



**CENTRUM
POLITYK
PUBLICZNYCH**

Na wschód zwrot

**Potencjał sektora energii odnawialnej
wybranych krajów regionu sąsiedztwa
wschodniego UE**

10/2021

Zofia Gródek-Szostak

Marat Karatayev

Karolina Kotulewicz-Wisińska

Rafał Lisiakiewicz

Maria Wirchniańska

Kraków, sierpień 2021

Tekst został opracowany w ramach Centrum Polityk Publicznych
Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie



Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy Autorów

Korekta

Anna Chrabąszcz

Skład

Marcin Kukielka

Wydawca



Małopolska Szkoła Administracji Publicznej
Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie
ul. Rakowicka 16
31-510 Kraków
T: 12 293 75 60
E: msap@uek.krakow.pl
www.msap.uek.krakow.pl

Copyright © by Małopolska Szkoła Administracji Publicznej
Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, 2021

Tekst dostępny na licencji Creative Commons
CC-BY-NC-ND 3.0 PL



Wersją pierwotną tekstu jest wersja elektroniczna.
Tekst jest dostępny bezpłatnie na stronie internetowej Wydawcy.

politykipubliczne.pl

Spis treści

Wstęp.....	3
Uzasadnienie.....	4
Dlaczego kraje regionu wschodniego sąsiedztwa UE?	4
I. Potencjał krajów wschodniego sąsiedztwa – energia odnawialna	14
1. Produkcja energii.....	15
2. Szczegółowe potencjały krajów regionu wschodniego sąsiedztwa	19
2.1. Rosja.....	22
2.2. Armenia.....	23
2.3. Azerbejdżan.....	23
2.4. Gruzja.....	24
2.5. Mołdawia.....	24
2.6. Kazachstan	25
2.7. Ukraina.....	25
II. Promocja inteligentnych specjalizacji w krajach wschodniego sąsiedztwa	28
Badania dotyczące instrumentów i narzędzi promocji technologii w krajach wschodniego sąsiedztwa.....	28
III. Podsumowanie – potrzeba zaangażowania UE i wykorzystania potencjału nowoczesnych technologii w krajach wschodniego sąsiedztwa	34
Bibliografia.....	36

Wstęp

Ekspertyza dotyczy problematyki gospodarczych procesów w krajach sąsiadujących od wschodu z UE lub znajdujących się w tym regionie, jak Kazachstan. Pięć z nich (Ukraina, Mołdawia, Gruzja, Armenia, Azerbejdżan) to adresaci unijnego programu Partnerstwa Wschodniego. Badania nie obejmują Białorusi z uwagi na fakt, że państwo to było przedmiotem oddzielnych ekspertyz niniejszego zespołu eksperckiego. Z uwagi na ogromny potencjał oraz znaczenie dla UE i samych krajów Partnerstwa Wschodniego do analizy włączono Federację Rosyjską oraz Kazachstan. Partnerstwo Wschodnie to część europejskiej polityki sąsiedztwa obejmująca wschodnich sąsiadów UE. UE współpracuje z nimi, aby pogłębić więzi polityczne i integrację gospodarczą. Tematyka dialogu z sąsiedztwem wschodnim UE jest przedmiotem prac Rady UE i funkcjonującej w jej strukturze Grupy Roboczej ds. Europy Wschodniej i Azji Środkowej (COEST). Grupa robocza COEST zajmuje się wszystkimi aspektami stosunków i współpracy UE z krajami Europy Wschodniej (Armenia, Azerbejdżan, Białoruś, Mołdawia, Gruzja, Rosja i Ukraina) oraz Azji Środkowej (Kazachstan, Kirgistan, Tadżykistan, Turkmenistan i Uzbekistan). Zakres zadań COEST obejmuje również ramy współpracy wielostronnej, takie jak europejska polityka sąsiedztwa.

Przedmiotem analizy w ramach ekspertyzy jest potencjał wybranych krajów sąsiedztwa wschodniego (Armenia, Azerbejdżan, Gruzja, Kazachstan, Mołdawia, Rosja, Ukraina) w zakresie wykorzystania i promowania technologii energetycznych. Przeprowadzone przez Autorów badania są powiązane z działalnością sieci Enterprise Europe Network oraz Krajową Inteligentną Specjalizacją (KIS). W prezentowanej ekspertyzie omówiono takie zagadnienia, jak:

- potrzeby krajów wschodniego sąsiedztwa w aspekcie pozyskiwania nowoczesnych technologii w energetyce,
 - potencjał wschodniego sąsiedztwa UE w obszarze wytwarzania nowoczesnych technologii w energetyce,
 - instrumenty i narzędzia (technologie, sposoby organizacji promocji – targi, wizyty itd.),
 - ocena konkurencyjności i innowacyjności krajów wschodniego sąsiedztwa,
 - wyzwania i ograniczenia w zakresie współpracy badanych krajów w obszarze nowoczesnych technologii.
-

Uzasadnienie

Zagadnienie dyplomacji gospodarczej i promocji technologii jest w Polsce mylnie rozumiane i traktowane jako narzucenie klasycznej dyplomacji zadań promocji interesów gospodarczych kraju. Tymczasem chodzi o wypracowanie systemowych rozwiązań w zakresie powiązania potencjału rozwojowego kraju z jego skuteczną promocją na zewnątrz oraz współpracą z podmiotami niepaństwowymi w tym obszarze. W takim ujęciu zasadniejsze jest używanie angielskiego terminu *Economic Statecraft* – jako wielowymiarowego i wielopoziomowego systemu promocji i realizacji interesów gospodarczych na zewnątrz. Tak rozumiana dyplomacja gospodarcza nabiera szczególnego znaczenia wobec wyzwań związanych z działaniami na rynkach odmiennych kulturowo, jak kraje wschodniego sąsiedztwa UE, gdzie funkcjonują inne rozwiązania systemowe w różnych wymiarach (politycznym, ekonomicznym i prawnym). Dodatkowym czynnikiem wymuszającym zmianę tradycyjnych form promocji interesów państwa na zewnątrz są wyzwania związane z promocją nowoczesnych technologii i innowacji. Nowoczesną formą dyplomacji gospodarczej może być zastosowanie inteligentnych specjalizacji, gdyż zawierają one komponenty ważne dla UE, a jednocześnie uczą kraje członkowskie UE, np. Polskę i kraje partnerskie, wykorzystywania własnych przewag i potencjałów w zakresie nowoczesnych technologii.

W ramach badania (w oparciu o *desk research*) zaplanowano przede wszystkim zidentyfikowanie potrzeb krajów wschodniego sąsiedztwa w kontekście nowoczesnych technologii – poprzez analizę ich aktualnego potencjału w tym zakresie. Badania obejmują także działania i formy promocji nowoczesnych technologii w krajach wschodniego sąsiedztwa UE, a do analizy wyselekcjonowano zagadnienie promocji technologii związanych z odnawialną energią.

Dlaczego kraje regionu wschodniego sąsiedztwa UE?

Autorzy ekspertyzy są przekonani, że potencjał rozwojowy krajów regionu wschodniego sąsiedztwa w obszarze nowoczesnych technologii oraz współpracy w tym zakresie jest niedoceniany. Jednocześnie kraje te intensywnie modernizują się, co rzadko jest dostrzegane na Zachodzie. To właśnie te potrzeby modernizacyjne stanowią podstawę do rozwoju współpracy z tymi krajami. Kilka z nich, jak Rosja i Kazachstan, to wciąż producenci i eksporterzy tradycyjnych źródeł energii w skali globalnej. Kraje te stopniowo dostrzegają przemiany w obszarze nowoczesnej energetyki, a równocześnie mają ogromne potrzeby w zakresie modernizacji gospodarki i rozwoju jej nowoczesnych sektorów, gdzie technologie odgrywają kluczową rolę. Inne kraje sąsiedztwa, mniej zamożne w surowce, często są już na drodze aktywnego rozwoju nowoczesnych sektorów gospodarki, takich jak energetyka odnawialna. Bank Światowy wskazywał, że udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii w Armenii i Gruzji był wyższy niż w Polsce i Niemczech (zob. tab. 1). Bardzo wysokie i porównywalne z Niemcami wartości odnotowywała Mołdawia (zob. tab. 1).

Tabela 1. Zużycie energii odnawialnej (% całkowitego końcowego zużycia energii)

Kraj	1990	2000	2011	2012	2013	2014	2015
Armenia	2,118944	7,164264	8,009615	6,565711	6,771218	7,724734	15,792
Azerbejdżan	0,722063	2,065646	3,556333	2,845522	2,526095	2,116819	2,310758
Gruzja	12,774	47,25428	31,53766	28,69262	34,97923	31,89298	28,66254
Kazachstan	1,407717	2,505037	1,38192	1,32775	1,165225	1,305655	1,558443
Mołdawia	1,140958	5,722139	9,887071	10,46933	13,07886	13,04735	14,27369
Rosja	3,751939	3,497189	3,227796	3,354041	3,744504	3,422427	3,304228
Ukraina	0,650123	1,25458	2,738518	2,857635	3,488733	3,499746	4,144318
Niemcy	2,098034	3,700438	11,39436	12,01514	12,08908	13,37888	14,20625
Polska	2,501485	6,926653	10,43788	10,91514	11,41338	11,56932	11,91149

Źródło: World Development Indicators, dostęp: 15.05.2021.

