Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości”*, Ministerstwo Energii, https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.gov.pl/documents/33372/436746/DIT_PRE_PL.pdf/ebdf4105-ef77-91df-0ace-8fbb2dd18140&ved=2ahUKEwiinmKlaaQAxUKXfEDHTDKJAQFnoECAoQAQ&usq=AOvVaw0xtOE6TMXs-bSpT6m4BNm8

trzy filary zmian: sprawiedliwą transformację, zeroemisyjny system energetyczny oraz dobrą jakość powietrza. Z dokumentu tego wynika, że transformacja energetyczna ma być prowadzona w sposób zapewniający bezpieczeństwo energetyczne kraju, konkurencyjność gospodarki oraz sprawiedliwy i akceptowalny społecznie proces odchodzenia od paliw kopalnych⁴⁷.

Ważnym rozwinięciem PEP2040 jest zaktualizowany w 2025 r. Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. (KPEiK)⁴⁸, który przekłada cele europejskie na konkretne ścieżki krajowe. Przewidziano w nim scenariusz ambitnej transformacji (WAM – *with additional measures*), zakładający redukcję emisji gazów cieplarnianych o 53,9 proc. do 2030 r. względem 1990 r. Dokument określa też konkretne cele w zakresie udziału odnawialnych źródeł energii – około 52 proc. w sektorze elektroenergetycznym oraz co najmniej 32 proc. w całkowitym zużyciu energii brutto do końca dekady. Transformacja obejmuje również sektor ciepłowniczy, w którym zakłada się odejście od węgla w systemach ciepłowniczych do 2035 r. oraz wzrost udziału OZE do ok. 37 proc. w roku 2030⁴⁹.

Duży wpływ na tempo transformacji mają instrumenty finansowe. Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO), finansowany ze środków unijnych, przewiduje istotne inwestycje w rozwój odnawialnych źródeł energii, modernizację sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, poprawę efektywności energetycznej budynków oraz

elektromobilność⁵⁰. Uzupełnia go Umowa Partnerstwa 2021–2027, która wyznacza ramy dla wydatkowania funduszy unijnych w Polsce i w której jednym z priorytetów jest transformacja w kierunku gospodarki niskoemisyjnej⁵¹. W praktyce oznacza to, że realizacja celów klimatycznych jest powiązana z dostępem do środków finansowych – zarówno na poziomie centralnym, jak i regionalnym.

Wizja transformacji obejmuje również energetykę jądrową, wskazywaną jako jeden z filarów bezpieczeństwa energetycznego. Program polskiej energetyki jądrowej zakłada budowę pierwszego bloku o mocy 1–1,6 GW do 2033 r.⁵² i oddawanie kolejnych bloków co 2–3 lata. W perspektywie roku 2040 to źródło energii ma odpowiadać za niespełna 20 proc. krajowej produkcji. Sama energia jądrowa ma natomiast zapewnić stabilne, zeroemisyjne źródło energii, wspierające rozwój odnawialnych źródeł i poprawiające bezpieczeństwo energetyczne kraju⁵³. Reasumując, analizy krajowych dokumentów strategicznych odczytać można spójną narrację: polska energetyka ma stać się nowoczesnym, niskoemisyjnym i zdywersyfikowanym systemem, zdolnym jednocześnie sprostać wyzwaniom klimatycznym i zagwarantować bezpieczeństwo dostaw energii.

Znaczenie dokumentów krajowych dla województwa pomorskiego

Z krajowych dokumentów strategicznych wyłania się obraz transformacji energetycznej,

47 Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20210000264>

48 Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu...*, op. cit.

49 *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu...*, op. cit.

50 Uchwała Rady Ministrów nr 55/2021 z dnia 30 kwietnia 2021 r., op. cit.

51 Uchwała Rady Ministrów nr 113 z dnia 8 października 2024 r., op. cit. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20240000873>

52 Obecnie wiemy już, że pierwsza elektrownia jądrowa w Polsce ma zostać zlokalizowana w gminie Choczewo i składać się z trzech bloków wyposażonych w reaktory o mocy 1,1 GW każdy.

53 Uchwała Rady Ministrów nr 141 z dnia 2 października 2020 r., op. cit.

która ma charakter uniwersalny dla całej Polski, ale niektóre kwestie w sposób szczególny dotyczą województwa pomorskiego. PEP2040 oraz KPEiK⁵⁴ wskazują jednoznacznie na konieczność zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii, przy czym kluczową rolę mają odegrać technologie wiatrowe, w tym zwłaszcza *offshore*. Ponieważ Pomorze dysponuje dostępem do Morza Bałtyckiego i korzystnymi warunkami wiatrowymi, region ten staje się naturalnym obszarem lokalizacji projektów morskiej energetyki wiatrowej. To właśnie na Pomorzu będą powstawały główne porty instalacyjne i serwisowe, co wpisuje Pomorze w szerszą strategię budowy zeroemisyjnego systemu energetycznego w Polsce.

Rozwój energetyki wiatrowej – zarówno na lądzie, jak i na morzu – wymaga jednak odpowiedniej infrastruktury sieciowej. Dokumenty krajowe wyraźnie podkreślają konieczność rozbudowy i modernizacji systemu przesyłowego i dystrybucyjnego, w tym budowy nowych linii wysokiego napięcia oraz stacji transformacyjnych. PEP2040 zakłada także rozwój inteligentnych sieci i magazynów energii, co ma umożliwić stabilne funkcjonowanie systemu przy rosnącym udziale źródeł niestabilnych, takich jak wiatr i fotowoltaika⁵⁵.

Znaczenie dla Pomorza mają również działania w obszarze ciepłownictwa i efektywności energetycznej. Aktualizacja KPEiK⁵⁶ zakłada odejście od węgla w systemach ciepłowniczych do 2035 r., a także wzrost udziału odnawialnych źródeł w produkcji

ciepła do około 37 proc. w roku 2030⁵⁷. W przypadku województwa pomorskiego oznacza to konieczność modernizacji sieci ciepłowniczych w Trójmieście i innych miastach regionu, inwestycje w pompy ciepła, biomasę czy biogaz, a także szeroką falę termomodernizacji budynków. Transformacja ma służyć nie tylko poprawie efektywności energetycznej, ale również ograniczaniu ubóstwa energetycznego i poprawie jakości powietrza w regionie.

Nie mniej istotny jest wymiar finansowy. KPEiK szacuje, że realizacja krajowych celów do 2030 r. wymagać będzie nakładów rzędu 1,1 bln zł, z czego znaczną część stanowić będą inwestycje w OZE, sieci elektroenergetyczne i termomodernizację⁵⁸. Pomorze, jako region kluczowy dla rozwoju energetyki odnawialnej, może być jednym z głównych beneficjentów tych środków, zarówno poprzez inwestycje infrastrukturalne, jak i rozwój nowych branż przemysłowych, np. zaplecza dla energetyki morskiej. Finansowanie zapewniają przede wszystkim Krajowy Plan Odbudowy i Umowa Partnerstwa 2021–2027, które w swoich priorytetach wyraźnie wskazują transformację energetyczną jako jeden z głównych obszarów wsparcia⁵⁹.

Istotnym elementem krajowej strategii jest także energetyka jądrowa, przewidziana jako filar bezpieczeństwa energetycznego. Program polskiej energetyki jądrowej zakłada uruchomienie pierwszego bloku w 2033 r. i budowę kolejnych w odstępach kilkuletnich. W planach rządowych Pomorze zostało wskazane jako lokalizacja dla pierwszej elektrowni jądrowej, co czyni

54 Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu ...*, op. cit.

55 Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20210000264>

56 Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu ...*, op. cit.

57 Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu ...*, ibidem.

58 Tamże.

59 Uchwała Rady Ministrów nr 55/2021 z dnia 30 kwietnia 2021 r., op. cit.; Uchwała Rady Ministrów nr 113 z dnia 8 października 2024 r., op. cit.

region kluczowym uczestnikiem krajowej transformacji i dodatkowo wzmacnia jego rolę jako strategicznego centrum nowego systemu energetycznego⁶⁰.

Regionalne dokumenty strategiczne Pomorza

Na poziomie województwa pomorskiego kluczowym dokumentem wyznaczającym kierunki rozwoju regionu jest *Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030*⁶¹, przyjęta przez Sejmik Województwa Pomorskiego w 2021 r. Dokument ten traktuje energetykę nie tylko jako element infrastruktury, ale przede wszystkim jako fundament transformacji gospodarczej i społecznej regionu – jest to jeden z filarów odporności województwa na kryzysy, a rozwój odnawialnych źródeł energii, w tym morskiej energetyki wiatrowej, ma kluczowe znaczenie dla przyszłości Pomorza. SRWP 2030 zakłada, że region będzie aktywnie uczestniczył w realizacji krajowych i unijnych celów klimatycznych, wykorzystując swój unikalny potencjał w zakresie energetyki odnawialnej i gospodarki morskiej⁶².

Szczegółowym rozwinięciem strategii jest *Regionalny Program Strategiczny w zakresie bezpieczeństwa środowiskowego i energetycznego*⁶³, który stanowi jeden z dokumentów wdrożeniowych SRWP 2030. Program ten koncentruje się na trzech obszarach: rozwoju energetyki odnawialnej (ze szczególnym uwzględnieniem *offshore* i technologii *smart energy*), modernizacji

i rozbudowie sieci przesyłowych oraz dystrybucyjnych, a także poprawie efektywności energetycznej i adaptacji do zmian klimatu⁶⁴. Dokument wskazuje konkretne kierunki działań, takie jak wspieranie projektów morskiej energetyki wiatrowej, rozwój technologii wodorowych, wprowadzenie rozwiązań inteligentnych sieci elektroenergetycznych, a także promocja lokalnych źródeł ciepła odnawialnego w gminach regionu.

Ważnym elementem regionalnej polityki jest również koncepcja *Inteligentnych Specjalizacji Pomorza (ISP)*, wprowadzona w 2015 r. i rozwinięta w kolejnych latach. Jak już wcześniej wspomniano, dwie spośród wyłonionych specjalizacji związane są bezpośrednio z energetyką: *ISP 1 – Technologie offshore i portowo-logistyczne* oraz *ISP 3 – Zielona energia – Technologie ekoefektywne*. Ich celem jest budowa przewag konkurencyjnych regionu poprzez rozwój sektora *offshore* oraz wdrażanie nowoczesnych rozwiązań w zakresie OZE, efektywności energetycznej i inteligentnych systemów. W 2024 r. koncepcja ISP została uzupełniona o *Regionalne Agendy Badawcze (RAB)*⁶⁵, wśród których znalazły się dwie bezpośrednio związane z energetyką: *AT Smart Energy* i *Technologie offshore i portowo-logistyczne*. Agendy te precyzują priorytety badawczo-rozwojowe, które mają wzmocnić rolę Pomorza w transformacji energetycznej Polski⁶⁶.

Z dokumentów regionalnych wynika jednoznacznie, że Pomorze postrzega transformację energetyczną nie tylko jako

60 Uchwała Rady Ministrów nr 141 z dnia 2 października 2020 r. w sprawie aktualizacji programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej”, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20200000946>

61 Uchwała nr 319/XXXII/21 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 29 marca 2021 r., op. cit.

62 Tamże.

63 Uchwała nr 1003/341/21 Zarządu Województwa Pomorskiego z dnia 25 marca 2021 r., op. cit.

64 Uchwała nr 789/237/12 Zarządu Województwa Pomorskiego z dnia 25 października 2012 r., op. cit.

65 Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 1553/51/24 z dnia 19 grudnia 2024 r., op. cit.

66 Więcej informacji w tym zakresie znajduje się w Rozdziale 4. niniejszego opracowania.

konieczność, wynikającą z krajowych i unijnych zobowiązań, ale także jako szansę rozwojową. Strategia 2030 i programy wdrożeniowe przypisują regionowi rolę lidera w obszarze energetyki wiatrowej – zarówno lądowej, jak i morskiej – oraz ważnego uczestnika w rozwoju nowych technologii, takich jak wodór czy magazyny energii. Pomorze ma być także przestrzenią testowania nowoczesnych rozwiązań w zakresie cyfryzacji i inteligentnych sieci, co wpisuje się w szerszą koncepcję „Archipelagu Wysp Energetycznych Województwa Pomorskiego”.

Planowe inwestycje energetyczne w województwie pomorskim

Analiza polityki unijnej, krajowej i regionalnej pozwala dostrzec, że województwo pomorskie zajmuje szczególne miejsce w procesie transformacji energetycznej Polski. W konsekwencji, region ten staje się przestrzenią realizacji najważniejszych inwestycji energetycznych w kraju – od morskiej energetyki wiatrowej, przez terminal LNG i rozwój sieci przesyłowych, aż po pierwszą elektrownię jądrową.

Poniżej przedstawiono główne inwestycje energetyczne, które są już realizowane lub zaplanowane do uruchomienia w najbliższych latach:

► Morska energetyka wiatrowa i porty

- *Baltic Power* (ORLEN + Northland Power, 1,14 GW) – budowa w toku; pierwsza turbina zainstalowana w lipcu 2025 r.; uruchomienie w 2026 r.⁶⁷,

- *Baltica 2* (PGE + Ørsted, 1,5 GW) – decyzja inwestycyjna w 2025 r.; budowa w toku; uruchomienie w 2027 r.⁶⁸,
- *BC-Wind* (Ocean Winds, 500 MW) – inwestycja z pozwoleniem na budowę, w trakcie finalnych decyzji inwestycyjnych, planowane 34 turbiny, planowany rozruch w 2027 r.⁶⁹,
- *F.E.W. Baltic II* (RWE, 350 MW) – dwa pozwolenia budowlane; baza serwisowa w Uście⁷⁰,
- *Port Gdańsk – terminal T5* (Grupa NDI) – terminal instalacyjny dla morskich farm wiatrowych; w ramach inwestycji powstaną m.in. 2 nabrzeża przeładunkowe, stanowisko Ro-Ro wraz z dalbami cumowniczo-odbojowymi oraz plac składowo-manewrowy o łącznej powierzchni ok. 21 ha; w budowie od 2025 r.; planowany termin zakończenia inwestycji - III kwartał 2026 r.⁷¹,
- *Modernizacja portów Łeba i Ustka* – inwestycje w zaplecze serwisowe (umowy z 2025 r.), zakończenie inwestycji planowane na 2026 r.⁷²,
- *Bałtyk 1, 2 i 3* (Equinor + Polenergia, 3 GW) – Bałtyk 1 z decyzją środowiskową dla infrastruktury przyłączeniowej w 2025 r., Bałtyk 2 i 3 w budowie od 2024; uruchomienie w 2027 r.⁷³,

67 Za: <https://www.orlen.pl/pl/o-firmie/media/komunikaty-prasowe/biezace/2025/sierpień-2025/orlen-instaluje-kolejne-morskie-turbiny-wiatrowe-piec-wiatrakow-juz-na-baltyku>

68 Za: <https://pgebaltica.pl/dla-mediow/aktualnosci/fid>

69 Za: <https://www.bc-wind.pl/o-projekcie/>

70 Za: <https://pl.rwe.com/prasa-i-aktualnosci/2024-12-03-rwe-uzyskalo-pozwolenia-na-budowe-morskiej-farmy-wiatrowej-few-baltic-2/>

71 Za: <https://www.ndi.pl/budujemy-terminal-t5-dla-morskich-farm-wiatrowych>; <https://www.gospodarkamorska.pl/wystartowala-budowa-terminala-t5-w-baltic-hubie-81622>, <https://www.gkpge.pl/grupa-pge/dla-mediow/komunikaty-prasowe/korporacyjne/pge-i-oersted-udostepnia-terminal-instalacyjny-t5-w-gdansk-dla-projektu-ocean-winds>, <https://inzynieria.com/geoinzynieria/wiadomosci/97358,port-gdansk-postep-w-budowie-terminalu-dla-morskich-farm-wiatrowych>

72 Za: <https://www.umgdy.gov.pl/aktualnosc/port-leba-stanie-sie-bardziej-przyjazny-dla-sektora-offshore-modernizacja-zakonczy-sie-za-15-miesiecy/> oraz <https://www.umgdy.gov.pl/aktualnosc/w-ramach-wsparcia-morskiej-energetyki-wiatrowej-ustekie-falochrony-przejda-calkowita-modernizacje/>

73 Za: https://baltyk123.pl/o-projektach/harmonogram-inwestycji/#id_mfw3

► Energetyka jądrowa

- *Elektrownia Lubiatowo–Kopalino* (gm. Choczewo) – pierwsza polska elektrownia jądrowa, technologia AP1000 (Westinghouse); umowa inżynierska z konsorcjum Westinghouse–Bechtel (2025); uruchomienie pierwszego bloku w 2033 r.⁷⁴.

► Gaz i bezpieczeństwo dostaw

- *Terminal LNG FSRU w Zatoce Gdańskiej* – projekt GAZ-SYSTEM; prace przygotowawcze od 2025 r.; uruchomienie w I kw. 2028 r.; finansowanie z KPO i BGK⁷⁵,
- *CCGT Gdańsk* (Energia) – łączna moc 456-600 MW; start 2025 r., uruchomienie 2029 r.⁷⁶.

► Sieci przesyłowe

- *Linia 400 kV Choczewo–Żarnowiec* – budowa od 2024 r.; oddanie do użytku w 2025 r.⁷⁷,
- *Linia 400 kV Choczewo–Gdańsk Przyjaźń* – budowa I odcinka (22 km); zakończenie całej inwestycji w 2027 r.⁷⁸,
- *Energia-Operator Plan inwestycyjny do 2035 r.* – modernizacja i rozbudowa 21 tysięcy km linii energetycznych; finansowanie z KPO⁷⁹.

► Ciepłownictwo i efektywność energetyczna

- *EC Gdańsk* (PGE Energia Ciepła) – program „Zielone ciepło”: kotły elektrodowe 130 MWt, pompy ciepła, akumulator ciepła, nowa kogeneracja gazowa⁸⁰,
- *EC Gdynia* (PGE Energia Ciepła + OPEC + PEWiK) – silniki gazowe w kogeneracji, plan kotła biomasowego, odzysk ciepła ze ścieków⁸¹,
- *Projekty gminne OZE i termomodernizacja* – kilkanaście projektów w ramach nowej perspektywy UE (2025).

► Magazyny energii i przemysł bateryjny

- *Magazyn Energii Elektrycznej Żarnowiec* – rozpoczęto budowę baterijnego magazynu o mocy 262 MW i pojemności 981 MWh. Zakończenie inwestycji zaplanowano na drugi kwartał 2027 r.⁸²,
- *Fabryka Lyten w Gdańsku* (dawniej Northvolt ESS) – wznowienie produkcji w 2025 r.; moce 6 GWh rocznie, z perspektywą do 10 GWh; zabezpieczone zamówienia do 2026 r.⁸³,
- *Hybrydowy magazyn energii BESS – Bystra koło Gdańska* (Grupa Orlen, ok. 6MW) – największy w Polsce magazyn energii łączy baterie litowo-jonowe o dużej mocy z kwasowo-ołowiowymi⁸⁴.

74 Za: <https://www.gov.pl/web/klimat/pierwsza-elektrownia-jadrowa-w-polsce-powstanie-w-ramach-konsorcjum-spolek-westinghouse-i-bechtel>

75 Za: <https://www.gaz-system.pl/pl/dla-mediow/komunikaty-prasowe/2025/lipiec/29-07-2025-w-zatoce-gdanskiej-ruszyly-prace-przygotowawcze-pod-budowe-terminalu-fsru.html>

76 Za: <https://inzynieria.com/energetyka/wiadomosci/98463,rozpoczyna-sie-budowa-kolejnych-elektrowni-gazowo-parowych-energii,grudziadz-ii-kontynuacja-inwestycji>

77 Za: <https://inwestycje.pse.pl/choczewozarnowiec/>

78 Za: <https://inwestycje.pse.pl/liniachoczewogdansk/>

79 Za: <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/Miliardy-zlotych-dla-gdanskiej-Energii-na-inwestycje-w-sieci-Cel-tanszy-prad-Henning-Kloska-Orlen-Energia-Operator,a,280747>

80 Za: <https://pgeenergiasciepla.pl/aktualnosci/zielone-cieplo-dla-gdanska-rozpoczyna-sie-kolejny-etap-transformacji-elektrocieplowni-pge-energia-ciepła-w-gdansk>

81 Za: <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/co-nowego,2774/gdynia-stawia-na-czyste-ciepło-bez-węgla-i-z-mysla-o-przyszlosci,589648>

82 Za: <https://www.gkpge.pl/grupa-pge/dla-mediow/komunikaty-prasowe/korporacyjne/pge-rozpoczela-budowe-jednego-z-najwiekszych-bateryjnych-magazynow-energii-elektrycznej-w-europie>

83 Za: <https://www.gramwzielone.pl/magazynowanie-energii/20322400/fabryka-systemow-magazynowania-energii-northvolt-w-gdansk-ma-nowego-wlasciciela>

84 Za: <https://energa-wytwarzanie.pl/obiekty/magazyn-energii/22298/hybrydowy-magazyn-energii-bystra>

► Wodór

- *Green H2 Gdańsk* (ORLEN) – elektrolizer 100 MW + magazyn energii dla rafinerii i paliw niskoemisyjnych; finansowanie z KPO⁸⁵,
- *PureH2* (Rafineria Gdańska + ORLEN) – system o mocy 5 MW; uruchomienie w 2027 r.⁸⁶,
- *Pomorska Dolina Wodorowa* – ekosystem projektów (produkcja, logistyka, transport publiczny, stacje tankowania) rozwijany przez samorząd, uczelnie i spółki⁸⁷,
- *Stacja tankowania Neso w Gdańsku* (Grupa Polsat Plus i ZE PAK) – pierwsza stacja w Gdańsku; uruchomiona w 2024 r.⁸⁸,
- *NesoBus* polski autobus wodorowy – 10 nowoczesnych autobusów z napędem wodorowym w gdańskiej flocie; umowa z 2023 r.; zrealizowana w 2024 r.⁸⁹
- *PureH2* (Electrum Sp. z o.o., 5 MW) – Budowany elektrolizer o mocy 5 MW jest obecnie pierwszą przemysłową instalacją produkcji zielonego wodoru w województwie pomorskim; w 2025 r. wybrano wykonawcę projektu; Uruchomienie planowane na 2027 r.⁹⁰,
- Pierwszy wielkoskalowy magazyn wodoru w Kosakowie – projekt w fazie konsultacji; nierozpoczęty⁹¹.

85 Za: <https://esgtrends.pl/orlen-inwestuje-w-zielony-wodor-projekty-green-h2-i-hydrogen-eagle-z-rekordowym-dofinansowaniem-z-kpo/>

86 Za: <https://www.e-petrol.pl/wiadomosci-polska/120306/rafineria-gdanska-bedzie-produkowac-zielony-wodor>

87 Za: <https://h2poland.eu/pl/kategorie/doliny-wodorowe/pomorska-dolina-wodorowa/pomorska-dolina-wodorowa/>

88 Za: <https://businessinsider.com.pl/technologie/motoryzacja/w-gdanskuru-szylo-pierwsza-stacja-tankowania-wodoru-szykuje-sie-rewolucja/ktzzdx>

89 Za: <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/Gdanska-flota-w-kierunku-zrownowazonej-mobilnosci,a,258597>

90 Za: <https://www.wnp.pl/energia/rafineria-gdanska-uruchomi-produkcje-zielonego-wodoru-powstanie-nowa-instalacja,967095.html>

91 Za: <https://zielonagospodarka.pl/hennig-kloska-w-kosakowie-moze-powstac-pierwszy-wielkoskalowy-magazyn-wodoru-17056>

► Fotowoltaika

- *Farmy fotowoltaiczne w Sztumie i Mikołajkach Pomorskich* (Electrum) – łączna moc ~117 MW; realizację zakończono wiosną 2025 r.⁹²,
- *Farma fotowoltaiczna w Kościerzynie* (Energa) – moc 39,9 MW; zakończenie realizacji planowane na 2025 r.⁹³,
- *Farma fotowoltaiczna w Zwartowie* (Respect Energy + Goldbeck Solar.) – największa farma fotowoltaiczna w Polsce; moc 290 MW; realizacja: 2021–2022⁹⁴,

Regionalne projekty PV i OZE w gminach – kilkadziesiąt lokalnych inwestycji PV, pomp ciepła i instalacji OZE, realizowanych dzięki RPO i nowym programom unijnym.

► Energetyka wiatrowa na lądzie

- Farma wiatrowa składająca się z 63 turbin w Drzeżewie (Grupa Polsat Plus i ZE PAK) – pełne komercyjne uruchomienie planowane jest na 4 kwartał 2025 r. – moc 139 MW

► Biogazownie⁹⁵

- Biogazownia rolnicza wykorzystująca biomasę roślinną oraz nawozy naturalne w Główniczach (agriKomp) – moc do 499 kW⁹⁶.

92 Za: <https://electrum.pl/electrum-rozpoczelo-budowe-farm-fotowoltaicznych-w-sztumie-i-mikolajkach-pomorskich/>

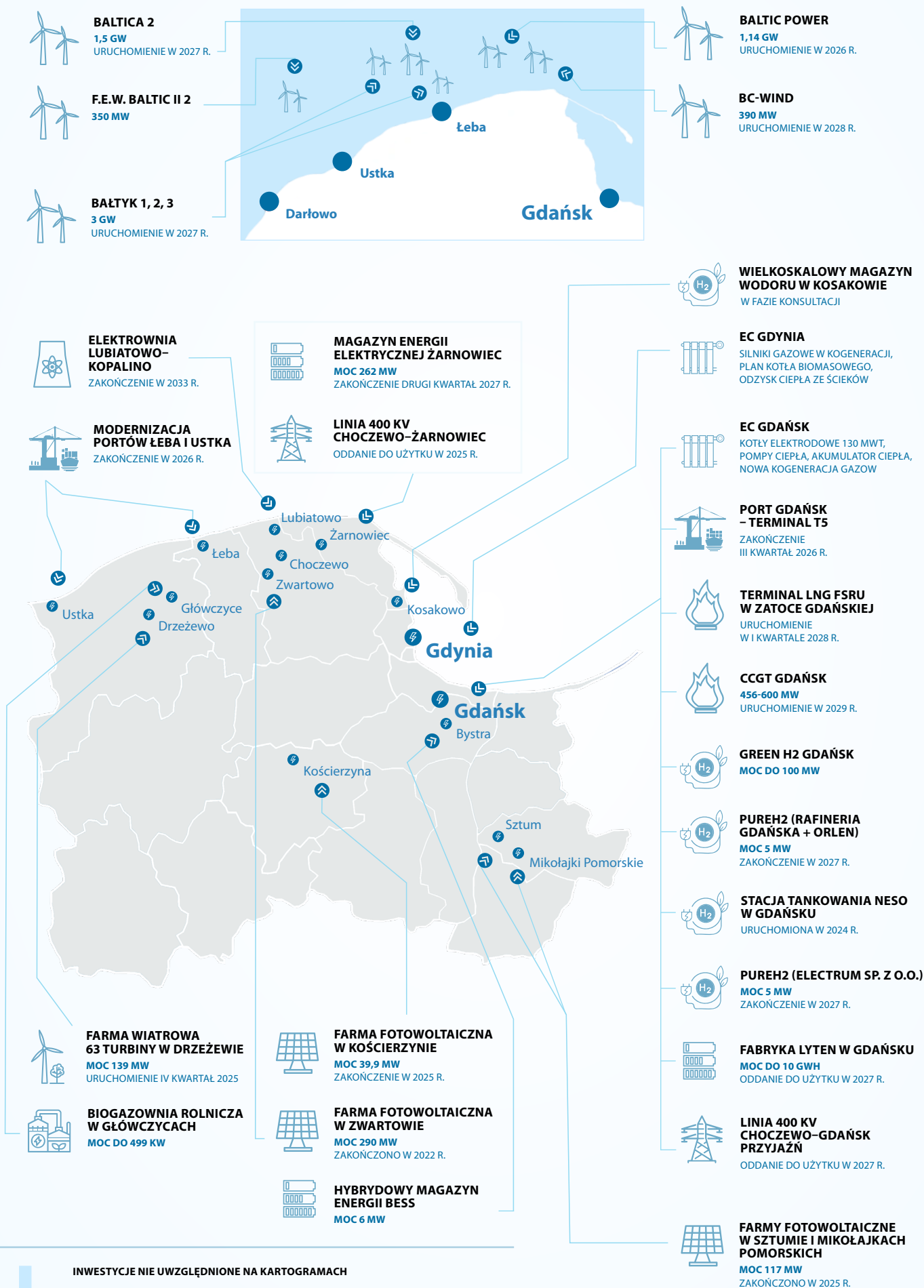
93 Za: <https://www.trojmiasto.pl/biznes/Energa-buduje-kolejna-farme-fotowoltaiczna-na-Pomorzu-n196059.html>

94 Za: <https://www.muratorplus.pl/technika/oze/najwieksza-farma-fotowoltaiczna-w-polsce-zwartowo-zajmuje-300-hektarow-aayncx-To3c-bVhZ.html>

95 Choć obecnie dostępne są informacje jedynie o jednej planowanej biogazowni w województwie pomorskim, w ostatnich latach na jego obszarze zrealizowano kilka tego typu inwestycji, m.in. w miejscowościach Wicko, Wrzeście oraz Bądku.