Wysokie udziały energii odnawialnej we wspomnianych krajach możemy tłumaczyć na kilka sposobów: 1) brakiem własnych zasobów konwencjonalnych źródeł energii, ale także 2) uwarunkowaniami geopolitycznymi, które zmuszały te kraje do poszukiwania innych niż tradycyjne źródła energii.

Co obejmują badania?

Ekspertyza obejmuje przede wszystkim analizę potencjału krajów wschodniego sąsiedztwa w zakresie współpracy technologicznej z UE oraz stosowanych instrumentów i narzędzi promocji technologii odnawialnych źródeł energii w tych krajach. Głównie przeanalizowano instrumenty promocji technologii w ramach Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (KIS). Jako punkt odniesienia KIS w analizowanych krajach przedstawiono polskie inteligentne specjalizacje zbieżne z analizowanym obszarem, tj. energetyką odnawialną.

W badaniach zostały wykorzystane dane z Enterprise Europe Network – jako największej na świecie sieci wsparcia biznesu i innowacji.

Koncepcja inteligentnych specjalizacji

Inteligentna specjalizacja (S3) w zakresie strategii badań i innowacji jest najczęściej stosowana w krajach i regionach UE, w których wymagały tego podmioty wdrażające programy operacyjne w ramach europejskich funduszy strukturalnych i inwestycyjnych (EFIS). Model ten zastosowano w celu zwiększenia wpływu inwestycji opartych na wiedzy. Wywołało to pozytywną zmianę w rozwoju regionalnym – poprzez napędzanie innowacji oraz udoskonalenie procesu projektowania polityki w zakresie badań i innowacji, co zostało potwierdzone przez wiele regionów UE.

Zgodnie z nową europejską polityką sąsiedztwa UE (EPS)¹ modernizacja gospodarki oraz wspieranie badań i innowacji ma kluczowe znaczenie dla promowania spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej w sąsiedztwie. Można to osiągnąć, ułatwiając udział krajów sąsiadujących w inicjatywach UE – poprzez transfer wiedzy i stosowanie już ugruntowanych modeli, takich jak inteligentna specjalizacja. Wzmacniając współpracę w zakresie badań i innowacji z krajami sąsiadującymi, UE wspiera wspólną przestrzeń

¹ Wspólny Komunikat do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Przegląd Europejskiej Polityki Sąsiedztwa, Bruksela, 18.11.2015 r., JOIN(2015) 50 final.

wiedzy i innowacji, łącząc kooperację, mobilność pracowników naukowych i budowanie potencjału. Współpraca obejmuje zwiększenie dostępu do programów, zasobów oraz poszerzenie mechanizmów współfinansowania.

Inteligentna specjalizacja to koncepcja Komisji Europejskiej odnosząca się do wdrażania polityki innowacyjnej regionów i krajów Unii w oparciu o strategię RIS 3. Koncepcja ta została rozwinięta w *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations* (RIS3) i zdefiniowana jako:

„Narodowe/regionalne strategie badań i innowacji na rzecz inteligentnej specjalizacji (RIS3), czyli zintegrowane, lokalnie zdefiniowane programy transformacji gospodarczej, które spełniają pięć ważnych kryteriów, a mianowicie:

- pozwalają skoncentrować wsparcie w zakresie prowadzonej polityki i inwestycji na kluczowych krajowych/regionalnych priorytetach, wyzwaniach i potrzebach w zakresie rozwoju opartego na wiedzy;
- wykorzystują mocne strony i przewagi konkurencyjne danego kraju/regionu oraz jego potencjał do osiągnięcia doskonałości;
- sprzyjają innowacjom technologicznym i praktycznym, stymulują inwestycje sektora prywatnego;
- prowadzą do pełnego zaangażowania interesariuszy, zachęcają do innowacyjności i eksperymentowania;
- są oparte na obiektywnych danych i dowodach (evidence-based) i zawierają solidne systemy monitorowania i oceny (inteligentna specjalizacja to strategiczne podejście do rozwoju gospodarczego poprzez ukierunkowane wsparcie na badania, rozwój i innowacje”².

Proces ten obejmuje tworzenie wizji, identyfikację przewagi konkurencyjnej, ustalanie priorytetów strategicznych i wykorzystanie inteligentnych polityk w celu maksymalizacji opartego na wiedzy potencjału rozwoju każdego regionu, silnego lub słabego, high-tech i low-tech³. Pojęcie „inteligentna specjalizacja” oznacza faktycznie nową generację polityki badawczej i innowacyjnej, która wykracza poza klasyczne inwestycje w badania i technologie oraz ogólne kreowanie potencjału w zakresie innowacyjności⁴.

Inteligentne specjalizacje to zatem złożony system identyfikacji, weryfikacji i promocji, który angażuje wszystkich kluczowych partnerów społeczno-gospodarczych i naukowych – koncentruje wsparcie na specjalizacjach opartych na wiedzy, łączy inicjatywy oddolne i odgórne, a także wskazuje ich interdyscyplinarność, wykorzystując wiedzę z różnych dziedzin i branż⁵. W wyniku strategii inteligentnej specjalizacji dochodzi do modernizacji technologicznej istniejącego przemysłu, obejmującej rozwój konkretnych zastosowań głównej technologii w danym sektorze. Niektóre przedsiębiorstwa reagują na te

² EC JRC, *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS 3)*, Smart Specialization Platform 2012, s. 1–126, https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/smart_specialisation/smart_ris3_2012.pdf, dostęp: 30.03.2021.

³ EU, Know-Hub 2014, https://issuu.com/ela_ppnt/docs/m_handbook2_knowhub_211014, dostęp: 30.03.2021.

⁴ Pander W., Raruzer A., Stawicki M., Sycz P., Wojnicka-Sycz E., *Wyznaczanie, monitoring i ewaluacja inteligentnych specjalizacji*, SGGW, Warszawa 2014.

⁵ „Panorama Inforegio”, nr 44, 2012, zima.

możliwości poprzez zwiększenie inwestycji badawczo-rozwojowych, które mają na celu wykorzystanie najnowszych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii i biotechnologii⁶.

Centralnym elementem koncepcji inteligentnej specjalizacji, która odróżnia ją od tradycyjnej innowacyjności i ram polityki przemysłowej, jest skupienie się na 'procesie odkrywania przedsiębiorczości' lub 'samoodkrywania'. Dzięki temu przedsiębiorca zdaje sobie sprawę, że dobro (lub działanie, proces), które istnieje w innych regionach (ewentualnie już przestało istnieć) może być wykorzystane lokalnie, z pewnymi modyfikacjami i prawdopodobnie przy niższych kosztach⁷. Przedsiębiorca jest w stanie 'odkrywać' nowe produkty/procesy, łącząc istniejącą wiedzę naukową i techniczną (np. ICT lub nanotechnologię) z zasobami przemysłowymi i zdolnościami w regionie (np. wiedza lokalna), a to może prowadzić do nowych możliwości gospodarczych. Ten nowy proces 'samopoznania' rodzi nadzieję na odejście od naśladownictwa. Co więcej, doświadczenie pokazuje, że pomimo faktu dysponowania podobnymi środkami, kraje i regiony mogą specjalizować się (w procesie samopoznania, np. stosując tę samą technologię w lokalnych warunkach) w bardzo różnych działaniach⁸.