96 Za: https://pl.linkedin.com/posts/agrikomp-polska_budujzagrikomp-nowainwestycja-biogazownia-activity-7379444468237799424-XrDi

Realizowane i planowane inwestycje energetyczne

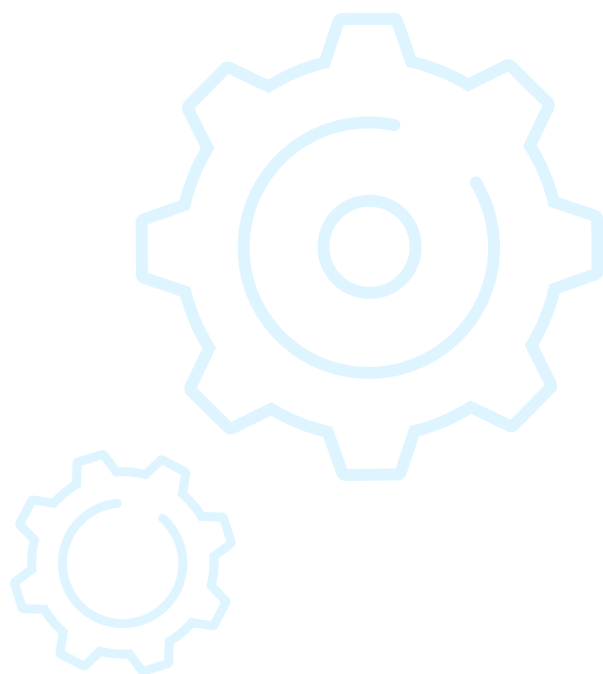


Lokalne obszary bilansowania

Koncepcja lokalnych obszarów bilansowania energii zakłada tworzenie zdecentralizowanych struktur wytwarzania, dystrybucji i zużycia energii, które mogą samodzielnie zarządzać lokalnym bilansem energetycznym. Szczególną rolę mogą odegrać w tym kontekście spółdzielnie energetyczne, integrujące lokalnych producentów i odbiorców energii. Tego typu podmioty umożliwiają nie tylko bezpośrednią konsumpcję energii z OZE w miejscu jej wytworzenia, lecz także zwiększają elastyczność systemu i odporność regionu na wahania cen energii. Zgodnie z danymi Ministerstwa Klimatu i Środowiska, w Polsce zarejestrowanych jest obecnie 135 spółdzielni energetycznych, w tym 6 na Pomorzu: w Swarzewie, Gdańsku, Cedrach Wielkich, Chojnicach, Sierakowicach oraz Konarzynach⁹⁸.

Spółdzielnie energetyczne i lokalne obszary bilansowania wpisują się w europejskie kierunki rozwoju tzw. energetyki obywatelskiej, której celem jest zwiększenie udziału mieszkańców i samorządów w procesie wytwarzania i zarządzania energią. Wspólnoty energetyczne mogą przyczynić się do redukcji lokalnych kosztów energii, jednocześnie zwiększając akceptację społeczną dla transformacji energetycznej. Dla Pomorza stanowią one uzupełnienie dla dużych projektów *offshore* czy jądrowego – pozwalając, by korzyści z transformacji były bardziej równomiernie rozłożone między gminy, przedsiębiorców i mieszkańców. Włączenie gmin w lokalne bilansowanie energii może także wspierać bezpieczeństwo energetyczne regionu, zwłaszcza w kontekście rosnącego udziału źródeł rozproszonych.

Jak widać, realizowane i planowane inwestycje w województwie pomorskim obejmują szerokie spektrum technologii: od wielkoskalowych morskich farm wiatrowych i elektrowni jądrowej, przez infrastrukturę gazową i elektroenergetyczną, po magazyny energii, wodór, fotowoltaikę i biogazownie. Wpisują się one bezpośrednio w ramy polityki energetycznej wyznaczone na poziomie Unii Europejskiej i Polski, odpowiadając na wyzwania dekarbonizacji, bezpieczeństwa energetycznego i innowacyjności technologicznej. ■



97 Za: <https://www.gov.pl/attachment/80e1faaa-ad8d-4c61-b9f9-52a586c6b450>

7. Konsekwencje społeczno-gospodarcze transformacji energetycznej

Transformacja energetyczna, której dynamikę i kierunki przedstawiono w poprzednich rozdziałach, nie jest zjawiskiem ograniczonym do sektora elektroenergetycznego. To proces o szerokim i wielowymiarowym charakterze, którego skutki będą odczuwalne m.in. w regionalnej gospodarce, na rynku pracy czy w aspekcie społecznym.

Skutki transformacji wykraczają zatem daleko poza bilans energetyczny. Wpłyną one na atrakcyjność inwestycyjną Pomorza w skali krajowej i europejskiej, na możliwości rozwoju przedsiębiorstw w nowych sektorach gospodarki, a także na rynek pracy i kompetencje mieszkańców regionu. Analiza tych procesów – z perspektywy regionu, przedsiębiorstw i społeczeństwa – pozwala lepiej zrozumieć, jak głęboka i wieloaspektowa będzie to zmiana oraz jakie szanse i wyzwania przyniesie Pomorzu w nadchodzących dekadach.

Perspektywa regionu

Transformacja energetyczna w sposób bezpośredni i długofalowy wpływa na atrakcyjność inwestycyjną województwa

pomorskiego. Kluczowym elementem jest dostęp do czystej, stabilnej i przewidywalnej cenowo energii, który staje się jednym z głównych kryteriów lokalizacyjnych dla inwestorów, zwłaszcza z branż energochłonnych oraz sektorów zaawansowanych technologii. Polska – jak wskazywano już w raporcie pt. *Atrakcyjność Inwestycyjna Pomorza – analiza długookresowych trendów* – przeszła od strategii przyciągania dzięki niskim kosztom do strategii konkurowania jakością, innowacyjnością i zrównoważonym otoczeniem inwestycyjnym⁹⁸.

⁹⁸ Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, (2025), *Atrakcyjność Inwestycyjna Pomorza – analiza długookresowych trendów*, Gdańsk, http://ppg.ibngr.pl/wp-content/uploads/2025/08/analiza-dlugookresowych-trendow-w-zakresie-atrakcyjnosci-inwestycyjnej-pomorza_barometr-ibngr.pdf, s. 43.

W tym kontekście Pomorze, oferując rosnący udział energii odnawialnej w miksie, wpisuje się w oczekiwania globalnych koncernów, które coraz częściej warunkują lokalizację nowych inwestycji możliwością korzystania z zielonej energii.

Wyraźnym wyróżnikiem regionu staje się właśnie dostępność energii odnawialnej, co w badaniach pozycjonowało Pomorskie w czołówce krajowej pod względem atrakcyjności inwestycyjnej. Jest to zgodne z europejskimi trendami, w których dekarbonizacja i energetyka odnawialna stają się nie tylko wymogiem regulacyjnym – czego przykładem są cele pakietu „Fit for 55” – ale i kluczowym kryterium lokalizacyjnym dla dużych inwestorów. Dla przedsiębiorstw planujących działalność w sektorach takich jak m.in. elektromobilność, technologie cyfrowe czy nowoczesny przemysł chemiczny, możliwość zasilania procesów produkcyjnych energią ze źródeł nisko- lub zeroemisyjnych ma znaczenie strategiczne.

W efekcie Pomorze staje się regionem, który może aspirować do roli jednego z głównych biegunów inwestycyjnych w skali kraju. Już obecnie obserwujemy, że województwo „skutecznie dostosowało swój model rozwoju do nowych realiów gospodarki europejskiej – inwestując w transport, energię odnawialną i jakość otoczenia, przesunęło się z pozycji aspirującego gracza do grona regionów o rozpoznawalnym, nowoczesnym profilu inwestycyjnym”⁹⁹. Oznacza to, że dostęp do zielonej energii staje się nie tylko przewagą konkurencyjną w skali kraju, ale i czynnikiem wzmacniającym pozycję Pomorza w rywalizacji o inwestycje na poziomie europejskim.

Co więcej, dostęp do zielonej energii może stać się czynnikiem, który przesunie ciężar rozwoju polskiego przemysłu na północ, w tym w szczególności na Pomorze. Wynika to z faktu, że z perspektywy nowoczesnego przemysłu dostępność czystej energii staje się kluczowym kryterium lokalizacyjnym. Jak podkreślono w *Barometrze Nowoczesnego Przemysłu Pomorza*, unijne regulacje klimatyczne oraz wymogi raportowania zrównoważonego rozwoju (CSRD) wymuszają na przedsiębiorstwach korzystanie z energii niskoemisyjnej. Oznacza to, że „przedsiębiorstwa chcące przeprowadzić nowe inwestycje na terenie Unii Europejskiej będą wybierały lokalizacje o wysokiej dostępności zielonej energii, gdyż dzięki temu będą one w stanie wykazać niską emisyjność – zarówno własną, jak i w ramach całego łańcucha dostaw”¹⁰⁰.

W tym kontekście Pomorze zyskuje przewagę konkurencyjną, ponieważ aż trzy podregiony województwa (trójmiejski, starogardzki i słupski) znalazły się w ścisłej krajowej czołówce pod względem dostępności zielonej energii. Szczególnie silną pozycję ma podregion trójmiejski, który w całej Polsce uplasował się na 2. miejscu pod względem atrakcyjności inwestycyjnej dla nowoczesnego przemysłu – ustępując jedynie Warszawie. Co istotne, w tym samym badaniu podregion starogardzki i słupski uplasowały się odpowiednio na 12. i 14. miejscu (na 61 podregionów łącznie), co pokazuje, że atuty Pomorza nie ograniczają się wyłącznie do metropolii, ale rozciągają się także na subregiony o dużym potencjale inwestycyjnym.

¹⁰⁰ Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, (2024), *Barometr Nowoczesnego Przemysłu Pomorza*, Gdańsk, <https://ppg.ibnrg.pl/wp-content/uploads/2024/07/barometr-nowoczesnego-przemyslu-pomorza-2024.pdf>, s. 21.

⁹⁹ Tamże, s. 44.

Raport IBnGR zwraca uwagę, że „o ile jest jeszcze zdecydowanie zbyt wcześnie, by mówić o przebiegunowaniu polskiego przemysłu z południa na północ, o tyle unijne regulacje wywierające presję na wykorzystywanie zielonej energii (...) sprawiają, że taki scenariusz może się w horyzoncie najbliższych kilkunastu lat ziścić”¹⁰¹. Pomorze, które do tej pory pełniło funkcję przede wszystkim regionu logistyczno-portowego i usługowego, może zatem stać się w coraz większym stopniu obszarem lokalizacji inwestycji przemysłowych wymagających niskoemisyjnych źródeł zasilania. To istotna zmiana w układzie gospodarczym kraju, w którym tradycyjnie centrum przemysłowe koncentrowało się na południu – m.in. na Górnym Śląsku, Dolnym Śląsku czy w Staropolskim Okręgu Przemysłowym.

Na przewagę Pomorza składa się także unikalne połączenie dostępu do zielonej energii z innymi atutami lokalizacyjnymi. W Trójmieście i jego otoczeniu mocno rozwinięty jest ekosystem gospodarczy i naukowy, co sprzyja inwestycjom w branżę nowoczesnych technologii. Subregiony takie jak starogardzki czy słupski wyróżniają się natomiast wysoką dostępnością terenów inwestycyjnych i bardzo dobrymi warunkami środowiskowymi. Te czynniki sprawiają, że dostępność zielonej energii może działać jak katalizator – nie tylko przyciągając nowe inwestycje, ale też wzmacniając istniejące przewagi regionu.

W perspektywie dekady można spodziewać się, że coraz więcej firm energochłonnych oraz inwestorów technologicznych będzie lokować swoje zakłady właśnie na Pomorzu. Przykład fabryki Lyten (dawniej Northvolt)

w Gdańsku wskazuje, że trend ten już się rozpoczął. Jeśli zostanie on wzmocniony rozwojem morskiej energetyki wiatrowej oraz powstaniem pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce, Pomorze ma szansę ugruntować swoją pozycję jako kluczowego bieguna nowoczesnego przemysłu w kraju i ważnego ogniwa europejskich łańcuchów wartości.

Najlepszym dowodem na to, że wizja rozwoju pomorskiego przemysłu w oparciu o czystą energię jest traktowana poważnie i ma realne szanse się ziścić, jest projekt ogłoszony przez Ministerstwo Obrony Narodowej pt. „Kaszubia – zielony okręg przemysłowy”. Koncepcja ta nawiązuje do historycznego modelu rozwoju Śląska, gdzie przemysł wyrastał wokół lokalnych zasobów energetycznych. W przypadku Pomorza takim fundamentem ma być energia wytwarzana w regionie – od morskich farm wiatrowych na Bałtyku, przez instalacje fotowoltaiczne na lądzie, aż po planowaną elektrownię jądrową. Ponadto, w obszarze gazowym, Polska Spółka Gazownictwa (PSG) wskazuje, że w ramach projektu przewidziano przyłączenie biometanowni do systemu gazowego i rozwój infrastruktury gazowej dla zakładów przemysłowych i obiektów wojskowych, co stanowi istotny element energetycznego komponentu projektu¹⁰². Według zapowiedzi jej twórców, Kaszubia ma być projektem długofalowym, stale ewoluującym, odpowiadającym na nowe wyzwania jako swoista „filozofia rozwoju”.

Projekt nie ogranicza się wyłącznie do energetyki – zakłada także kompleksową modernizację infrastruktury regionu: drogowej, kolejowej i portowej, ze

¹⁰¹ Tamże, s. 46.

¹⁰² Za: <https://energetyka24.com/gaz/wiadomosci/projekt-kaszubia-psg-wspiera-przemysl-i-biometan>

szczególnym uwzględnieniem strategicznej Drogi Czerwonej łączącej Port Gdynia z siecią krajową. Jednocześnie planuje się rozwój technologii i usług podwójnego zastosowania, w tym systemów dronowych i antydronowych, co wskazuje na łączenie funkcji gospodarczych z obronnymi. Zielony okrąg przemysłowy ma więc pełnić rolę nie tylko motoru innowacji cywilnych, ale także istotnego elementu systemu bezpieczeństwa narodowego.

Z perspektywy województwa pomorskiego „Kasubia” może stać się przełomowym impulsem rozwojowym – wzmocnić atrakcyjność inwestycyjną, przyciągnąć nowe branże i pomóc przeciwdziałać depopulacji. Dzięki inwestycjom w infrastrukturę i energetykę region zyska stabilne podstawy do rozwoju przemysłu, zwiększą się przychody gmin z podatków, a mieszkańcy otrzymają dostęp do nowych, wysokiej jakości miejsc pracy. W efekcie zielony okrąg przemysłowy może stać się urzeczywistnieniem tezy, że dostęp do czystej energii przesunę centrum przemysłowe kraju na północ, czyniąc z Pomorza jeden z kluczowych filarów gospodarczych i strategicznych Polski¹⁰³.