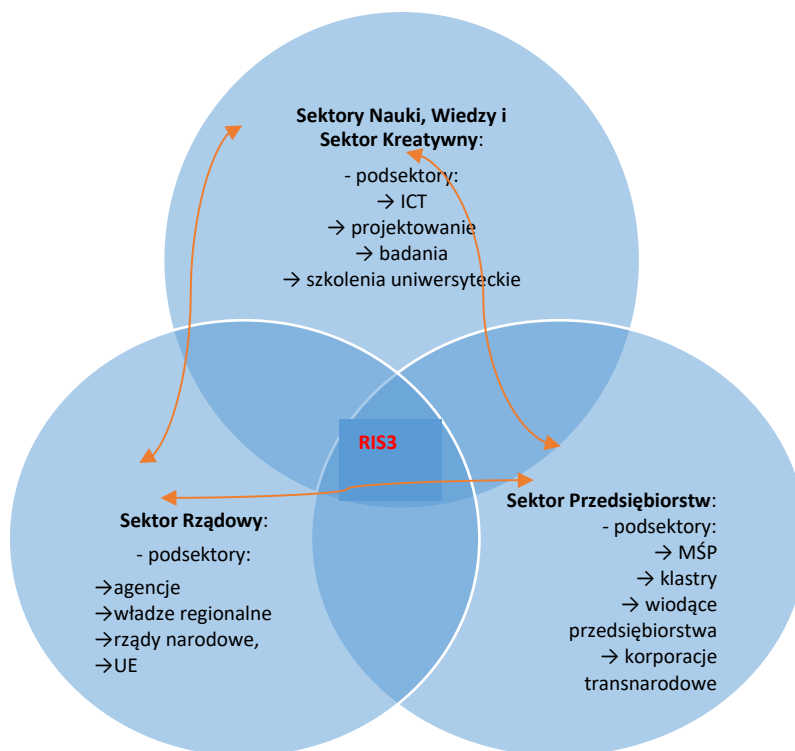
OECD (2012) podkreśla, że postulat 'przedsiębiorczego odkrywania' (*entrepreneurial discovery*) jest kluczowy dla koncepcji inteligentnej specjalizacji i odróżnia ją od tradycyjnych polityk przemysłowych i innowacyjnych. *Entrepreneurial discovery* ma zapewnić, że polityka czy strategia inteligentnej specjalizacji będzie miała w większym stopniu charakter oddolny niż tradycyjne polityki przemysłowe. Inteligentna specjalizacja stanowi ważny element 'inteligentnego rozwoju', który obejmuje przedsiębiorstwa, ośrodki badawcze i instytucje współpracujące w celu określenia najbardziej obiecujących obszarów specjalizacji w danym regionie, ale także barier innowacyjności.

⁶ EC JRC, *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations...*, op. cit. dostęp: 30.03.2021.

⁷ Rodrik D., *Industrial Policy for the Twenty-First Century*, UNIDO 2004, <https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/industrial-policy-twenty-first-century.pdf>, dostęp: 30.03.2021.

⁸ Sabel C., *Self-discovery as a Coordination Problem*, [w:] *Self Discovery as a Coordination Problem: Lessons from a Study of New Exports of New Exports in Latin America*, Fernández-Arias E., Hausmann R., Rodríguez-Clare A., Hugo-Stein E., InterAmerican Development Bank, Washington.

Rysunek 1. Potrójna helisa regionalnego systemu innowacji (z Kluczem Regionalnych Inteligentnych Specjalizacji – RIS3)



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Innovation-driven Growth in Regions: The Role of Smart Specialisation*, OECD 2013, s. 194, www.oecd.org/sti/inno/smartspecialisation.htm.

Tabela 2. Proces przedsiębiorczego odkrywania – ujęcie definicyjne

Foray, Goddard i in. ⁹	Ciągły proces, który ma na celu identyfikację obszarów mających potencjał osiągnięcia masy krytycznej w oparciu o zasoby lokalne (endogeniczne), takie jak np. wykwalifikowana siła robocza, zasoby naturalne, klastry, kompetencje w zakresie B+R itd. Interesariusze reprezentujący poczwórną helisę (biznes, B+R, społeczeństwo, administracja) powinni zostać odpowiednio umocowni i aktywnie uczestniczyć w procesie odkrywania obiecujących potencjałów.
EU Know Hub ¹⁰	Proces uczenia się doboru działań z zakresu badań, rozwoju i innowacji, jak również działań nietechnologicznych, w przypadku których region ma szanse osiągnięcia doskonałości. Jest to wizja dotycząca szans rozwoju w istniejących lub nowo powstających sektorach.
Allen, Meyer ¹¹	Proces systematycznego skanowania w poszukiwaniu zmian technologicznych, politycznych, regulacyjnych, społecznych i demograficznych – w celu wykrycia możliwości tworzenia nowych dóbr i usług. Jest to sposób na rozpoznanie i zdefiniowanie potrzeby rynkowej poprzez trzystopniowy proces odkrycia, oceny i eksploatacji.

Źródło: Skrzek-Lubasińska M., Gródek-Szostak Z. (2019). *Różne oblicza samozatrudnienia*, Wydawnictwo SGH, Warszawa.

⁹ Foray D., Goddard J., Goenaga Beldarrain X., Landabaso M., McCann P., Morgan K., Nauwelaers C., Ortega-Argilés R. (2012). *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS 3)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

¹⁰ <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/new-study-identifies-europes-34-ict-hubs>, dostęp: 15.05.2021.

¹¹ Allen K.R., Meyer E.C., *Entrepreneurship and Small Business Management*, Glencoe/McGraw-Hill, Woodland Hills 2006.

Zadaniem koncepcji inteligentnych specjalizacji jest pomoc w maksymalizacji przedsiębiorczego odkrywania nowych źródeł wzrostu, zapewnienie systematycznej obserwacji, identyfikacji oraz oceny nowych trendów biznesowych i technologicznych, a także zachęcanie firm do dzielenia się z decydentami wiedzą rynkową i technologiczną. Proces ten koncentruje się również na odkrywaniu nowych obszarów gospodarki, szerzeniu wiedzy w celu generowania jeszcze większej liczby odkryć oraz budowaniu masy krytycznej innowacyjności. W Polsce zidentyfikowano 13 inteligentnych specjalizacji (zob. tab. 3), które w badaniach możemy powiązać ze potencjałami w zakresie nowoczesnych technologii badanych krajów.

Tabela 3. Inteligentne specjalizacje w Polsce

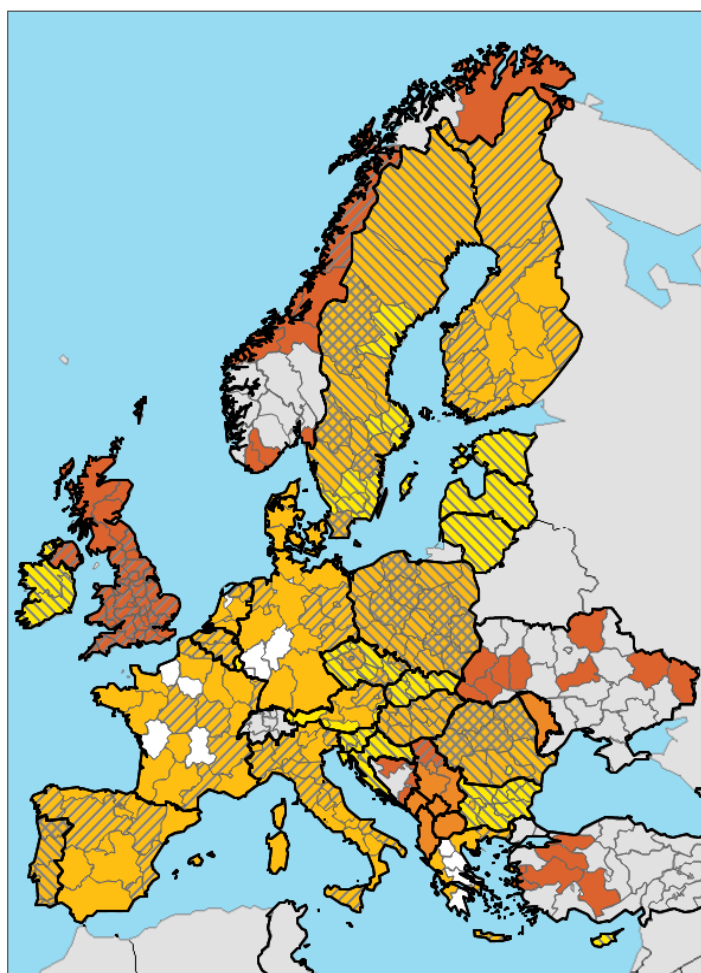
Zdrowe społeczeństwo	Biogospodarka rolno-spożywcza, leśno-drzewna i środowiskowa	Zrównoważona energetyka	Gospodarka o obiegu zamkniętym – woda, surowce kopalne, odpady	Innowacyjne technologie i procesy przemysłowe
KIS 1. Zdrowe społeczeństwo	KIS 2. Innowacyjne technologie, procesy i produkty sektora rolno-spożywczego i leśno-drzewnego KIS 3. Biotechnologiczne i chemiczne procesy, bioprodukty i produkty chemii specjalistycznej oraz inżynierii środowiska	KIS 4. Wysokosprawne, niskoemisyjne i zintegrowane układy wytwarzania, magazynowania, przesyłu i dystrybucji energii KIS 5. Inteligentne i energooszczędne budownictwo KIS 6. Rozwiązania transportowe przyjazne środowisku	KIS 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym – woda, surowce kopalne, odpady	KIS 8. Wielofunkcyjne materiały i kompozyty o zaawansowanych właściwościach, w tym nanoprocesy i nanoprodukty KIS 9. Elektronika i fotonika KIS 10. Inteligentne sieci i technologie informacyjno-komunikacyjne oraz geoinformacyjne KIS 11. Automatyzacja i robotyka procesów technologicznych KIS 12. Inteligentne technologie kreacyjne KIS 13. Innowacyjne technologie morskie w zakresie specjalistycznych jednostek pływających, konstrukcji morskich i przybrzeżnych oraz logistyki opartej o transport morski i śródlądowy

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://krajoweinteligentnespecjalizacje.pl>, dostęp: 15.04.2021.