Perspektywa przedsiębiorstw – szanse

Rozwój nowych sektorów energetycznych – takich jak morska energetyka wiatrowa, fotowoltaika wielkoskalowa, energetyka jądrowa czy technologie wodorowe – otwiera przed przedsiębiorstwami z Pomorza szerokie perspektywy rozwoju i dywersyfikacji działalności.

103 Za: <https://energetyka24.com/elektrycznosc/wiadomosci/pomorze-to-nowy-slask-powstanie-tam-zielony-okreg-przemyslowy> oraz <https://businessinsider.com.pl/gospodarka/wladyslaw-kosiniak-kamysz-oglasza-projekt-kasubia-powstanie-zielony-okreg/dj9lly6>

Niewątpliwą szansą i zarazem faktem jest już obecność lokalnych firm w łańcuchach dostaw związanych z inwestycjami w sektorze morskiej energetyki wiatrowej. Wymaga ona rozbudowanego zaplecza, jak m.in. konstrukcji stalowych, fundamentów, elementów kablowych, infrastruktury portowej i logistycznej. W tych obszarach przedsiębiorstwa z Pomorza – zwłaszcza ze stoczni, przemysłu metalowego i logistyki – już odgrywają aktywną rolę jako podwykonawcy. Przykładowo, CRIST Offshore został wybrany jako dostawca „Tier-1”¹⁰⁴ dla stacji elektroenergetycznej w projekcie BC-Wind, odpowiadając za projekt, budowę i uruchomienie obiektu, który powstaje w Gdyni¹⁰⁵. Innym przykładem jest Grupa Przemysłowa Baltic, która dla projektu Baltic Power dostarcza konstrukcje stalowe dla morskich stacji elektroenergetycznych i elementy fundamentów¹⁰⁶.

Przykład sektora *offshore* pokazuje, że lokalne przedsiębiorstwa mogą odgrywać znaczącą rolę w dostarczaniu komponentów i usług dla globalnych koncernów realizujących farmy wiatrowe. Według analiz, potencjał lokalnego wkładu w łańcuchu dostaw farm *offshore* w Polsce szacowany jest na 20–25 proc. dla pierwszego etapu (do około 5,9 GW) i 45–50 proc. w kolejnej dekadzie¹⁰⁷.

104 Pojęcie to odnosi się do klasyfikacji poziomów w łańcuchu dostaw sektora *offshore*, gdzie Tier 1 oznacza dostawców bezpośrednich (realizujących główne komponenty, np. turbiny czy fundamenty), Tier 2 – podwykonawców dostarczających podzespoły dla Tier 1, a Tier 3 – producentów elementów i materiałów pomocniczych. Aktualnie pomorskie przedsiębiorstwa są obecne na wszystkich tych poziomach w ramach projektów *offshore* realizowanych na Bałtyku.

105 Za: <https://www.bc-wind.pl/ocean-winds-wyбира-crist-offshore-jako-dostawce-tier-1-do-budowy-morskiej-stacji-elektrycznej-dla-projektu-morskiej-farmy-wiatrowej-bc-wind/>

106 Za: <https://arp.pl/pl/aktualnosci/grupa-przemyslowa-baltic-zakonczyla-realizacje-dwoch-morskich-stacji-elektrycznych-dla-baltic-power/>

107 Za: <https://balticwind.eu/the-local-content-indicator-in-polish-wind-farm-projects-in-the-baltic-sea-can-reach-as-much-as-50-percent/>

Udział lokalnych przedsiębiorstw oraz społeczności na przykładzie Hinkley Point C

Hinkley Point C to pierwsza od ponad dwóch dekad budowana w Wielkiej Brytanii elektrownia jądrowa nowej generacji, realizowana przez koncern EDF Energy przy udziale chińskiego partnera CGN. Obiekt powstaje w hrabstwie Somerset, na południowym zachodzie Anglii, i będzie składał się z dwóch bloków reaktorów EPR (European Pressurized Reactor) o łącznej mocy około 3,2 GW, co pozwoli zaspokoić potrzeby energetyczne nawet 6 milionów gospodarstw domowych. Wartość inwestycji szacowana jest na ok. £32 mld, a jej ukończenie planowane jest przed 2030 r. Projekt ma kluczowe znaczenie dla brytyjskiej strategii niskoemisyjnej i bezpieczeństwa energetycznego¹⁰⁸.

Jednym z istotnych elementów strategii realizacyjnej projektu jest aktywne włączanie lokalnych firm w łańcuch dostaw inwestycji. Już do 2023 r. EDF i partnerzy projektu przeznaczyci ponad £5,3 mld na kontrakty z przedsiębiorstwami z regionu południowo-zachodniej Anglii, znacznie przekraczając początkowy cel £1,5 mld¹⁰⁹. W strukturze dostaw projekt przewiduje, że część prac konstrukcyjnych, budowlanych, mechanicznych i elektrycznych zostanie zlecona lokalnym podwykonawcom z obszaru Somerset i okolic. Przykładowo konsorcjum Laing O'Rourke/Bylor odpowiada za główne prace budowlane wielu obiektów infrastruktury reaktorów (wartość udziału sięga £2,8 mld), współpracując z lokalnymi firmami i integrując je w szeroki łańcuch dostaw¹¹⁰.

Równolegle projekt stawia duży nacisk na współpracę z lokalnymi społecznościami poprzez inicjatywy z zakresu edukacji, szkolenia i infrastruktury socjalnej. W ramach programu „Local Community” Hinkley Point C angażuje szkoły, organizuje wizyty w zakładzie oraz udostępnia centrum medyczne dla mieszkańców regionu, co ma wzmocnić zaufanie społeczne i przynieść wymierne korzyści lokalne¹¹¹. Przewidziane są również inwestycje społeczne w wysokości £139 mln na rozwój lokalnej infrastruktury, programy społeczne oraz inicjatywy sąsiedzkie¹¹². Spośród około 8000 osób przeszkolonych w centrach doskonałości (Centres of Excellence) znaczny odsetek pochodzi z regionu Somerset, co pokazuje, że projekt ma również wymiar rozwojowy i edukacyjny, nie ograniczający się jedynie do samej budowy elektrowni¹¹³.

108 Za: <https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/hinkley-point-c>

109 Za: <https://nuclearsouthwest.co.uk/2023/05/11/hinkley-point-c-socio-economic-report-2023/>

110 Za: <https://www.laingorourke.com/projects-and-sectors/united-kingdom/hinkley-point-c/>

111 Za: <https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/hinkley-point-c/local-community>

112 Za: <https://nuclearsouthwest.co.uk/2023/05/11/hinkley-point-c-socio-economic-report-2023/>

113 Za: <https://www.edfenergy.com/media-centre/new-skills-better-jobs-report-reveals-positive-impact-hinkley-point-c>

Rozwój fotowoltaiki wielkoskalowej otwiera szanse dla lokalnych przedsiębiorstw w obszarze projektowania, montażu i serwisu instalacji, a także w zakresie produkcji komponentów takich jak konstrukcje wsporcze czy systemy magazynowania energii. Niemieckie doświadczenia pokazują, jak szerokie może być zaplecze tego sektora – w 2023 roku branża PV w Niemczech zatrudniała około 98 600 osób, z czego większość pracowała w segmentach instalacji, montażu i serwisu¹¹⁴. W całej Unii Europejskiej sektor fotowoltaiczny stworzył już ponad 648 000 miejsc pracy, a największa część zatrudnienia dotyczy właśnie fazy budowy i eksploatacji instalacji¹¹⁵. Dla Pomorza oznacza to możliwość wejścia lokalnych firm budowlanych, inżynierskich czy ICT do łańcuchów dostaw wokół projektów PV, których liczba dynamicznie rośnie także w Polsce.

Budowa elektrowni jądrowej w gminie Choczewo będzie jednym z największych projektów infrastrukturalnych w historii regionu. Doświadczenia Wielkiej Brytanii związane z realizowaną obecnie inwestycją Hinkley Point C pokazują, że tego rodzaju projekty generują ogromny popyt na usługi lokalnych firm – szacuje się, że kontrakty związane z brytyjską inwestycją zapewnią około 22 000 miejsc pracy oraz znaczący udział w zamówieniach dla rodzimych podwykonawców¹¹⁶. Podobnie we Francji, przy projekcie Flamanville-3, w proces budowy zaangażowane były setki krajowych firm budowlanych, transportowych i inżynierskich, a zamówienia rozproszone były na wiele

114 Fraunhofer ISE, (2023), *Recent Facts about Photovoltaics in Germany*, Freiburg, <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/recent-facts-about-photovoltaics-in-germany.pdf>, s. 21.

115 SolarPower Europe, (2023), *EU Solar Jobs Report 2023*, Belgia, <https://www.solarpowereurope.org/insights/outlooks/eu-solar-jobs-report-2023#download>, s. 4.

116 Za: <https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/hinkley-point-c>

segmentów gospodarki. Dla pomorskich przedsiębiorstw oznacza to realną szansę na udział m.in. w pracach budowlanych, dostawach materiałów i usługach logistycznych, a także w długoterminowej obsłudze i serwisie elektrowni.

Szanse dla lokalnych firm mogą być też związane z przestrzenią wodorową. W Gdańsku rozwijana jest Pomorska Dolina Wodorowa, której celem jest stworzenie pełnego ekosystemu gospodarki wodorowej. Oznacza to możliwość wejścia pomorskich przedsiębiorstw do łańcucha dostaw – od produkcji i instalacji elektrolizerów, przez budowę i serwis infrastruktury przesyłowej i magazynowej, aż po systemy bezpieczeństwa i zastosowania przemysłowe. Doświadczenia Niemiec, gdzie w ramach programu IPCEI Hydrogen realizowanych jest 23 kluczowych projektów o wartości 4,6 mld euro, pokazują, że rozwój sektora sprzyja powstawaniu nowych firm technologicznych i wzmacnia lokalne kompetencje w inżynierii i usługach serwisowych¹¹⁷.

Transformacja energetyczna stwarza także przestrzeń dla rozwoju nowych specjalizacji gospodarczych. Wokół energetyki jądrowej powstaną potrzeby w zakresie budownictwa, inżynierii, obsługi instalacji czy bezpieczeństwa technicznego. Technologie wodorowe i magazynowania energii otwierają z kolei perspektywy dla firm technologicznych, chemicznych oraz sektora ICT, który będzie wspierał rozwój inteligentnych sieci i systemów zarządzania energią. Zwiększone zapotrzebowanie na rozwiązania cyfrowe, automatyzację procesów i usługi serwisowe stworzyć może przestrzeń dla rozwoju lokalnych start-upów oraz współpracy biznesu z uczelniami wyższymi.

117 Za: <https://hydrogen-central.com/official-start-of-implementation-of-23-ipcei-hydrogen-projects-in-germany-46-billion-euros-in-funding/>



Pomorskie firmy skorzystają na elektrowni jądrowej



Marek Woszczyk | Prezes Zarządu, Polskie Elektrownie Jądrowe

Pomorskie firmy nie tylko będą mogły, ale już korzystają z planów budowy elektrowni jądrowej. Choć nie mamy jeszcze ostatecznego pozwolenia na budowę, od dłuższego czasu prowadzone są prace terenowe. W sierpniu uzyskaliśmy też pozwolenie na prace przygotowawcze i jeszcze na jesieni te prace planujemy rozpocząć. Łączna wartość zawartych przez nas umów z polskimi firmami, w tym z firmami z Pomorza, to prawie miliard złotych.

Należy pamiętać, że projekt realizowany przez PEJ nie ogranicza się do samej elektrowni budowanej w formule „pod klucz”. Prowadzimy także liczne inwestycje towarzyszące. Współpracujemy m.in. z PKP PLK, Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad, Energą Operator, PSE oraz Urzędem Morskim w Gdyni. Konieczne jest bowiem zapewnienie dróg dojazdowych, transportu kolejowego i infrastruktury energetycznej do przyszłej elektrowni oraz zbudowanie nabrzeża do rozładunku ciężkich elementów konstrukcyjnych.

Wiele prac przygotowawczych – geologicznych, geotechnicznych, geofizycznych czy hydrologicznych – realizują polskie firmy, w tym lokalne przedsiębiorstwa z Pomorza. W przyszłości dodatkowe korzyści odnoszą także podmioty zapewniające zaplecze noclegowe i usługowe dla kilku tysięcy pracowników, którzy będą zatrudnieni przy inwestycji (w szczytowym okresie budowy). W tym zakresie ściśle współpracujemy z Agencją Rozwoju Pomorza oraz lokalnymi samorządami.

Jednym z najbardziej perspektywicznych obszarów są magazyny energii. Rozwój lądowej i morskiej energetyki wiatrowej oraz fotowoltaiki oznacza konieczność stabilizacji systemu elektroenergetycznego poprzez technologie bateryjne, elektrownie szczytowo-pompowe czy rozwiązania hybrydowe. Według Międzynarodowej Agencji Energetycznej, globalne zapotrzebowanie na magazyny energii ma wzrosnąć ponad sześciokrotnie do 2030 roku¹¹⁸, a Europa

– w tym Polska – stanie się bez wątpienia jednym z głównych rynków inwestycji. To stwarza szansę dla pomorskich firm na rozwój kompetencji w projektowaniu i obsłudze systemów magazynowych, które mogą być powiązane z lokalną produkcją energii odnawialnej.

Równie istotnym kierunkiem jest cyfryzacja sektora energetycznego. Raport ACER¹¹⁹ wskazuje, że postępująca cyfryzacja –

¹¹⁸ International Energy Agency, (2024), *Batteries and Secure Energy Transitions*, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/cb39c1bf-d2b3-446d-8c35-aae6b1f3a4a0/BatteriesandSecureEnergyTransitions.pdf>, s. 67.

¹¹⁹ European Union Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER), (2025), *Consolidated annual activity report 2024*, <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/296687/ACER%20CAAR%202024.pdf>, s. 60.

obejmująca wdrażanie nowych narzędzi ICT, rozwój inteligentnych sieci oraz wzmocnienie cyberbezpieczeństwa – staje się kluczowym elementem zwiększania efektywności funkcjonowania systemu energetycznego oraz podnoszenia jego odporności na zakłócenia. Tym samym proces ten coraz wyraźniej łączy się zarówno z poprawą efektywności energetycznej, jak i z bezpieczeństwem dostaw w Unii Europejskiej. Firmy z sektora ICT działające w Trójmieście już dziś dysponują doświadczeniem w zakresie m.in. *big data* czy sztucznej inteligencji, co może być wykorzystane w transformacji energetycznej.

Istotnym skutkiem transformacji energetycznej jest także rozwój ekosystemów innowacyjnych, które integrują potencjał biznesu i środowiska naukowego.