Dla celów porównawczych z krajami regionu sąsiedztwa wschodniego w przedmiotowym badaniu wyodrębniono i poddano analizie KIS 4. Wysokosprawne, niskoemisyjne i zintegrowane układy wytwarzania, magazynowania, przesyłu i dystrybucji energii.

W obszarze KIS 4 analiza koncentruje się na obszarze IV OZE. Obszar ten dotyczy wykorzystania dostępnych lokalnie odnawialnych źródeł energii i paliw – w celu zwiększenia niezależności energetycznej określonego obszaru (w tym autonomiczne regiony energetyczne) oraz stosowania nowych, efektywnych technologii w zakresie produkcji, przetwarzania i magazynowania energii ze źródeł odnawialnych oraz otrzymywania paliw płynnych w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię ze źródeł konwencjonalnych. Energia może być wytwarzana niezależnie z każdego źródła, w oparciu o inteligentne synergiczne układy modułowe, które łączą kilka takich samych źródeł lub różnorodne źródła energii odnawialnej komponowane pod względem parametrów technicznych, w zależności od miejscowego potencjału i dostępności wybranych źródeł energii (w tym m.in. synergia OZE z budownictwem). Główny cel działań w niniejszym sektorze to poprawa efektywności generacji energii.

Mapka 1. Zarejestrowane kraje i regiony na platformie Inteligentnych Specjalizacji UE (S3)



Legenda:

- Kraje UE
- Regiony UE zarejestrowane w S3P
- Kraje spoza UE zarejestrowane w S3P
- Regiony spoza UE zarejestrowane w S3P

Źródło: Smart Specialisation Platform, European Commission,
<https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/where-we-are>, dostęp: 29.05.2021.

Powyższa mapka pokazuje rozwój idei inteligentnej specjalizacji w UE i krajach partnerskich. W sumie na platformie zarejestrowało się 19 państw członkowskich UE i 7 krajów spoza UE oraz 187 regionów UE i 18 regionów spoza UE¹². Można zauważyć jednocześnie, że inteligentna specjalizacja w odniesieniu do krajów wschodnich to wciąż koncepcja w fazie rozwoju, co sprawia, że jest to obszar warty zainteresowania i dogłębnych badań oraz promocji.

Tabela 4. Koncepcja inteligentnych specjalizacji w krajach wschodniego sąsiedztwa

Lp.	Kraj	IS
1.	Armenia	W <i>Strategii polityki przemysłowej opartej na eksporcie</i>¹³ zidentyfikowano obiecujące sektory dla eksportu i późniejszego wzrostu gospodarczego. Podzielono je na trzy kategorie: 1. Sektory oparte na zasobach, w tym: produkcja żywności (w szczególności produkcja brandy, produkcja konserw, produkcja wina, wody mineralnej i soków, hodowla ryb, owoce i warzywa), wydobywanie i przetwórstwo metali i niemetalii, turystyka i pokrewne produkty kultury; 2. Sektory oparte na umiejętnościach, w tym: obróbka diamentów, biżuteria, produkcja zegarków, farmacja, przemysł lekki (przemysł tekstylny), usługi zdrowotne, sprzęt i materiały medyczne; 3. Sektory oparte na wiedzy, w tym: inżynieria precyzyjna (budowa maszyn, produkcja oprządkowania, produkcja elektryczna i optyczna), technologie informacyjne, usługi inżynierskie, fizyka stosowana i biotechnologia.
2.	Azerbejdżan	Strategiczne cele kraju są określone w strategii rozwoju – <i>Azerbejdżan 2020: Wizja przyszłości</i>¹⁴. Strategia została zatwierdzona w 2012 r. Określa sektory niezwiązane z ropą naftową, które będą rozwijane w celu osiągnięcia przyszłego wzrostu: ▪ energia odnawialna, ▪ niektóre podstawowe branże, takie jak aluminium, cement, ▪ okrętownictwo, ▪ turystyka, ▪ agrobiznes. Odrębny rozdział strategii omawia ogólnie znaczenie badań i innowacji dla rozwoju gospodarczego. Zgodnie z tym dokumentem stymulowane będą badania naukowe i innowacje oraz zostaną stworzone powiązane instrumenty wsparcia. Będą to parki przemysłowe, specjalne strefy innowacji dla sektora ICT oraz utworzenie Państwowego Funduszu Rozwoju Technologii Informacyjnych.
3.	Gruzja	W <i>Projekcie Konkurencyjność i Innowacje</i> (CIIP) zidentyfikowano konkretne sektory przemysłu z potencjałem wzrostu. Są to: ▪ produkcja o wysokiej wartości dodanej, w tym obróbka metali, maszyny, elektronika i motoryzacja, które jednocześnie należą do największych i najgęstszych klastrów przemysłowych, ▪ ICT i usługi biznesowe, ▪ agrobiznes.

¹² Smart Specialisation Platform, European Commission, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/where-we-are>, dostęp: 29.05.2021.

¹³ *Export-Led Industrial Development Strategy: Implementation Review and Recommendations on New Toolset*, dostęp: 29.05.2021.

¹⁴ Eurasian Development Bank (2019), Status of Cluster Development in EDB Member States, https://eabr.org/upload/iblock/47e/EABR_Clusters_EN_09_2019-dlya-publikatsii.pdf, dostęp: 14.05.2021.

Lp.	Kraj	IS
4.	Kazachstan	Przyjęta w 2013 r. <i>Koncepcja tworzenia obiecujących klastrów narodowych do 2020 r.</i> zakłada, że najważniejszym narzędziem wdrażania Państwowego Programu Rozwoju Innowacyjności Przemysłowej (<i>The State Programme of Industrial-Innovative Development – SPIID</i>) jest polityka klastrowa. W ramach tego podejścia Kazachstan zdefiniował sześć klastrów terytorialnych specjalizujących się w wąskich sektorach gospodarki: ▪ Construction Cluster, Karaganda Region, ▪ Pharmaceutical Cluster, Turkistan Region, ▪ Furniture Cluster, Almaty City, ▪ Flour Mill Cluster, Kostanay Region, ▪ Milk Processing Cluster, Akmola Region, ▪ Tourist Industry Cluster, Almaty City and Region. Strategia obejmuje również jeden krajowy klastrowy, którego celem jest dywersyfikacja gospodarki regionów zachodnich poprzez przyjęcie nowych technologii i włączenie większej liczby małych przedsiębiorstw do sektora naftowo-gazowego. Ten krajowy klastrowy obejmuje trzy podgrupy w Aktobe, Atyrau i Mangystau. Rozwój sześciu regionalnych klastrów wymaga współpracy z partnerami międzynarodowymi¹⁵.
5.	Mołdawia	Strategia badawczo-rozwojowa wymienia jako priorytety sześć szerokich wyzwań społecznych H2020¹⁶: ▪ zdrowie, zmiany demograficzne i dobrobyt; ▪ bezpieczeństwo żywnościowe, zrównoważone rolnictwo; ▪ bezpieczne, czyste i wydajne źródła energii; ▪ inteligentny, zielony i zintegrowany transport; ▪ walka ze zmianami klimatycznymi, efektywne wykorzystanie zasobów i surowców; ▪ integracyjne, innowacyjne i bezpieczne społeczeństwo. Ponadto parlament Mołdawii zatwierdził w czerwcu 2013 r. Pięć strategicznych kierunków badań i innowacji na lata 2013–2020. Są to: ▪ materiały, technologie i produkty innowacyjne; ▪ efektywność energetyczna i wykorzystanie energii odnawialnej; ▪ opieka zdrowotna i biomedycyna; ▪ biotechnologia; ▪ dziedzictwo narodowe i rozwój społeczeństwa. Priorytety te są szeroko zdefiniowane i nie są oparte na krajowych zasobach i zdolnościach bazujących na charakterystycznych dla danego kraju strukturach branżowych i powiązaniach z wiedzą przedsiębiorczą¹⁷.

¹⁵ Report – *The Role of Smart Specialisation in the EU Enlargement and Neighbourhood Policies*, https://danube-inco.net/object/document/18737/attach/0_D5_29_S3_role_in_the_EU_EN_policies-FINAL.pdf, dostęp: 14.05.2021.

¹⁶ OECD (2020). *Regional Policies to Support Diversification and Productivity Growth in Kazakhstan*, OECD, Publishing, Paris. www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/central-asia/Regional-Policies-to-Support-Diversification-and-Productivity-Growth-in-Kazakhstan-ENG.pdf, dostęp: 14.05.2021.

¹⁷ Report – *The Role of Smart Specialisation in the EU Enlargement and Neighbourhood Policies*, op. cit., dostęp: 14.05.2021.

Lp.	Kraj	IS
6.	Ukraina	Aktualne priorytety dla nauki i technologii pochodzą z 2012 r. z Ustawy Państwowej Ukrainy w sprawie priorytetów w rozwoju nauki i technologii. Są to: ▪ badania podstawowe w zakresie kluczowych wielodyscyplinarnych problemów naukowych, ▪ badania środowiska, ▪ technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT), ▪ technologie wytwarzania energii i technologie energooszczędne, ▪ nowe materiały, ▪ nauki przyrodnicze, w tym metody zwalczania wiodących przyczyn zachorowań.
7.	Rosja	Dokumenty, które w Rosji zdają się odwoływać do idei inteligentnych specjalizacji to m.in.: <i>Strategia innowacyjnego rozwoju Federacji Rosyjskiej na okres do 2020 roku</i> – opracowana w oparciu o zapisy <i>Koncepcji długofalowego rozwoju społeczno-gospodarczego Federacji Rosyjskiej na okres do 2020</i> i zgodnie z Ustawą Federalną <i>O nauce i polityce państwa</i>. Znajdują się w niej następujące zapisy: ▪ konieczność rozwoju nowoczesnych ośrodków badań, przede wszystkim nad nowoczesnymi technologiami, klastrami, innowacjami itd., ▪ konieczność rozwoju nowoczesnych technologii, w tym nowoczesnej i alternatywnej energetyki, energetyki odnawialnej i technologii sprzyjających środowisku naturalnemu, ▪ konieczność rozwoju nowoczesnych technologii informatycznych, ▪ wyzwania związane ze zmianami klimatu, ▪ wyzwania związane z ochroną zdrowia¹⁸. W rosyjskich strategiach mało miejsca poświęca się międzynarodowej współpracy, więcej konkurencji. Zatem prawdopodobnie dlatego Rosja nie współpracuje z UE w zakresie inteligentnych specjalizacji. Należy także pamiętać, że w dokumentach rosyjskich pisze się o chęci przyciągnięcia inwestycji zagranicznych, jednak ustawodawstwo rosyjskie w strategicznych sektorach gospodarki zachowuje kontrolę kapitału rosyjskiego. Zestaw dokumentów, w których znajdują się odwołania do idei inteligentnych specjalizacji można odnaleźć na stronie rządu FR: https://mineconom74.ru/federalnye-dokumenty-strategicheskogo-planirovaniya.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Report – The Role of Smart Specialisation in the EU Enlargement and Neighbourhood Policies*, https://danube-inco.net/object/document/18737/attach/0_D5_29_S3_role_in_the_EU_EN_policies-FINAL.pdf, dostęp 15.05.2021.

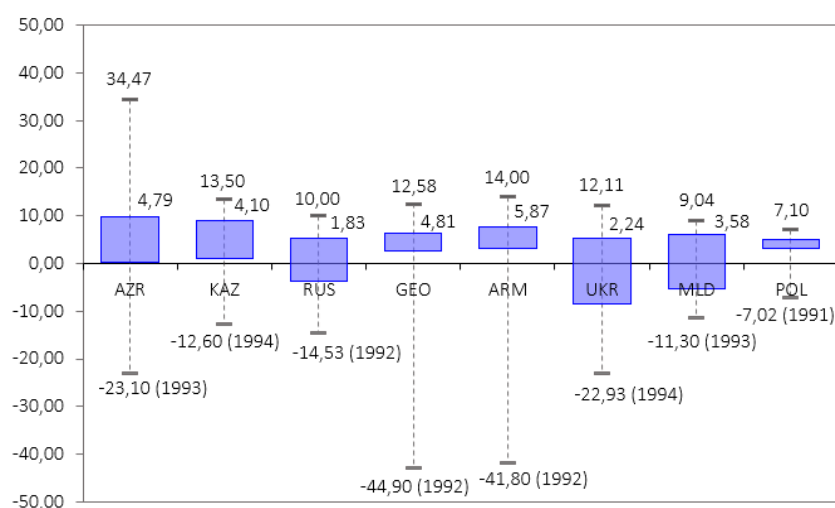
¹⁸ *Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года*, Rząd Rosji, <http://government.ru/docs/9282>, dostęp: 20.05.2021.

I. Potencjał krajów wschodniego sąsiedztwa – energia odnawialna

Dane oraz badania naukowe wskazują na powiązanie zagadnień potencjału energetycznego i rozwoju gospodarczego. Spośród badanych krajów najwyższy PKB (1,7 bln USD) odnotowała Rosja (dla porównania kraju członkowskiego UE – Polska 595 mld USD), Kazachstan (181 mld USD), Ukraina (153 mld USD) i Azerbejdżan (48 mld USD), a najniższy – Gruzja, Armenia i Mołdawia (10–15 mld USD). Na początku lat 90. gospodarki narodowe krajów byłego Związku Radzieckiego zostały sparaliżowane przez kryzys, który wpłynął na wzrost PKB, całkowitą produkcję energii, jej zużycie i produkcję energii elektrycznej (zob. wykres 1). Znaczący spadek PKB odnotowano w Gruzji (–44,9%), Armenii (–41,8%), Azerbejdżanie (–23,1%) i na Ukrainie (–22,9). Po upadku Związku Radzieckiego jednym ze sposobów przezwyciężenia trudności gospodarczych był rozwój przemysłu naftowo-gazowego dla krajów bogatych w surowce oraz sektora rolniczego i usług w krajach ubogich w zasoby. Tego typu zjawiska zaobserwowano w badaniach zasobności energetycznej i zróżnicowania branżowego między tymi krajami¹⁹. Co istotne, kraje ubogie w zasoby miały wówczas problem z przyciągnięciem inwestycji do sektora rolnego i usługowego, ale nawet inwestycje zagraniczne w krajach bogatych w surowce nie do końca sprzyjały rozwojowi, bo gospodarki te były podatne na wstrząsy zewnętrzne. Trendy wzrostu gospodarczego w latach 1991–2020 pokazują, jak kraje bogate w zasoby są podatne na wahania cen towarów na rynkach międzynarodowych. Kraje te cierpią na przypadek tzw. choroby holenderskiej, gdy spadek cen ropy naftowej na rynku światowym zaburza równowagę tych gospodarek. W warunkach szoku gospodarki te mogą reagować gorzej niż kraje, które nie są zasobne w surowce. Zjawiska tego typu były obserwowane zwłaszcza w Azerbejdżanie, Kazachstanie i Rosji. Na przykład w Azerbejdżanie gaz ziemny, ropa naftowa i produkty ropopochodne stanowią ponad 90% całkowitego krajowego eksportu. W połowie pierwszej dekady XXI wieku, w okresie wysokich cen ropy naftowej, gospodarka wykazała 25,05–34,00% wzrostu PKB, który był najwyższy na świecie. Po spadku cen ropy PKB Azerbejdżanu spadł o –15,7%. Podobnie było w Kazachstanie i Rosji. Dynamikę PKB badanych krajów obrazuje wykres 1.

¹⁹Gerlagh R., Mathys N.A., Michielsen T.O., *Energy Abundance, Trade and Specialization*, "The Energy Journal", Vol. 36. No. 3, 2015, s. 235–245.

Wykres 1. Dynamika PKB badanych krajów, 1991–2020 (%)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie World Bank, International Energy Agency, International Renewable Agency.

1. Produkcja energii

W latach 1991–2020 całkowita produkcja energii pierwotnej wzrosła głównie w krajach bogatych w surowce – Azerbejdżanie, Rosji i Kazachstanie. Od 1991 r. do 2020 r. całkowita produkcja energii pierwotnej w Azerbejdżanie była zwiększana o 14,6% rocznie. W 1991 r. produkcja energii pierwotnej wyniosła 18,9 Mtoe i osiągnęła najwyższą wartość 65,5 Mtoe w 2010 r. (zob. wykres 2). Obecny poziom produkcji energii wynosi 55,3 Mtoe. Azerbejdżan jest głównym producentem ropy naftowej (37,5 Mtoe), z czego 30,8 Mtoe trafia na rynki międzynarodowe i sprawia, że kraj ten jest jednym z głównych eksporterów ropy²⁰. Azerbejdżan jest również znaczącym producentem gazu ziemnego (24,5 mld m³), z czego 11 mld m³ trafia na eksport²¹. Ropa i gaz stanowią ponad 90% eksportu Azerbejdżanu (BP, 2020). Z uwagi na dostępność zasobów naturalnych Azerbejdżan zmniejszył swoją zależność od importu energii z 70,5% w 1991 r. do 12,9% w 2020 r. (zob. wykres 3).

Obecna całkowita produkcja energii w Kazachstanie wynosi 177,5 Mtoe i jest dwukrotnie wyższa niż w 1991 r. (91,8 Mtoe). Kazachstan jest znaczącym producentem wszystkich paliw kopalnych (węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny). W 2020 r. Kazachstan był dziewiątym największym producentem węgla na świecie, wydobywając 108 Mt węgla²². Zajmował 17. miejsce na świecie pod względem wydobycia ropy naftowej – 92 Mt i 24. Miejsce pod względem wydobycia gazu ziemnego – 39 mld m³²³.