Doświadczenia regionów skandynawskich pokazują, że tworzenie „hubów zielonych innowacji” sprzyja powstawaniu nowych specjalizacji technologicznych, zwiększa odporność gospodarki na globalne wstrząsy oraz przyciąga kapitał zagraniczny¹²⁰.

W warunkach pomorskich otwiera to drogę do rozwoju start-upów w obszarach takich jak automatyzacja procesów przemysłowych, poprawa efektywności energetycznej czy wdrażanie technologii niskoemisyjnych, które mogą stać się rozpoznawalnymi pomorskimi markami na rynku europejskim.

Trwająca obecnie transformacja energetyczna przyczynić się też może do wzrostu innowacyjności pomorskich przedsiębiorstw. Rosnące znaczenie magazynowania energii, technologii wodorowych czy zaawansowanych komponentów dla sektora *offshore* sprawia, że lokalne firmy będą musiały inwestować w rozwój własnych

działów B+R oraz wdrażanie nowych procesów produkcyjnych. Międzynarodowa Agencja Energetyczna wskazuje, że innowacje w obszarze czystych technologii stają się jednym z kluczowych motorów rozwoju przemysłowego i konkurencyjności gospodarczej, a firmy, które angażują się w ten segment, szybciej zyskują dostęp do nowych rynków i partnerów biznesowych¹²¹.

Istotnym impulsem dla innowacyjności będzie również presja regulacyjna i finansowa związana z polityką klimatyczną Unii Europejskiej. System EU ETS, taksonomia zrównoważonych inwestycji oraz mechanizmy wsparcia (np. Innovation Fund) wymuszają na przedsiębiorstwach poszukiwanie rozwiązań ograniczających emisje i podnoszących efektywność energetyczną. W praktyce oznacza to, że pomorskie firmy – niezależnie od branży – będą coraz częściej wdrażać innowacje procesowe i produktowe, aby sprostać wymogom unijnych regulacji i pozyskać dostęp do finansowania inwestycji.

Na innowacyjność regionu wpływać będzie również intensyfikacja współpracy międzynarodowej. Obecność globalnych koncernów w projektach *offshore* czy jądrowych tworzy dla lokalnych podwykonawców okazję do transferu technologii i adaptacji nowych standardów technicznych. Jak już wcześniej wspomniano, udział lokalnych firm w dużych inwestycjach infrastrukturalnych prowadzi do trwałego podniesienia kompetencji i innowacyjności przemysłu w regionie. Analogiczne procesy mogą zajść na Pomorzu, gdzie wejście do globalnych łańcuchów dostaw stanie się impulsem do unowocześniania produktów i usług oferowanych przez lokalnych przedsiębiorców.

120 OECD, (2023), *The geography of green innovation hubs in OECD regions*, Paryż, https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/09/the-geography-of-green-innovation-hubs-in-oecd-regions_cbe4d598/c48ad2b1-en.pdf, s. 30-32.

121 Za: <https://www.iea.org/news/global-market-for-key-clean-technologies-set-to-triple-to-more-than-2-trillion-over-the-coming-decade-as-energy-transitions-advance>

Perspektywa przedsiębiorstw – wyzwania

Choć transformacja energetyczna otwiera przed pomorskimi przedsiębiorstwami szerokie możliwości, towarzyszą jej także istotne wyzwania finansowe. Jak podkreśla Międzynarodowa Agencja Energetyczna, wysokie koszty kapitałowe są jednym z kluczowych czynników ryzyka przy inwestycjach w nowe technologie energetyczne, znacząco wpływając na opłacalność i tempo realizacji projektów w takich sektorach jak energetyka jądrowa czy morskie farmy wiatrowe¹²². Szczególnie dotyczy to małych i średnich firm, które dominują w strukturze gospodarki Pomorza. Według analiz Interreg Europe, tego typu przedsiębiorstwa napotykają trudności w pozyskiwaniu finansowania, wynikające z ograniczonego dostępu do kredytów inwestycyjnych, braku wystarczających zabezpieczeń oraz skomplikowanych procedur związanych z ubieganiem się o środki unijne¹²³. W efekcie transformacja, choć stwarza nowe perspektywy, to wiąże się równocześnie z ryzykiem ograniczenia udziału lokalnych podmiotów w najbardziej kapitałochłonnych segmentach rynku.

Warto mieć na uwadze także inne potencjalne trudności, jak na przykład te w sektorze morskiej energetyki wiatrowej, gdzie dostęp do odpowiedniej infrastruktury i zaplecza technicznego staje się kluczowym warunkiem konkurencyjności. Jak wskazuje raport *Offshore wind vessel availability until 2030 – Baltic Sea and Polish perspective*¹²⁴, w perspektywie do 2030 r. istnieje realne zagrożenie niedoboru specjalistycznych jednostek instalacyjnych

i serwisowych, takich jak statki typu *jack-up* czy jednostki do układania kabli. Taki deficyt może prowadzić do opóźnień w realizacji projektów oraz wzrostu kosztów, co dla firm z Pomorza oznacza konieczność ponoszenia wysokich nakładów na budowę lub modernizację floty oraz dostosowanie się do rygorystycznych norm technicznych i środowiskowych obowiązujących na międzynarodowym rynku. Brak takich zasobów i certyfikacji może w praktyce ograniczyć udział lokalnych przedsiębiorstw do roli podwykonawców, podczas gdy kluczowe kontrakty przejmą globalni operatorzy dysponujący odpowiednim doświadczeniem i zapleczem.

Istotnym ryzykiem dla firm pomorskich jest także niedobór wykwalifikowanej kadry. Porty w Gdańsku i Gdyni, stocznie oraz przedsiębiorstwa instalacyjne już dziś konkurują o inżynierów, spawaczy, specjalistów od automatyki czy informatyków. Szybki rozwój sektora *offshore* i fotowoltaiki może pogłębić te deficyty, prowadząc do opóźnień w realizacji kontraktów i presji płacowej. Tymczasem chociażby doświadczenia niemieckie wskazują, że transformacja energetyczna wymaga ogromnych zasobów kadrowych — według analiz, aby sprostać potrzebom rynku, konieczne będzie zatrudnienie dodatkowych 350 tys. specjalistów do 2030 r.¹²⁵ Podobne zjawiska obserwuje się już w Polsce, gdzie sektor OZE rozwija się dynamicznie, ale boryka się z niedoborem specjalistów technicznych i rosnącymi kosztami pracy¹²⁶. Analogiczna sytuacja może wystąpić na Pomorzu.

Z perspektywy przedsiębiorstw zagrożeniem jest także niepewność regulacyjna i długotrwałość procesów decyzyjnych. Pomorskie firmy

122 *The Cost of Capital in Clean Energy Transitions*, <https://www.iea.org/articles/the-cost-of-capital-in-clean-energy-transitions>

123 Interreg Europe, (2019), *Championing Sustainable Energy in SMEs – Policy Brief*, https://www.interregeurope.eu/sites/default/files/inline/Championing_sustainable_energy_in_SMEs_policy_brief.pdf, s. 5.

124 Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, (2022), *Offshore wind vessel availability until 2030: Baltic Sea and Polish perspective*, Szczecin, <https://www.psew.pl/wp-content/uploads/2024/04/RAPORT-Offshore-wind-vessel-availability-until-2030-Baltic-Sea-and-Polish-perspective.pdf>, s. 52, 59-60.

125 Za: <https://www.cleanenergywire.org/news/energy-transition-requires-350000-additional-skilled-workers-germany-2030-analysis>

126 Za: <https://polandinsight.com/renewables-sector-grapples-with-skills-shortage-despite-strong-growth-39462>

oczekujące na kontrakty w sektorze *offshore* czy wodorowym pozostają w dużej mierze uzależnione od harmonogramów rządowych aukcji oraz wdrażania instrumentów wsparcia, takich jak kontrakty różnicowe (CfD) czy systemy zachęt dla produkcji wodoru. Doświadczenia międzynarodowe pokazują, że przedłużająca się niepewność regulacyjna i brak przewidywalności polityk należą do kluczowych czynników hamujących inwestycje w nowe technologie energetyczne, prowadząc niekiedy do opóźnień lub nawet rezygnacji z projektów¹²⁷. Również badania empiryczne dowodzą, że wzrost niepewności politycznej i regulacyjnej ma negatywny wpływ na tempo inwestycji w odnawialne źródła energii¹²⁸. Oznacza to, że przewidywalność otoczenia regulacyjnego i sprawne wdrażanie polityk publicznych stają się jednym z kluczowych czynników determinujących zdolność pomorskich przedsiębiorstw do angażowania się w transformację energetyczną.

Perspektywa społeczna

Transformacja energetyczna nie sprowadza się wyłącznie do technologii, infrastruktury i inwestycji – w równym stopniu dotyczy ludzi i ich codziennego funkcjonowania. Zmienia sposób, w jaki pracujemy, jakie kompetencje są potrzebne, by utrzymać się na rynku pracy, jakie oczekiwania powinien spełniać system edukacji i jakie wyzwania stoją przed lokalnymi społecznościami.

127 Hydrogen Council & McKinsey, (2025), *Hydrogen Insights 2025: Closing the Cost Gap*, <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2025/03/Hydrogen-Council-%E2%80%93-Closing-the-cost-gap.pdf>, s. 4.

128 Ivanovski K. & Marinucci N., (2021), *Policy uncertainty and renewable energy: Exploring the implications for global energy transitions, energy security, and environmental risk management*, Energy Research & Social Science, 82, https://www.researchgate.net/profile/Kris-Ivanovski/publication/356186989_Policy_uncertainty_and_renewable_energy_Exploring_the_implications_for_global_energy_transitions_energy_security_and_environmental_risk_management/links/618fa6033068c54fa5dcf927/Policy-uncertainty-and-renewable-energy-Exploring-the-implications-for-global-energy-transitions-energy-security-and-environmental-risk-management.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnNOUGFnZSI6InB1YmtpY2F0aW9uIiwicGFuZSI6InB1YmtpY2F0aW9uIn19, s. 15.

Spółeczna perspektywa transformacji obejmuje zatem kilka powiązanych obszarów: nowe realia rynku pracy, rosnące znaczenie kompetencji technicznych i cyfrowych, potrzebę dostosowania edukacji i systemu szkoleń do wyzwań zielonej gospodarki, a także konieczność zapewnienia sprawiedliwości społecznej w podziale kosztów i korzyści. Analiza tych zagadnień pozwala lepiej zrozumieć, jak głęboka i wieloaspektowa będzie zmiana, przed którą stoi Pomorze.

Nowe realia rynku pracy a transformacja energetyczna

Transformacja energetyczna staje się jednym z głównych czynników zmieniających strukturę rynku pracy w Europie i w Polsce. Nowe inwestycje w odnawialne źródła energii, energetykę jądrową, technologie wodorowe czy cyfryzację sieci generują popyt na zawody, których znaczenie w poprzedniej dekadzie było marginalne. Oznacza to, że proces przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną nie sprowadza się wyłącznie do kwestii technologicznych, lecz obejmuje także fundamentalną przebudowę kompetencji i kwalifikacji potrzebnych w regionach zaangażowanych w transformację.

Według Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej (IRENA), zatrudnienie w sektorach OZE na świecie rośnie szybciej niż w tradycyjnych branżach energetycznych, a w 2023 roku liczba pracowników zatrudnionych przy energii odnawialnej przekroczyła 16,2 miliona¹²⁹. Skutkuje to rosnącym udziałem tzw. zielonych miejsc pracy w globalnym zatrudnieniu, szczególnie w branżach takich jak fotowoltaika, energetyka wiatrowa czy biopaliwa. Równolegle

129 International Renewable Energy Agency, (2024), *Renewable energy and jobs: Annual review 2024*, Abu Dhabi, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Oct/IRENA_Renewable_energy_and_jobs_2024.pdf, s. 10.

Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA) podkreśla, że technologie czystej energii odpowiadają już za ponad połowę nowych inwestycji energetycznych na świecie, co pociąga za sobą konieczność zwiększenia zatrudnienia w zawodach związanych z instalacją, serwisem i obsługą infrastruktury energetycznej¹³⁰.

Zmiany te bezpośrednio przekładają się na lokalne rynki pracy. W regionach takich jak Pomorze, ze względu na realizowane i planowane inwestycje energetyczne, zapotrzebowanie na specjalistów będzie rosło w tempie szybszym niż w innych częściach kraju. Przełoży się to nie tylko na rosnącą potrzebę tworzenia nowych miejsc pracy w sektorach *high-tech*, ale także na konieczność przygotowania kadr w zawodach technicznych – od inżynierów energetyków, przez monterów i operatorów maszyn, po specjalistów w obszarze cyfryzacji i automatyzacji procesów.

Nowe realia rynku pracy wymagają elastyczności systemu edukacji i szkoleń zawodowych, które muszą dostosować się do rosnącego znaczenia kompetencji związanych z transformacją energetyczną. Jednocześnie oznaczają one presję na mieszkańców regionu, aby byli gotowi do przekwalifikowania się oraz podnoszenia kwalifikacji (*lifelong learning*) w kierunku zawodów związanych z zieloną gospodarką. Właśnie dlatego rozwój nowoczesnej energetyki w województwie pomorskim staje się nie tylko wyzwaniem infrastrukturalnym, ale i społecznym, które wymaga aktywnego wsparcia procesów kształcenia i integracji lokalnych społeczności z transformacją.

Kompetencje techniczne i inżynieryjne

W sektorach takich jak *offshore*, energetyka jądrowa, fotowoltaika czy technologie wodorowe, kluczowe stają się kompetencje techniczne

i inżynieryjne, które umożliwiają projektowanie, montaż, eksploatację i utrzymanie infrastruktury o wysokiej specjalizacji. W środowisku morskim – np. przy instalacjach *offshore* – niezbędna jest wiedza dotycząca mechaniki morskiej, hydrodynamiki, fundamentów strukturalnych oraz integracji elektrycznej systemów. W energetyce jądrowej popyt będzie dotyczył m.in. inżynierów ds. reaktorów, systemów kontroli procesów, radioprotekcji, nadzoru bezpieczeństwa czy zarządzania odpadami radioaktywnymi. Z kolei technologie PV i ogniwa fotowoltaiczne wymagają specjalistów w dziedzinach elektroniki mocy, optymalizacji modułów, systemów magazynowania energii i integracji sieciowej.

Ponadto, prace związane z eksploatacją i utrzymaniem infrastruktury energetycznej — gwarantujące ciągłość działania systemów — stworzą zapotrzebowanie na specjalistów ds. utrzymania ruchu, diagnostyki awarii, czujników, systemów monitoringu, automatyki i systemów sterowania. Wobec coraz częstszego wdrażania technologii predykcyjnych (np. *digital twin*, analiza danych z czujników), konieczne będą też umiejętności analityczne, znajomość algorytmów, modelowania stanu maszyn i integracji technologii IoT (ang. internet of things) z systemami energetycznymi. W praktyce oznacza to, że nawet w obszarach pozornie „pomocniczych” (np. serwis turbin, kontrola stanu) wymagana będzie wiedza techniczna wykraczająca poza tradycyjne, wąsko rozumiane, umiejętności mechaniczne czy elektryczne.