Rosja jest ważnym graczem w globalnym systemie energetycznym. Przy zaledwie 3% światowego produktu krajowego brutto (PKB) i 2% światowej populacji Rosja dostarcza 20% światowej produkcji energii pierwotnej. Całkowita produkcja energii w Rosji wzrosła

²⁰ IEA (2020). *Renewables 2020. Analysis and forecast to 2025*. International Energy Agency, Paris, www.iea.org/reports/renewables-2020, dostęp: 15.05.2021.

²¹ WB (2020). *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. World Bank, Washington, www.openknowledge.worldbank.org, dostęp: 15.05.2021.

²² IEA (2020). *Renewables 2020...*, op. cit., dostęp: 15.05.2021.

²³ BP (2020). *Statistical Review of World Energy 2020*. British Petroleum, London, www.bp.com/content, dostęp: 15.05.2021.

z 967,6 Mtoe w 1995 r. do 1484,1 Mtoe w 2020 r. Rosja jest największym na świecie producentem ropy naftowej – ze średnią produkcją płynów na poziomie 11,2 mln baryłek dziennie, i drugim co do wielkości producentem gazu ziemnego²⁴. Rosja produkuje również znaczne ilości węgla. Pozwala to Rosji utrzymać zależność od importu energii na niższym poziomie, czyli 3,5% w 2020 r.

Krajowa produkcja energii w Gruzji wynosi 1,2 Mtoe i pochodzi głównie z energii wodnej i drewna opałowego oraz niewielkich ilości węgla, ropy i gazu. W 2020 r. Gruzja importowała 80,7% swojego zużycia energii. Armenia i Mołdawia to kraje bez dostępu do morza, które nie mają zasobów ropy i węglowodorów, a produkcja energii jest ograniczona. To postawiło Armenię i Mołdawię w sytuacji uzależnienia energetycznego, przy czym 94,9% energii importowanej do Armenii i 82,2% do Mołdawii pochodzi prawie wyłącznie z Rosji²⁵.

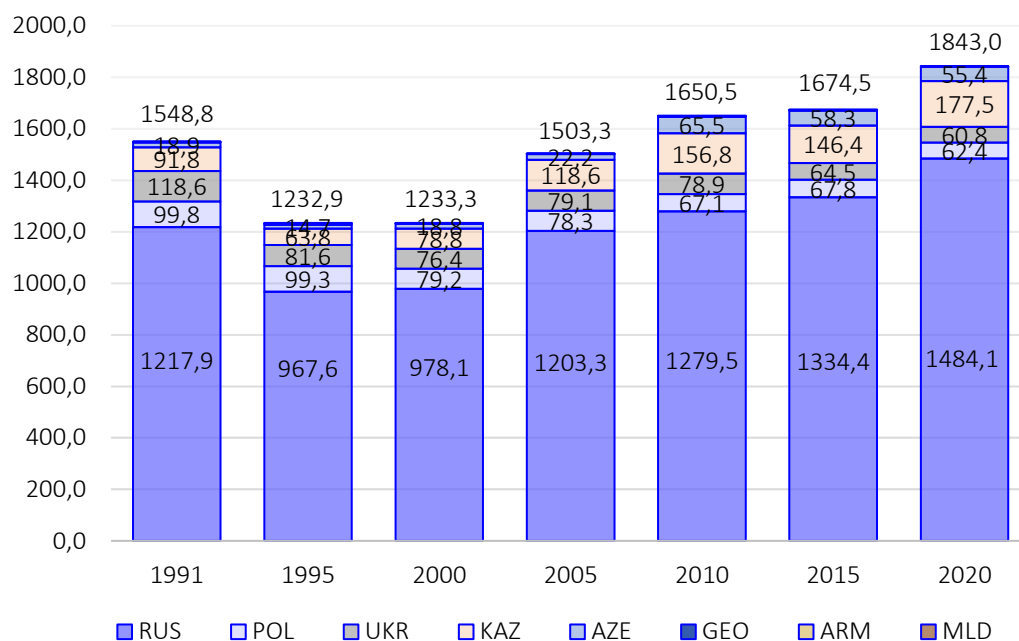
W krajach bogatych w surowce eksploatacja ropy naftowej buduje silny, trwały polityczny i społeczny konsensus dotyczący interwencji państwa. Zaangażowanie państwa w gospodarkę tworzy nie tylko międzynarodową zależność gospodarczą, ale także polityczną od eksportu krajów bogatych w surowce²⁶ oraz zależność od importu krajów ubogich w surowce. Na tej podstawie obserwujemy międzynarodowe napięcia między państwami i organizacjami integracyjnymi. Tym samym Armenia i Mołdawia są narażone na ryzyko związane z przerwami w dostawach energii. Ukraina produkuje wszystkie paliwa kopalne (14,4 Mtoe węgla, 16,5 Mtoe gazu ziemnego i 2,3 Mtoe ropy naftowej), ale w ilościach niewystarczających do pokrycia całkowitego zapotrzebowania na energię. Całkowita produkcja energii pierwotnej w Polsce spadła do 62,4 Mtoe w 2020 r. z 99,8 Mtoe w 1991 r., podczas gdy zależność od importu energii wzrosła z 20,3% w 1991 r. do 59,9% w 2020 r. (zob. wykres 2).

²⁴ IEA (2020). *Renewables 2020...*, op. cit., dostęp: 15.05.2021.

²⁵ EIA (2020). *Renewable & Alternative fuels data & reports 2020*. U.S. Department of Energy, Washington, www.eia.gov/renewable/reports.

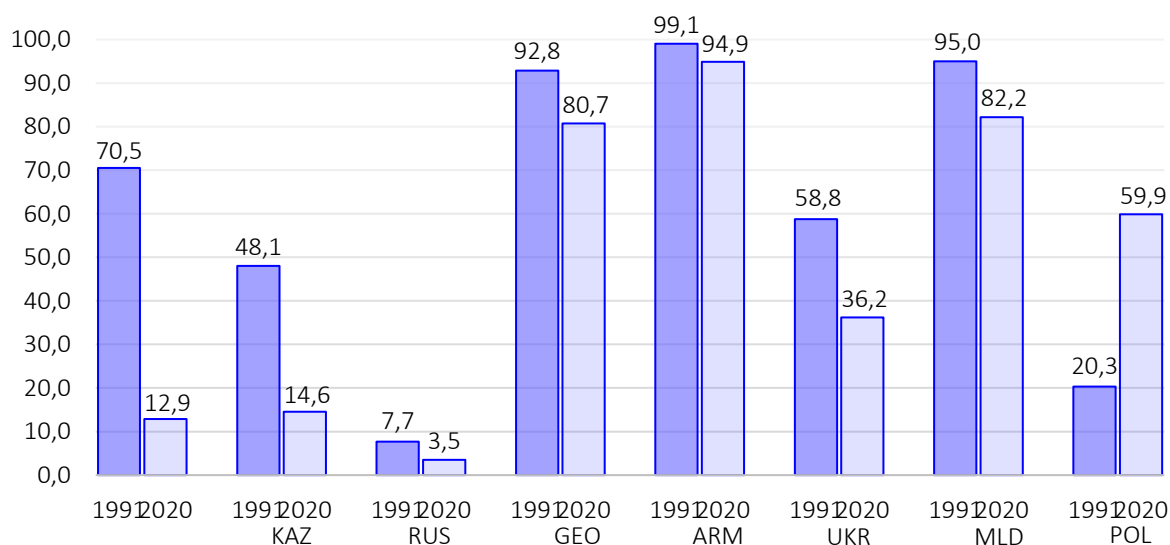
²⁶ Terry L.K. (1997). *The Paradox of Plenty: Oil Booms and Petro-States*. University of California Press.

Wykres 2. Całkowita produkcja energii, 1991-2020 (Mtoe)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie World Bank, International Energy Agency, International Renewable Agency.

Wykres 3. Zależność importowa energii (%)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie World Bank, International Energy Agency, International Renewable Agency.

Wskazane powyżej liczby pokazują, że badane kraje zasobne w surowce cierpią z powodu zarówno uzależnienia gospodarki od wahań koniunktury międzynarodowej, jak i niedorozwoju innych sektorów gospodarki. Kraje, które nie posiadają tradycyjnych źródeł energii są z kolei uzależnione od jej importu, co często generuje polityczną zależność. Zwrócenie uwagi na potencjalne nowe technologie w energetyce może zmienić sytuację tych krajów i rozwiązać część wyzwań przed nimi stojących.