Istotnym aspektem jest konieczność certyfikacji i dostosowania do międzynarodowych standardów jakości, bezpieczeństwa i procedur operacyjnych. W sektorze wiatrowym standardy Global Wind Organisation (GWO) – obejmujące m.in. pierwszą pomoc, akcje ratownicze, bezpieczeństwo pracy na wysokościach, przetrwanie na morzu – są często wymagane

¹³⁰ International Energy Agency, (2023), *World Energy Employment 2023*, Paryż, https://iea.blob.core.windows.net/assets/ba1eab3e-8e4c-490c-9983-80601fa9d736/World_Energy_Employment_2023.pdf, s. 13, 27.

przez pracodawców i certyfikowane przez ośrodki szkoleniowe¹³¹. Ponadto, prace *offshore* często wymagają szkoleń takich jak BOSIET (Basic Offshore Safety Induction and Emergency Training), obejmujących procedury awaryjne, ucieczkę z helikoptera czy *survival* na morzu, co jest warunkiem dopuszczenia do pracy w takich warunkach¹³². Natomiast w energetyce jądrowej, projekty europejskie – np. Skills4Nuclear – oraz inicjatywy Joint Research Centre wskazują, że utrzymanie i rozwój kompetencji muszą być skoordynowane poprzez uzgodnienie standardów edukacyjnych, programów treningowych i kwalifikacji specyficznych dla sektora jądrowego¹³³.

Z perspektywy Pomorza istotna jest zatem świadomość, że do efektywnego uczestnictwa mieszkańców regionu w transformacji nie wystarczy ogólne wykształcenie techniczne — konieczne będą ścieżki kształcenia ukierunkowane na te branże, programy szkoleniowe zgodne ze standardami m.in. GWO czy BOSIET i specjalistyczne szkolenia w technologii jądrowej czy wodorowej. Lokalny ekosystem edukacyjny (szkoły techniczne, uczelnie, instytucje prowadzące kursy i szkolenia) musi współpracować z dynamicznie rozwijającymi się branżami, by dostosować programy nauczania do realnych potrzeb rynkowych — zarówno pod kątem treści, jak i uprawnień (certyfikaty, kwalifikacje międzynarodowe). Włączenie takich kompetencji do oferty szkoleniowej regionu może znacząco zwiększyć zdolność lokalnych kadr do zdobywania ról w łańcuchach wartości transformacji energetycznej, a także

zmniejszyć zależność od zewnętrznych dostawców kompetencji.

„Zielone” kompetencje cyfrowe

Cyfryzacja staje się jednym z kluczowych filarów zielonej transformacji energetycznej, a jej skutki sięgają daleko poza obszar technologiczny. Rozwój inteligentnych sieci (*smart grids*), integrujących źródła odnawialne, magazyny energii i systemy zarządzania popytem, tworzy zapotrzebowanie na nowe kwalifikacje cyfrowe i techniczne. W regionach takich jak Pomorze oznacza to zarówno szansę na powstanie nowych miejsc pracy związanych z ICT i analizą danych, jak i konieczność dostosowania społeczności lokalnych do funkcjonowania w otoczeniu coraz bardziej cyfrowych usług energetycznych¹³⁴. Umiejętności cyfrowe stają się więc nie tylko wymogiem rynku pracy, ale i codzienną kompetencją społeczną, potrzebną do korzystania z inteligentnych systemów energetycznych w domach czy gminach.

Wzrost znaczenia technologii cyfrowych dotyczy również nowych gałęzi energetyki. Zarówno wodorowe instalacje przemysłowe, jak i farmy PV wymagają pracowników zdolnych do obsługi złożonych systemów monitorowania, modelowania i prognozowania pracy. Równocześnie w sektorach *offshore* czy jądrowym pojawia się rosnące zapotrzebowanie na umiejętności związane z symulacjami cyfrowymi, technologiami *digital twin* czy predykcyjnym utrzymaniem ruchu. Dlatego lokalne społeczności muszą dysponować dostępem do edukacji i szkoleń pozwalających na zdobycie takich kompetencji, aby nie powstała luka między potrzebami gospodarki a możliwościami mieszkańców regionu.

131 Za: <https://www.airswift.com/blog/offshore-wind-certificates>

132 Za: <https://opito.com/standards-and-qualifications/industry-standards-library/basic-offshore-safety-induction-and-emergency-training-bosiet-with-emergency-breathing-system-eb>s

133 Matselyukh O., Chenel Ramos, R., & Ceclan M., (2015), Retaining critical competences in nuclear energy sector: national initiatives and best practices, instruments and tools, JRC Publications Repository, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC95203/Idna27181enn.pdf>, s. 67.

134 Mahmood M., Chowdhury P., Yeassin R., Hasan M., Ahmad T., & Chowdhury N., (2024), *Impacts of digitalization on smart grids, renewable energy, and demand response: An updated review of current applications*, Energy Conversion and Management, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S259017452400268X/pdf?md5=b224af74c90f892d0576e0d86052f648&pid=1-s2.0-S259017452400268X-main.pdf>, s. 4, 23-24.

Dla start-upów i innowacyjnych firm rozwijających się w województwie pomorskim zielone kompetencje cyfrowe są fundamentem konkurencyjności. Umiejętności związane z tworzeniem aplikacji do monitorowania zużycia energii, platform wymiany energii *peer-to-peer* czy systemów predykcji produkcji z OZE stwarzają szanse na budowę nowych modeli biznesowych.

Równie ważny jest jednak społeczny wymiar tych działań — młodzi przedsiębiorcy i absolwenci pomorskich uczelni mogą dzięki nim znaleźć zatrudnienie bez konieczności emigracji do innych regionów, a lokalne społeczności zyskują nowe impulsy rozwojowe. Takie projekty sprzyjają także tworzeniu sieci współpracy między nauką a biznesem, które są podstawą innowacyjnego i zrównoważonego rozwoju regionalnego.

Jak pokazują badania europejskie, brak kompetencji cyfrowych, bądź też ich niedostateczne wykształcenie, może stanowić jedno z największych zagrożeń dla sprawiedliwej transformacji. Raport EUREC wskazuje, że obszar digitalizacji, ICT, zarządzania danymi i cyberbezpieczeństwa jest identyfikowany jako jedna z kluczowych luk kompetencyjnych w sektorze OZE¹³⁵. Z kolei Międzynarodowa Agencja Energetyczna podkreśla, że rozwój cyfrowych umiejętności powinien obejmować całe społeczności, nie tylko wąską grupę inżynierów czy programistów. Bez takiej inkluzywności, inwestycje w technologie mogą zwiększać nierówności — dostęp do nowoczesnych rozwiązań i miejsc pracy zyskają tylko ci, którzy wcześniej mieli lepsze warunki edukacyjne¹³⁶. W tym sensie zielone kompetencje

cyfrowe stają się nie tylko fundamentem rozwoju technologicznego, lecz także narzędziem zapewnienia spójności społecznej i szerokiego udziału mieszkańców w procesie transformacji energetycznej.

Edukacja

Edukacja i kształcenie zawodowe są fundamentem przygotowania mieszkańców Pomorza do udziału w transformacji energetycznej. Nowe sektory energetyki generują zapotrzebowanie na kompetencje, których nie zapewnia dotychczasowa struktura kształcenia. Przekłada się to na konieczność dostosowania programów studiów technicznych, szkół branżowych i centrów kształcenia ustawicznego do rosnącej roli zielonych technologii.

Kluczową rolę w tym procesie odgrywają uczelnie wyższe i instytuty badawcze. To one mogą rozwijać kierunki związane z inżynierią energetyczną, automatyką czy zarządzaniem inteligentnymi sieciami, a także prowadzić programy badawczo-rozwojowe we współpracy z przemysłem. Na poziomie regionalnym szkoły techniczne i zawodowe powinny oferować praktyczne ścieżki kształcenia, obejmujące zarówno umiejętności mechaniczne i elektryczne, jak i elementy cyfryzacji i pracy w środowisku międzynarodowych standardów.

Równie ważne są programy podnoszenia kwalifikacji i uczenia się przez całe życie (*lifelong learning*). W kontekście transformacji energetycznej nie wystarczy przygotować wyłącznie nowe roczniki absolwentów – potrzebne jest także wsparcie osób już aktywnych zawodowo. Kursy i szkolenia uzupełniające powinny pozwalać na szybkie zdobywanie certyfikatów wymaganych w branżach *offshore*, PV czy energetyki jądrowej. To szczególnie istotne na Pomorzu, gdzie duża część zatrudnionych wywodzi się z przemysłu

¹³⁵ EUREC, (2024), *Skills in the Renewable Energy Sector: Visions from the European Technology and Innovation Platforms*, https://eurec.be/cms/wp-content/uploads/2024_Report_Skills_in_the_renewable_energy_sector_Visions_from_the_ETIPs.pdf, s. 29.

¹³⁶ International Energy Agency, (2022), *Skills Development and Inclusivity for Clean Energy Transitions*, Paryż, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/953c5393-2c5b-4746-bf8e-016332380221/Skillsdevelopmentandinclusivityforcleanenergytransitions.pdf>, s. 10-11.

stocznego i ciężkiego. Ich doświadczenie może być wartością dodaną, o ile zostanie uzupełnione o odpowiednie nowe kompetencje.

Edukacja w zakresie transformacji energetycznej powinna obejmować także wymiar obywatelski i społeczny. Oprócz twardych kwalifikacji technicznych mieszkańcy regionu powinni rozwijać umiejętności miękkie – współpracy, komunikacji czy zarządzania projektami – które są niezbędne w środowisku pracy opartym na innowacjach i partnerstwach. Takie podejście zwiększa zdolność całych społeczności do uczestnictwa w zmianach i buduje ich odporność na wyzwania przyszłości.

Sprawiedliwa transformacja

Sprawiedliwa transformacja oznacza takie prowadzenie zmian w sektorze energetycznym, aby koszty i korzyści były rozłożone równomiernie, a żadna grupa społeczna nie została pozostawiona na marginesie.

W regionach, które przechodzą dynamiczne zmiany strukturalne – jak Pomorze – ważne jest, by transformacja nie pogłębiała nierówności społecznych ani nie wywoływała wykluczenia zawodowego. Międzynarodowa Organizacja Pracy podkreśla, że sprawiedliwa transformacja musi łączyć cele klimatyczne i środowiskowe z agendą godnej pracy oraz zabezpieczenia społecznego¹³⁷.

Kluczowym wyzwaniem jest wsparcie pracowników zatrudnionych dotychczas w tradycyjnych sektorach, którzy mogą być szczególnie narażeni na ryzyko utraty miejsc pracy w wyniku transformacji. Programy przekwalifikowania i aktywizacji zawodowej powinny zapewniać tym osobom realne szanse na zatrudnienie w nowych branżach.

¹³⁷ International Labour Organization, (2015), *Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all*, Genewa, https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_emp/%40emp_ent/documents/publication/wcms_432859.pdf, s. 4.

Brak skutecznych mechanizmów wsparcia prowadzić może do wzrostu bezrobocia i napięć społecznych, podczas gdy dobrze zaprojektowane programy *reskillingu* i inwestycji w edukację mogą umożliwić płynniejsze przystosowanie się do nowych potrzeb gospodarki.

Sprawiedliwa transformacja obejmuje także działania na rzecz grup dotychczas niedoreprezentowanych w sektorze energetycznym – kobiet, osób starszych czy młodzieży z mniejszych miejscowości. Raport Międzynarodowej Agencji Energetycznej zwraca uwagę, że rozwój kompetencji musi obejmować całe społeczności, a nie tylko wąską grupę specjalistów. W przeciwnym razie istnieje ryzyko, że tylko osoby dysponujące lepszym przygotowaniem edukacyjnym i finansowym skorzystają z nowych miejsc pracy, co może utrwalić istniejące nierówności¹³⁸.

Wreszcie, sprawiedliwa transformacja to także proces budowania zaufania i partycypacji społecznej. Konsultacje publiczne, projekty obywatelskie i partnerstwa lokalne pozwalają włączyć mieszkańców w proces decyzyjny i wzmacniają poczucie współodpowiedzialności za zmiany. Jak podkreśla Europejska Agencja Środowiska, skuteczna transformacja wymaga dialogu społecznego i zapewnienia, by jej beneficjentami byli nie tylko inwestorzy czy duże przedsiębiorstwa, ale również lokalne społeczności, które na co dzień doświadczają jej skutków¹³⁹. Dzięki temu transformacja może być postrzegana nie jako zagrożenie, lecz jako szansa na poprawę jakości życia i większą spójność społeczną. ■

¹³⁸ International Energy Agency, (2022), *Skills Development and Inclusivity for Clean Energy Transitions*, Paryż, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/953c5393-2c5b-4746-bf8e-016332380221/Skillsdevelopmentandinclusivityforcleanenergytransitions.pdf>, s. 10-11.

¹³⁹ EEA, (2024), *Europe's sustainability transitions outlook*, Kopenhaga, <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-sustainability-transitions-outlook/europes-sustainability-transitions-outlook/@download/file>, s. 41-43.

8. Wnioski badawcze

Diagnoza trendów rozwojowych

Analiza długookresowych trendów pokazuje, że województwo pomorskie przeszło fundamentalną przemianę w zakresie energetyki. Od regionu peryferyjnego, niemal pozbawionego dużych źródeł wytwórczych i silnie uzależnionego od importu energii z innych części kraju, Pomorze stało się obszarem o rosnącej samowystarczalności i wyraźnym potencjale eksportowym. Proces ten był możliwy dzięki konsekwentnemu rozwojowi odnawialnych źródeł energii – zwłaszcza energetyki wiatrowej – które w ciągu kilkunastu lat zmieniły bilans energetyczny regionu.

Wnioskiem kluczowym jest więc stwierdzenie, że polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej, połączona z regionalnymi atutami (korzystne położenie (przede wszystkim warunki wietrzne), dostęp do infrastruktury portowej i rosnące kompetencje przemysłowe), uczyniła z Pomorza jednego z liderów transformacji energetycznej w Polsce. Rosnący udział OZE w miksie energetycznym nie tylko wzmocnił bezpieczeństwo energetyczne regionu, ale także stworzył podstawy do budowania nowych przewag konkurencyjnych w skali krajowej i europejskiej.

Warto zauważyć, że rosnąca samowystarczalność wiąże się także z nowymi wyzwaniem. Konieczność dostosowania sieci przesyłowych i dystrybucyjnych do zmiennych źródeł energii, zapewnienia elastyczności systemu oraz integracji lokalnej produkcji

z krajowym systemem elektroenergetycznym wskazuje na potrzebę inwestycji infrastrukturalnych. Transformacja ta jest więc procesem nie tylko statystycznym, lecz także praktycznym, wymagającym dostosowania technologicznego i organizacyjnego.