Wszystkie wybrane kraje były częścią międzynarodowego reżimu klimatycznego i uczestniczyły w Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, Protokole z Kioto, a ostatnio dołączyły do Porozumienia Paryskiego. W ramach swojego zaangażowania w redukcję emisji dwutlenku węgla wybrane kraje określają rozwój sektora energii odnawialnej, a warto kolejny raz nadmienić, że mają one duży potencjał rozwoju energii odnawialnej. Azerbejdżan ma doskonałe zasoby energii słonecznej i wiatrowej oraz znaczące perspektywy dla biomasy, energii geotermalnej i wodnej²⁷. Jednak wykorzystanie energii odnawialnej w Azerbejdżanie wynosi zaledwie 2% całkowitej podaży energii pierwotnej i 8% w przypadku dostaw energii elektrycznej²⁸. Kraj dąży do sprywatyzowania sektora energetycznego i stworzenia sprzyjającego otoczenia dla prywatnych inwestycji²⁹. Kazachstan ma ogromny potencjał w zakresie energii odnawialnej, zwłaszcza z wiatru i małych elektrowni wodnych. Mógłby wytwarzać 10 razy więcej mocy niż obecnie potrzebuje z samej energii wiatrowej³⁰. Jednak energia odnawialna stanowi zaledwie 0,6% wszystkich instalacji energetycznych, z czego 95% pochodzi z małych projektów hydroenergetycznych³¹. W Rosji całkowita moc zainstalowana zunifikowanego systemu energetycznego wynosi 243,2 GW, w tym tylko 11 MW w elektrowniach wiatrowych i 60 MW w elektrowniach słonecznych, co łącznie stanowi około 0,03% całkowitej mocy³². Szacuje się, że całkowity potencjał Rosji w zakresie energii wiatrowej wynosi 80 000 TWh rocznie, z czego 6218 TWh rocznie jest ekonomicznie wykonalne³³. Oszacowano również, że całkowity teoretyczny potencjał Rosji w zakresie energii słonecznej wynosił 2213 TWh rocznie, przy ekonomicznie wykonalnej ilości 101 TWh³⁴. Rosja jest piątym co do wielkości krajem produkującym energię wodną, a energia wodna stanowiła prawie 16% jej całkowitej produkcji energii elektrycznej³⁵. Z wyjątkiem dużych elektrowni wodnych udział energii odnawialnej jest jednak znikomy – to zaledwie 0,05% całkowitej produkcji energii elektrycznej³⁶. Kraj zainwestował 2,3 mld USD w energię odnawialną w 2019 r., czyli o 76% więcej niż w roku poprzednim³⁷. Gruzja ma ogromny potencjał w zakresie wykorzystania energii odnawialnej. Obecnie 1,1% zainstalowanej

²⁷ Nuriyev M.N., Mammadov J., Mammadov J. (2019). *Renewable energy sources development risk analysis and evaluation: the case of Azerbaijan*. European Journal of Economics and Business Studies, 5(3), s. 11-20; IRENA (2019). *Renewables Readiness Assessment: Republic of Moldova*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. This report is available for download from www.irena.org/publications, dostęp 15.05.2021.

²⁸ KNOEMA (2020). *Energy and climate statistics data 2020*. The Knoema Data Workflow, International, www.knoema.com/energy, dostęp: 15.04.2021; Aydin U. (2019). *Energy insecurity and renewable energy sources: Prospects and challenges for Azerbaijan* (No. 992). ADBI Working Paper Series.

²⁹ Mukhtarov S., Humbatova S., Hajiyeve N.G.O., Aliyev S. (2020). *The financial development-renewable energy consumption nexus in the case of Azerbaijan*. Energies, 13(23), 6265.

³⁰ Jianzhong X.U., Assenova A., Erokhin V. (2018). *Renewable energy and sustainable development in a resource-abundant country: Challenges of wind power generation in Kazakhstan*. Sustainability, 10(9), 3315.

³¹ REN21 (2020). *Renewables 2020. Global status report*. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Paris, www.ren21.net/publications, dostęp: 15.05.2021.

³² Tamże.

³³ IRENA (2017). *Renewable Energy Prospects for the Russian Federation*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, www.irena.org/publications, dostęp: 15.05.2021.

³⁴ Pristupa A.O., Mol A.P. (2015). *Renewable energy in Russia: The take off in solid bioenergy?*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 50, 315-324.

³⁵ KNOEMA (2020). *Energy and climate statistics data 2020...*, op. cit., dostęp: 15.05.2021.

³⁶ OWD (2020). *Our World in Data. Energy Section*, www.ourworldindata.org, dostęp: 15.05.2021.

³⁷ WB (2020). *World Development Report 2021...*, op. cit., dostęp: 15.05.2021.

mocy stanowią odnawialne źródła energii³⁸. Małe elektrownie wodne stanowią największe źródło energii odnawialnej. Kraj ma również potencjał rozwoju bioenergii, jednak obecna konurbacja bioenergii do krajowego profilu energetycznego jest mniejsza niż 0,1%³⁹. Armenia posiada duże zasoby energii odnawialnej, ale odgrywają one ograniczoną rolę w koszyku energetycznym kraju. Zidentyfikowano około 740 MW małych zasobów hydroenergetycznych, wiatrowych i geotermalnych, które po wdrożeniu stanowiłyby około 25% obecnej zainstalowanej mocy⁴⁰. Całkowity roczny technicznie dostępny potencjał energetyczny Ukrainy w zakresie energii odnawialnej wynosi 98 Mtoe lub 548,5 mld kWh (bez dużej hydroenergii), czyli ponad dwukrotnie przekracza obecne wielkości produkcji energii⁴¹. Wśród nich bioenergia to 31 Mtoe (178 mld kWh), energia zmagazynowana w środowisku – 18 Mtoe (146,3 mld kWh), energia geotermalna – 12,0 Mtoe (97,6 mld kWh), energia wiatru – 28 Mtoe (79,8 mld kWh), energia słoneczna – 6,0 Mtoe (38,2 mld kWh), a mała energia wodna – 3,0 Mtoe (8,6 mld kWh). Jednak na obecnym etapie stopień wykorzystania tego potencjału jest niski, tj. około 2% na koniec 2020 r.⁴². W Mołdawii obecny udział odnawialnych źródeł energii w profilu energetycznym wynosi 17% całkowitego zaopatrzenia w energię pierwotną, głównie z biomasy, w tym z odpadów rolniczych, drewna opałowego, odpadów z obróbki drewna. Biomasa stanowi 98% udziału w profilu energii odnawialnej i jest wykorzystywana głównie do ogrzewania obszarów wiejskich⁴³. Potencjał krajowych zasobów energii odnawialnej Mołdawii (z wyłączeniem źródeł o ograniczonym potencjale cieplnym) oszacowano na 2,7 Mtoe⁴⁴. Dla porównania w Polsce udział energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii w zużyciu energii elektrycznej brutto wzrósł z 0,7% w 1995 r. do 5,6% w 2020 r.⁴⁵. Obecnie wiatr jest głównym odnawialnym źródłem produkcji energii elektrycznej, stanowiąc 3,2% całkowitej produkcji energii elektrycznej⁴⁶. W dalszej kolejności są to biomasa, biogaz i energia wodna w małych elektrowniach wodnych, które również odgrywają ważną rolę w produkcji energii elektrycznej w kraju. Obecny poziom inwestycji w odnawialne źródła energii wynosi około 1,8 mld USD⁴⁷.

2. Szczegółowe potencjały krajów regionu wschodniego sąsiedztwa

Potencjał odnawialnych źródeł energii w krajach Wspólnoty Niepodległych Państw (WNP)⁴⁸ jest bardzo duży (zob. tab. 5) i zarazem w niektórych obszarach niewyczerpalny.

³⁸ IRENA (2018). *Global Energy Transformation: A roadmap to 2050*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, www.irena.org/publications, dostęp: 15.05.2021.

³⁹ REN21 (2020). *Renewables 2020. Global status report. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century*, Paris, www.ren21.net/publications, dostęp: 15.05.2021.

⁴⁰ KNOEMA (2020). *Energy and climate statistics data 2020...*, op. cit., dostęp 15.05.2021.

⁴¹ Kharlamova G., Nate S., Chernyak O. (2016). *Renewable energy and security for Ukraine: challenge or smart way?*, Journal of International Studies, 9(1); IRENA (2018). *Global Energy Transformation...*, op. cit., dostęp: 15.05.2021.

⁴² IRENA (2018). *Global Energy Transformation...*, op. cit., dostęp: 15.05.2021.

⁴³ IRENA (2019). *Renewables Readiness Assessment: Republic of Azerbaijan*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, www.irena.org/publications, dostęp: 15.05.2021.

⁴⁴ REN21 (2020). *Renewables 2020*, op. cit., dostęp: 15.05.2021.

⁴⁵ OWD (2020). *Our World in Data. Energy Section*, www.ourworldindata.org, dostęp: 15.05.2021.

⁴⁶ KNOEMA (2020). *Energy and climate statistics data 2020...*, op. cit., dostęp 15.05.2021.

⁴⁷ Dane World Bank, International Energy Agency, International Renewable Agency.