Ostatecznie, doświadczenia Pomorza pokazują, że brak tradycyjnych źródeł opartych na paliwach kopalnych może stać się impulsem do budowy nowego modelu rozwoju – opartego na odnawialnych źródłach energii, innowacyjności i synergii między polityką regionalną a unijną. Przemiana ta jest przykładem, jak region peryferyjny może przekształcić swoje ograniczenia w fundament długofalowych przewag rozwojowych.

Perspektywy rozwoju

Kontynuując ww. przemiany należy podkreślić, że przyszłość energetyki Pomorza kształtują dziś nie tylko procesy lokalne, lecz przede wszystkim ramy wyznaczone przez politykę unijną i krajową. Europejski Zielony Ład, pakiet „Fit for 55” oraz krajowe strategie (PEP2040, KPEiK) jasno wskazują, że region ma odegrać rolę jednego z głównych filarów transformacji energetycznej Polski. Dzięki unikalnemu położeniu geograficznemu i zasobom naturalnym Pomorze staje się przestrzenią realizacji strategicznych inwestycji – od morskiej energetyki wiatrowej, przez energetykę jądrową, aż po rozwój technologii wodorowych.

Wnioskiem głównym jest zatem konstatacja, że Pomorze znajduje się w punkcie zwrotnym:

z regionu, który dopiero budował swoją samowystarczalność energetyczną, staje się obszarem kluczowym dla bezpieczeństwa i transformacji całego kraju. Skala i różnorodność inwestycji – obejmujących zarówno źródła wytwórcze, jak i infrastrukturę przesyłową, magazynową czy portową – świadczą o tym, że województwo pomorskie stopniowo zyskuje status krajowego hubu energetycznego.

Warto jednak zauważyć, że tak silne uprzemysłowienie sektora energetycznego niesie również wyzwania. Realizacja równocześnie licznych projektów oznacza konieczność koordynacji działań na wielu poziomach – od planowania sieci i portów, po rozwój kadr i zaplecza przemysłowego. Ryzykiem może być także uzależnienie lokalnej gospodarki od kilku dużych sektorów – *offshore*, atomu i wodoru – co wymaga dbałości o dywersyfikację i odporność gospodarczą regionu.

Perspektywy inwestycyjne Pomorza wskazują, że region przechodzi od etapu „doganiania” do etapu „wyznaczania kierunków”. O ile w przeszłości nadrabiał zaległości wynikające z braku dużych elektrowni systemowych, o tyle dziś staje się jednym z miejsc, w których koncentrują się najważniejsze projekty strategiczne w Polsce. To przesunięcie roli – z peryferyjnego odbiorcy, przez samowystarczalnego producenta, aż po krajowego lidera inwestycji – jest jednym z najistotniejszych wniosków płynących z analizy perspektyw rozwoju energetyki Pomorza.

Konsekwencje społeczno-gospodarcze

Analiza konsekwencji społeczno-gospodarczych pokazuje, że transformacja energetyczna na Pomorzu wykracza daleko

poza kwestie techniczne czy infrastrukturalne. Zmienia ona atrakcyjność inwestycyjną regionu, staje się impulsem do rozwoju przedsiębiorstw oraz wpływa na rynek pracy i codzienne życie mieszkańców. Energetyka – dotychczas traktowana przede wszystkim jako sektor infrastrukturalny – przekształca się w jeden z głównych motorów rozwoju społeczno-gospodarczego województwa.

Wnioskiem kluczowym jest to, że dostęp do czystej energii stanowi dziś strategiczny atut Pomorza, zdolny przyciągać inwestorów i przesunąć ciężar rozwoju przemysłu w stronę północnej Polski. Jednocześnie rozwój nowych sektorów energetyki stwarza szerokie perspektywy dla lokalnych przedsiębiorstw, ale wymaga od nich dostosowania kompetencyjnego, technologicznego i finansowego. Dla wielu firm transformacja może oznaczać zarówno szansę wejścia do globalnych łańcuchów dostaw, jak i ryzyko utraty konkurencyjności, jeśli nie sprostają wymogom certyfikacyjnym czy kapitałowym.

Nie mniej istotny jest społeczny wymiar przemian. Nowe inwestycje generują popyt na zawody techniczne i inżynierskie, tworzą przestrzeń dla edukacji zawodowej i akademickiej, a jednocześnie wymagają programów podnoszenia kwalifikacji dla osób już aktywnych zawodowo. Oznacza to, że transformacja musi być wspierana przez elastyczny system edukacji i skuteczne mechanizmy *reskillingu*. Tylko w ten sposób mieszkańcy regionu będą mogli w pełni korzystać z nowych możliwości, jakie stwarzają zielone technologie.

Należy podkreślić, że skuteczność transformacji będzie zależała koniec końców również od jej sprawiedliwego charakteru. Aby koszty i korzyści zostały

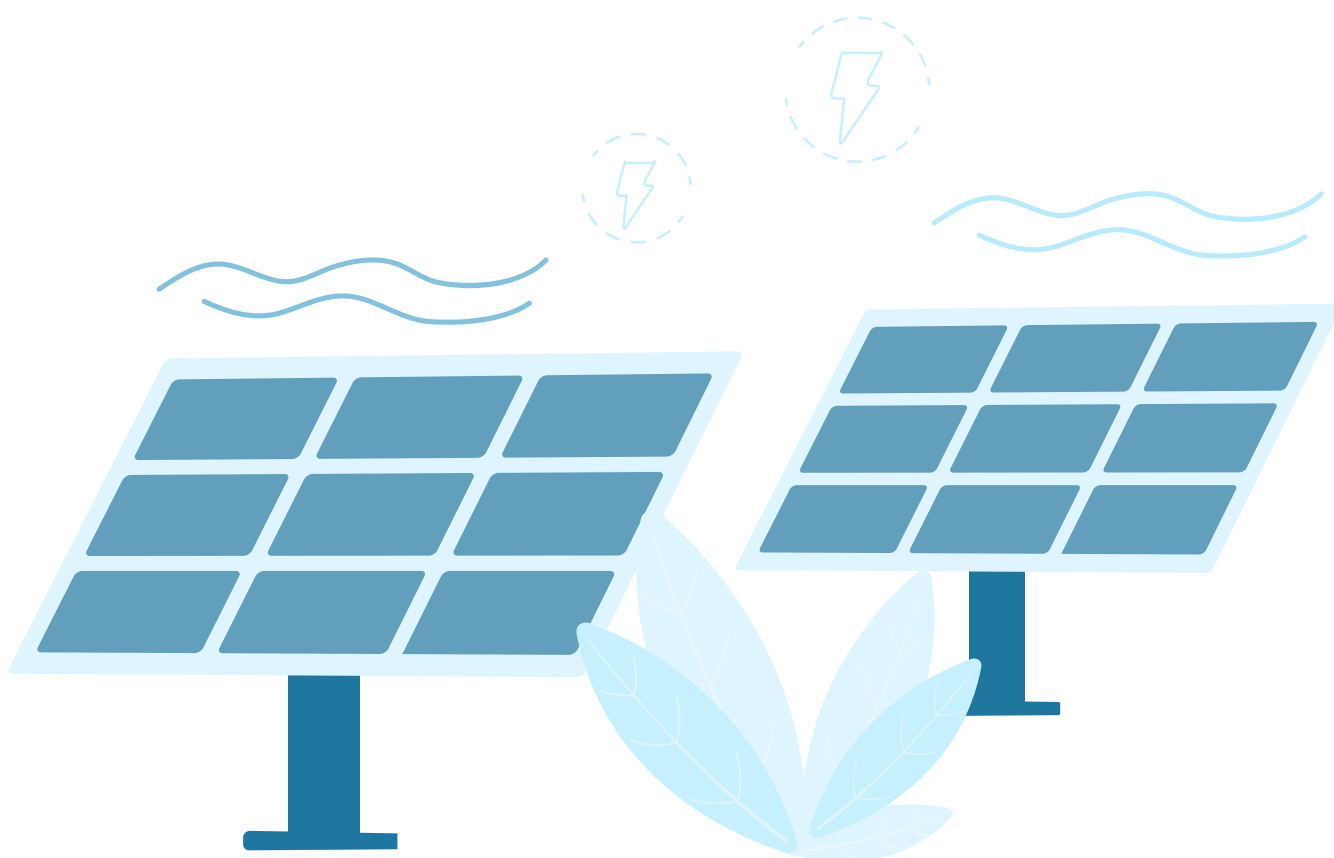
rozłożone równomiernie konieczne są programy wsparcia dla grup zagrożonych wykluczeniem, rozwijanie mechanizmów partycypacji społecznej oraz dialogu obejmującego zarówno inwestorów, jak i lokalne społeczności. Dopiero wtedy transformacja energetyczna na Pomorzu może być postrzegana nie tylko jako wyzwanie infrastrukturalne czy gospodarcze, ale jako szansa na trwałe wzmocnienie spójności społecznej i jakości życia mieszkańców.

Konkluzja

Podsumowując, analiza długookresowych trendów, perspektyw inwestycyjnych i konsekwencji społeczno-gospodarczych prowadzi do jednego, nadrzędnego wniosku: transformacja energetyczna województwa pomorskiego to proces wielowymiarowy i nieodwracalny, który nadaje regionowi nową pozycję w skali kraju i Europy.

Jej siła wynika z połączenia czterech płaszczyzn – rosnącej samowystarczalności energetycznej, strategicznych inwestycji w nowe źródła i technologie, rozwoju przedsiębiorczości i lokalnych firm w nowych łańcuchach wartości oraz społecznego wymiaru przemian obejmującego rynek pracy, edukację i sprawiedliwą transformację.

To właśnie synergia tych elementów sprawia, że Pomorze ma szansę stać się nie tylko krajowym centrum zielonej energii, ale także jednym z najbardziej rozpoznawalnych regionów Europy w zakresie nowoczesnej, zrównoważonej gospodarki. Kluczowe będzie jednak zapewnienie, aby proces ten był prowadzony w sposób skoordynowany, inkluzywny i długofalowy – tak, by jego beneficjentami stali się zarówno inwestorzy i przedsiębiorstwa, jak i mieszkańcy województwa. ■



9. Bibliografia

Literatura

- EEA, (2024), *Europe's sustainability transitions outlook*, Kopenhaga, <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-sustainability-transitions-outlook/europes-sustainability-transitions-outlook/@download/file>
- EUREC, (2024), *Skills in the Renewable Energy Sector: Visions from the European Technology and Innovation Platforms*, https://eurec.be/cms/wp-content/uploads/2024_Report_Skills_in_the_renewable_energy_sector_Visions_from_the_ETIPs.pdf
- European Union Agency for the Cooperation of Energy Regulators (ACER), (2025), *Consolidated annual activity report 2024*, <https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/296687/ACER%20CAAR%202024.pdf>
- Fraunhofer ISE, (2023), *Recent Facts about Photovoltaics in Germany*, Freiburg, <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/en/documents/publications/studies/recent-facts-about-photovoltaics-in-germany.pdf>
- Hydrogen Council & McKinsey, (2025), *Hydrogen Insights 2025: Closing the Cost Gap*, <https://hydrogencouncil.com/wp-content/uploads/2025/03/Hydrogen-Council-%E2%80%93-Closing-the-cost-gap.pdf>
- Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, (2024), *Barometr Nowoczesnego Przemysłu Pomorza*, Gdańsk, <https://ppg.ibngr.pl/wp-content/uploads/2024/07/barometr-nowoczesnego-przemyslu-pomorza-2024.pdf>
- Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, (2025), *Atrakcyjność Inwestycyjna Pomorza – analiza długookresowych trendów*, Gdańsk, http://ppg.ibngr.pl/wp-content/uploads/2025/08/analiza-dlugookresowych-trendow-w-zakresie-atrakcyjnosci-inwestycyjnej-pomorza_barometr-ibngr.pdf
- International Energy Agency, (2022), *Skills Development and Inclusivity for Clean Energy Transitions*, Paryż, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/953c5393-2c5b-4746-bf8e-016332380221/Skillsdevelopmentandinclusivity-forcleanenergytransitions.pdf>
- International Energy Agency, (2023), *World Energy Employment 2023*, Paryż, https://iea.blob.core.windows.net/assets/ba1eab3e-8e4c-490c-9983-80601fa9d736/World_Energy_Employment_2023.pdf
- International Energy Agency, (2024), *Batteries and Secure Energy Transitions*, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/cb39c1bf-d2b3-446d-8c35-aae6b1f3a4a0/BatteriesandSecureEnergyTransitions.pdf>
- International Labour Organization, (2015), *Guidelines for a just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all*, Genewa, https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_emp/%40emp_ent/documents/publication/wcms_432859.pdf
- International Renewable Energy Agency, (2024), *Renewable energy and jobs: Annual review 2024*, Abu Dhabi, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Oct/IRENA_Renewable_energy_and_jobs_2024.pdf
- Interreg Europe, (2019), *Championing Sustainable Energy in SMEs – Policy Brief*, https://www.interregeurope.eu/sites/default/files/inline/Championing_sustainable_energy_in_SMEs_policy_brief.pdf
- Ivanovski K. & Marinucci N., (2021), *Policy uncertainty and renewable energy: Exploring the implications for global energy transitions, energy security, and environmental risk management*, Energy Research & Social Science, 82, https://www.researchgate.net/profile/Kris-Ivanovski/publication/356186989_Policy_uncertainty_and_renewable_energy_Exploring_the_implications_for_global_energy_transitions_energy_security_and_environmental_risk_management/links/618fa6033068c54fa5dcf927/Policy-uncertainty-and-renewable-energy-Exploring-the-implications-for-global-energy-transitions-energy-security-and-environmental-risk-management.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFhZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19
- Jaworski K., (2023), *Wzrastające znaczenie polityki klimatycznej w Unii Europejskiej po wejściu w życie Traktatu z Maastricht: główne przyczyny, skutki i wyzwania*, Studia Polityczne, 51(3), <https://czasopisma.isppan.waw.pl/sp/article/view/2540/1966>
- Mahmood M., Chowdhury P., Yeassin R., Hasan M., Ahmad T., & Chowdhury N., (2024), *Impacts of digitalization on smart grids, renewable energy, and demand response: An updated review of current applications*, Energy Conversion and Management, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S259017452400268X/pdf?md5=b224af74c90f892d0576e0d86052f648&pid=1-s2.0-S259017452400268X-main.pdf>
- Matselyukh O., Chenel Ramos, R., & Ceclan M., (2015), *Retaining critical competences in nuclear energy sector: national initiatives and best practices, instruments and tools*, JRC Publications Repository, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC95203/Idna27181enn.pdf>

- OECD, (2023), *The geography of green innovation hubs in OECD regions*, Paryż, https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/09/the-geography-of-green-innovation-hubs-in-oecd-regions_cbe4d598/c48ad2b1-en.pdf
- Polskie Sieci Elektroenergetyczne, (2011), *Raport roczny PSE Operator 2010*, Konstancin-Jeziorna, <https://www.pse.pl/dane-systemowe/funkcjonowanie-kse/raporty-roczne-z-funkcjonowania-kse-za-rok/raporty-za-rok-2011>
- Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, (2022), *Offshore wind vessel availability until 2030: Baltic Sea and Polish perspective*, Szczecin, <https://www.psew.pl/wp-content/uploads/2024/04/RAPORT-Offshore-wind-vessel-availability-until-2030-Baltic-Sea-and-Polish-perspective.pdf>
- SolarPower Europe, (2023), *EU Solar Jobs Report 2023*, Belgia, <https://www.solarpowereurope.org/insights/outlooks/eu-solar-jobs-report-2023#download>
- Urząd Regulacji Energetyki, (2020), *25 lat regulacji rynków energii w Polsce*, Warszawa, <https://www.ure.gov.pl/download/9/12903/25latregulacjirynkowenergiiwPolsce-publikacjajubileuszowa.pdf>

Akty prawne i dokumenty strategiczne

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A32009L0028>
- Dyrektywa (UE) 2018/2001 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (RED II), <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj>
- Dyrektywa (UE) 2023/2413 Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych oraz uchylająca dyrektywę Rady (UE) 2015/652, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj>
- *Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. (aktualizacja KPEiK z 2019 r.)*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Warszawa, https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/dostep_do_informacji/2024-10-11_Projekt_aKPEiK.pdf.
- Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r., <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20210000264>
- *Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce „Energia do przyszłości”*, Ministerstwo Energii, https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.gov.pl/documents/33372/436746/DIT_PRE_PL.pdf/ebdf4105-ef77-91df-0ace-8fbb2dd18140&ved=2ahUKEwiinfmKlaaQAxUKXfEDHTDKJQAQFnoECAoQAQ&u sg=AOvVaw0xtOE6TMXs-bSpT6m4BNm8
- *Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040 r. (PSW)*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, <https://www.gov.pl/attachment/4c261e63-f57d-48e3-b451-10b235aa2de8>
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32018R1999>
- Rozporządzenie (UE) 2018/1999 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/1999/oj/eng>
- Rozporządzenie (UE) 2021/1119 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 30 czerwca 2021 r. ustanawiające ramy dla osiągnięcia neutralności klimatycznej („European Climate Law”) <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj>
- *Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*, Ministerstwo Środowiska, https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/strategie_plany_programy/Strategiczny_plan_adaptacji_2020.pdf.
- Uchwała Rady Ministrów nr 55/2021 z dnia 30 kwietnia 2021 r. w sprawie przyjęcia Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20230001021/O/D20231021.pdf>
- Uchwała Rady Ministrów nr 113 z dnia 8 października 2024 r. w sprawie upoważnienia Ministra Funduszy i Polityki Regionalnej do przyjmowania zmian w programach służących realizacji Umowy Partnerstwa dla realizacji polityki spójności 2021-2027 w Polsce — M.P. 2024 poz. 873 <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20240000873>
- Uchwała Rady Ministrów nr 141 z dnia 2 października 2020 r. w sprawie aktualizacji programu wieloletniego pod nazwą "Program polskiej energetyki jądrowej", <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20200000946>
- Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 319/XXXII/21 z dnia: 29 marca 2021 r. w sprawie uchwalenia Strategii Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030, <https://bip.pomorskie.eu/a,65261,w-sprawie-przyjecia-strategii-rozwoju-wojewodztwa-pomorskiego-2030.html>

- Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 376/XXXI/21 z dnia 12 kwietnia 2021 r. w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Województwa Pomorskiego 2030 (SRWP 2030), https://strategia2030.pomorskie.eu/wp-content/uploads/2021/06/Zalacznik-do-uchwaly_SWP_376_XXXI_21_SRWP2030_120421.pdf
- Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 458/XXII/12 z dnia 24 września 2012 r. w sprawie uchwalenia Strategii Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020, <https://pomorskie.eu/wp-content/uploads/2020/07/26504ed3-afb0-4cba-bd5f-1b653c060d37-2.pdf>
- Uchwała Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 1098/LII/06 z dnia 23 października 2006 r. w sprawie ustanowienia Regionalnej Strategii Energetyki Województwa Pomorskiego w perspektywie do 2025 r. z uwzględnieniem źródeł odnawialnych <https://bip.pomorskie.eu/a,18357,w-sprawie-przyjecia-regionalnej-strategii-energetyki-ze-szczegolnym-uwzglednieniem-zrodel-odnawialny.html>
- Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 456/203/15 z dnia 21 maja 2015 r. w sprawie przyjęcia Programu strategicznego „Inteligentne Specjalizacje Pomorza” oraz Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 71/110/16 z dnia 26 stycznia 2016 r. zmieniająca uchwałę w sprawie określenia obszarów Inteligentnych Specjalizacji Pomorza oraz podjęcia negocjacji w sprawie porozumień na rzecz Inteligentnych Specjalizacji Pomorza, <https://bip.pomorskie.eu/a,54759,zmieniajaca-uchwale-w-sprawie-okreslenia-obszarow-inteligentnych-specjalizacji-pomorza-oraz-podjecia.html>
- Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 789/237/12 z dnia 25 października 2012 r. w sprawie przyjęcia Regionalnego Programu Strategicznego w zakresie Energetyki i Środowiska dla Województwa Pomorskiego, <https://bip.pomorskie.eu/e,pobierz,get.html%3Fid%3D10682&ved=2ahUKEwj48ZrdJmQAxWCBNsEHX-uA2EQFnoECBwQAQ&usq=AOvVaw1pyllZqGB82xIQW-IN723Q>
- Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 1003/341/21 z dnia 25 marca 2021 r. w sprawie przyjęcia Regionalnego Programu Strategicznego w zakresie bezpieczeństwa środowiskowego i energetycznego, <https://www.bip.pomorskie.eu/a,65793,w-sprawie-przyjecia-regionalnego-programu-strategicznego-w-zakresie-bezpieczenstwa-srodowiskowego-i.html>
- Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 1155/350/10 z dnia 31 sierpnia 2010 r. w sprawie przyjęcia „Programu rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2025”, <https://bip.pomorskie.eu/a,33906,w-sprawie-przyjecia-programu-rozwoju-elektroenergetyki-z-uwzglednieniemzrodel-odnawialnych-w-wojewod.html>
- Uchwała Zarządu Województwa Pomorskiego nr 1553/51/24 z dnia 19 grudnia 2024 r. w sprawie wyboru Regionalnych Agend Badawczych wraz z projektami badawczo-rozwojowymi, <https://bip.pomorskie.eu/a,72681,w-sprawie-wyboru-regionalnych-agend-badawczych-wraz-z-projektami-badawczo-rozwojowymi.html>

Źródła internetowe

- <https://arp.pl/pl/aktualnosci/grupa-przemyslowa-baltic-zakonczyla-realizacje-dwoch-morskich-stacji-elektroenergetycznych-dla-baltic-power/>
- <https://balticwind.eu/the-local-content-indicator-in-polish-wind-farm-projects-in-the-baltic-sea-can-reach-as-much-as-50-percent/>
- https://baltyk123.pl/o-projektach/harmonogram-inwestycji/#id_mfw3
- <https://www.bc-wind.pl/ocean-winds-wybiera-crist-offshore-jako-dostawce-tier-1-do-budowy-morskiej-stacji-elektroenergetycznej-dla-projektu-morskiej-farmy-wiatrowej-bc-wind/>
- <https://businessinsider.com/pl/gospodarka/wladyslaw-kosiniak-kamysz-oglasza-projekt-kaszubia-powstanie-zielony-okreg/dj9lly6>
- <https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/hinkley-point-c>
- <https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/hinkley-point-c/local-community>
- <https://www.edfenergy.com/media-centre/new-skills-better-jobs-report-reveals-positive-impact-hinkley-point-c>
- <https://electrum.pl/electrum-rozpoczelo-budowe-farm-fotowoltaicznych-w-sztumie-i-mikolajkach-pomorskich/>
- <https://energa-wytwarzanie.pl/obiekty/magazyn-energii/22298/hybrydowy-magazyn-energii-bystra>
- <https://energetyka24.com/elektroenergetyka/wiadomosci/pomorze-to-nowy-slask-powstanie-tam-zielony-okreg-przemyslowy>
- <https://energetyka24.com/gaz/wiadomosci/projekt-kaszubia-psg-wspiera-przemysl-i-biometan>
- <https://energy.instrat.pl/system-elektroenergetyczny/baza-elektrowni/>
- <https://esgtrends.pl/orlen-inwestuje-w-zielony-wodor-projekty-green-h2-i-hydrogen-eagle-z-rekordowym-dofinansowaniem-z-kpo/>
- <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0550>
- <https://www.gov.pl/attachment/80e1faaa-ad8d-4c61-b9f9-52a586c6b450>
- <https://www.gov.pl/web/klimat/projekt-krajowego-planu-w-dziedzinie-energii-i-klimatu-do-2030-r-z-perspektywa-do-2040-r-wersja-przekazana-do-dalszego-procedowania-na-poziomie-rady-ministrow>

- <https://h2poland.eu/pl/kategorie/doliny-wodorowe/pomorska-dolina-wodorowa/pomorska-dolina-wodorowa/>
- <https://hydrogen-central.com/official-start-of-implementation-of-23-ipcei-hydrogen-projects-in-germany-46-billion-euros-in-funding/>
- <https://www.iea.org/articles/the-cost-of-capital-in-clean-energy-transitions>
- <https://inwestycje.pse.pl/choczewozarnowiec/>
- <https://inwestycje.pse.pl/liniachoczewogdansk/>
- <https://inzynieria.com/energetyka/wiadomosci/98463,rozpoczyna-sie-budowa-kolejnych-elektrowni-gazowo-parowych-energi,grudziadz-ii-kontynuacja-inwestycji>
- <https://inzynieria.com/geoinzynieria/wiadomosci/97358,port-gdansk-postep-w-budowie-terminalu-dla-morskich-farm-wiatrowych>
- <https://www.laingorourke.com/projects-and-sectors/united-kingdom/hinkley-point-c/>
- https://pl.linkedin.com/posts/agrikomp-polska_budujzagrikomp-nowainwestycja-biogazownia-activity-7379444468237799424-XrDi
- <https://nuclearsouthwest.co.uk/2023/05/11/hinkley-point-c-socio-economic-report-2023/>
- <https://opito.com/standards-and-qualifications/industry-standards-library/basic-offshore-safety-induction-and-emergency-training-bosiet-with-emergency-breathing-system-ebs>
- <https://pgebaltica.pl/dla-mediow/aktualnosci/fid>
- <https://pgeenergiaciepla.pl/aktualnosci/zielone-cieplo-dla-gdanska-rozpoczyna-sie-kolejny-etap-transformacji-elektrocieplowni-pge-energia-ciepła-w-gdansk>
- <https://pl.rwe.com/prasa-i-aktualnosci/2024-12-03-rwe-uzyskalo-pozwolenia-na-budowe-morskiej-farmy-wiatrowej-few-baltic-2/>
- <https://polandinsight.com/renewables-sector-grapples-with-skills-shortage-despite-strong-growth-39462>
- <https://www.airswift.com/blog/offshore-wind-certificates>
- <https://www.bc-wind.pl/o-projekcie/>
- <https://www.cleanenergywire.org/news/energy-transition-requires-350000-additional-skilled-workers-germany-2030-analysis>
- <https://www.e-petrol.pl/wiadomosci-polska/120306/rafineria-gdanska-bedzie-produkowac-zielony-wodor>
- <https://www.edfenergy.com/energy/nuclear-new-build-projects/hinkley-point-c>
- <https://www.gaz-system.pl/pl/dla-mediow/komunikaty-prasowe/2025/lipiec/29-07-2025-w-zatoce-gdanskiej-ruszyly-prace-przygotowawcze-pod-budowe-terminalu-fsru,html>
- <https://www.gdynia.pl/mieszkaniec/co-nowego,2774/gdynia-stawia-na-czyste-cieplo-bez-wegla-i-z-mysla-o-przyszlosci,589648>
- <https://www.gkpge.pl/grupa-pge/dla-mediow/komunikaty-prasowe/korporacyjne/pge-i-oersted-udostepnia-terminal-instalacyjny-t5-w-gdansk>
- <https://www.gov.pl/web/klimat/pierwsza-elektrownia-jadrowa-w-polsce-powstanie-w-ramach-konsorcjum-spolek-westinghouse-i-bechtel>
- <https://www.gramwzielone.pl/magazynowanie-energii/20322400/fabryka-systemow-magazynowania-energii-northvolt-w-gdansk>
- <https://www.iea.org/news/global-market-for-key-clean-technologies-set-to-triple-to-more-than-2-trillion-over-the-coming-decade-as-energy-transitions-advance>
- <https://www.orklen.pl/pl/o-firmie/media/komunikaty-prasowe/biezace/2025/sierpień-2025/orklen-instaluje-kolejne-morskie-turbiny-wiatrowe-piec-wiatrakow-juz-na-baltyku>
- <https://www.trojmiasto.pl/biznes/Energa-buduje-kolejna-farme-fotowoltaiczna-na-Pomorzu-n196059,html>
- <https://www.umgdy.gov.pl/aktualnosc/port-leba-stanie-sie-bardziej-przyjazny-dla-sektora-offshore-modernizacja-zakonczy-sie-za-15-miesiecy/>
- <https://www.umgdy.gov.pl/aktualnosc/w-ramach-wsparcia-morskiej-energetyki-wiatrowej-usteckie-falochrony-przejda-calkowita-modernizacje/>
- <https://www.gkpge.pl/grupa-pge/dla-mediow/komunikaty-prasowe/korporacyjne/pge-rozpoczela-budowe-jednego-z-najwiekszych-baterijnych-magazynow-energii-elektrycznej-w-europie>

SPIS KARTOGRAMÓW

Kartogram 1.	Udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ogółem według województw w 2023 r.	15
Kartogram 2.	Realizowane i planowane inwestycje energetycznych	31

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1.	Udział OZE w produkcji energii elektrycznej w województwie pomorskim i w Polsce w latach 2005-2023	14
Wykres 2.	Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w województwie pomorskim w latach 2005-2023 w GWh...	14
Wykres 3.	Produkcja energii elektrycznej, zużycie energii elektrycznej oraz poziom samowystarczalności energetycznej województwa pomorskiego w latach 2001-2023	16
Wykres 4.	Struktura zużycia energii elektrycznej w województwie pomorskim w latach: 2003, 2013 oraz 2023.....	17



SAMORZĄD
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO



Pomorski
Przegląd
Gospodarczy