⁴⁸ Wspólnota Niepodległych Państw (Содружество Независимых Государств, СНГ –

Tabela 5. Zasoby odnawialnych źródeł energii w analizowanych krajach regionu sąsiedztwa wschodniego (w jednostkach podanych w oficjalnych statystykach i sprawozdaniach)

	Energia słońca (potencjał promieniowania słonecznego na 1 m ²)	Energia wiatru	Energia wody	Energia geotermalna	Biopaliwa
Armenia ⁴⁹	1720–1850 kWh/m ²	1,26 mld kWh/rok	21,8 mld kWh/rok	Projekty w fazie rozwoju: – Jermakhbyur: ciśnienie 20–25 P, temperatura do 250 °C, głębokość 2500–3000 m, moc 25 MW – Grizor i Karkar: badania geologiczne i geofizyczne	Biogaz – 135 mln m ³ /r
Azerbejdżan ⁵⁰	1500–2000 kWh/m ²	800 MW	1 412 MW	–	1500 MW
Gruzja ⁵¹	1250–1800 kWh/m ²	2300 MW	135,8 mld kWh	1800–2000 MW	–
Kazachstan ⁵²	1300–1800 kWh/m ² lub [2,5 mld kWh/r]	1,820 mld kWh/rok (tech. potencjał)	170 mld kWh/rok	97 mld Toe	35 mld kWh/rok energii elektrycznej 44 mln ton GCal. – energii cieplnej

Sodruzestwo Niezawisimych Gosudarstw) – regionalne ugrupowanie integracyjne utworzone na mocy układu białowieskiego z 8 grudnia 1991 r. Zrzesza większość byłych republik Związku Radzieckiego. Zajmuje się m.in. współpracą polityczną, gospodarczą i problemami bezpieczeństwa międzynarodowego.

⁴⁹ Министерство Энергетических Инфраструктур и Природных Ресурсов Республики Армения, www.minenergy.am/ru, dostęp 2.12.2020.

⁵⁰ In-Depth Review of the Energy Efficiency Policy of the Republic of Azerbaijan, International Energy Chapter, 2019, s. 96; Рзаев А., Энергоэффективность в Азербайджане, Министерство Энергетики Азербайджанской Республики, www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/ee21_sc/24sc_November_2013/AsafRzayevAzerbaijanRus.pdf, dostęp 2.12.2020.

⁵¹ Ministry of Energy of Georgia, <http://energy.gov.ge>, dostęp 2.12.2020; Углубленный обзор политики и программ в области энергоэффективности. Грузия, Секретариат Энергетической Хартии, Brussels 2006, s. 37.

⁵² Трофимов Г.Г., Анализ развития и распространения передовых технологий в области энергоэффективности и возобновляемой энергетики в Казахстане, Проект Европейской Экономической Комиссии ООН, Алматы 2012, s. 5–7; Руководство для инвесторов по реализации проектов возобновляемых источников энергии в Казахстане, USAID «Энергия будущего» Нур-Султан 2019, s. 10.

	Енергія сонця (потенціал променювання сонячного на 1 м²)	Енергія вітру	Енергія води	Енергія геотермальна	Біопалива
Молдова ⁵³	1240–1400 kWh/m² [1250 kWh/m²/rok]	1000 MW (pot. techn.)	3 mld kWh/rok	Температура 25–38°C, потенціал геотермальний о низькій ентальпії, сą 4 діючі інсталяції о загальної потужності 142 kW	Біомаса – 3 млн тон/rok Біогаз – 3700 тис. м³
Росія ⁵⁴	1000 – 2200 kWh/m²	80 000 000 bln kWh/rok	2784,3 mld kWh/rok	115 млн Toe	1500 млн Toe/rok
Україна ⁵⁵	1070–1400 kWh/m²	16–48 mld kWh/rok	20 mld kWh/rok (pot. ekonom.)	90 000 млн kWh/rok	Біомаса – 20– 25 млн Toe/rok Біогаз – 20 mld м³

⁵³ *Возобновляемые источники энергии*, Типография «Bons Offices», Кишинев 2015, s.122–129; Бю Чебан, *Развитие возобновляемых источников энергии и потенциал Республики Молдова*, Министерство экономики и торговли Республики Молдова, www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/ee21_sc/20scJune09/4_june_morn/8_ceban_r.pdf, dostęp 2.12.2020; *Evaluarea gradului de pregătire privind valorificarea energiei regenerabile. Republica Moldova*, International Renewable Energy Agency, 2019, s. 24.

⁵⁴ *Количество солнечной энергии в России*, <https://realsolar.ru/article/solnechnye-batarei/kolichestvo-solnechnoy-energii-v-regionah-rossii>, dostęp 2.12.2020; Шевченко М.В., *Ветроэнергетический потенциал России*, op. cit.; Богущ Б.Б. (red.), *Основные положения программы развития гидроэнергетики России до 2030 года и на перспективу до 2050 года...*, op. cit.; *Потенциал геотермальной энергетики в России*, op. cit.

⁵⁵ *Потенциал развития солнечной энергетики в Украине*, <https://ekotechnik.ua/umnoe-solnce/stati/solnechnaya-ehnergetika-v-ukraine>, dostęp 2.12.2020; Любас Д., *Ветроэнергетика Украины: потенциал и перспективы развития*, <http://electrician.com.ua/posts/1280>, dostęp 2.12.2020; *Не бывает больших дел без больших трудностей*, <https://www.sunpp.mk.ua/ru/publications/7891>, dostęp 2.12.2020; *Геотермальный энергетический потенциал Украины огромен!*, www.sea.com.ua/oborudovanie-dlya-energetiki/news/geotermalnyj-energeticeskij-potencial-ukrainy-ogromen, dostęp 2.12.2020; *Україна має потенціал к розвитку біоенергетического направления – мнение*, <https://latifundist.com/novosti/48519-ukraina-imeet-potentsial-k-razvitiyu-bioenergeticheskogo-napravleniya--mnenie>, dostęp 2.12.2020; Гелетуца Г.Г. (red.), *Біоенергетика в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. Частина 1*, <https://core.ac.uk/download/pdf/162254167.pdf>, dostęp 2.12.2020.

2.1. Rosja

Największy potencjał w sferze OZE posiada Federacja Rosyjska. W Rosji pod względem ewentualnego wykorzystania pierwsze miejsce zajmuje energia geotermalna, a potencjał ekonomiczny tego zasobu wynosi 115 mln Toe rocznie. Odkryte rezerwy wód geotermalnych o temperaturze 40–200°C i przy głębokości do 3,5 km mogą zapewnić Rosji ok. 14 mld m³ ciepłej wody dziennie, co odpowiada 30 mln Toe. Szacuje się, że rezerwy energii geotermalnej w Rosji są 10–15 razy większe niż rezerwy paliw kopalnych w kraju⁵⁶. Na nowoczesny rosyjski kompleks hydroenergetyczny składają się 102 elektrownie wodne o mocy ponad 100 MW. Na terytorium Rosji znajduje się ok. 9% zasobów wody, a łączna moc eksploatowanych turboszespołów wodnych w elektrowniach wodnych w kraju wynosi ok. 45 mln kW (co daje 5. miejsce na świecie), natomiast udział elektrowni wodnych w całkowitym wolumenie produkcji energii elektrycznej w Rosji nie przekracza 21,5% (jest to dość niski wskaźnik, zważywszy na fakt, że średnia światowa wynosi 80–85%)⁵⁷. Obiecujące są perspektywy rozwoju energetyki wiatrowej, a wartościowe pod tym względem tereny znajdują się na wybrzeżu i wyspach Północnego Oceanu Lodowatego, w regionie Morza Kaspijskiego, w regionie Dolnej i Środkowej Wołgi oraz na wybrzeżu Morza Czarnego. Według szacunków potencjał energetyki wiatrowej brutto wynosi 80 000 000 bln kWh/r, potencjał techniczny – 62 000 000 bln kWh/r, ekonomiczny – 31 000 bln kWh/r., a czas działania przepływu energii wiatru wynosi od 2000 do 5000 godzin rocznie⁵⁸. Rosja jest jednym z liderów na świecie pod względem bio zasobów, posiadając spore rezerwy odnawialnej biomasy. Według różnych szacunków łączny potencjał energetyczny biomasy w Rosji wynosi obecnie 15–20 tys. MW (dla porównania: moc elektrowni atomowych w Rosji to ok. 23,6 MW). Według danych Rosstatu potencjalna produkcja biogazu z biomasy w Rosji to nawet 74 mld m³ gazu rocznie⁵⁹. Z kolei potencjał brutto energii pozyskiwanej z produkcji biopaliw wynosi 467 Toe/r, a przy tym potencjał techniczny – 129 mln Toe/r oraz ekonomiczny – 69 mln Toe/r⁶⁰. Wolumenowo potencjał źródeł biopaliw w Rosji odpowiada za ok. 30% zużycia surowców energetycznych. Przybliżone wielkości produkcji biopaliw z biomasy w Rosji w najbliższych dziesięcioleciach mogą wynieść ok. 1500 mln Toe/r i nie będą niższe od wielkości rocznej produkcji ropy naftowej, węgla czy gazu ziemnego, a roczny bilans energetyczny Rosji to ponad 1600 mln Toe/r⁶¹. Ponadto, według danych Instytutu Strategii Energetycznej FR, potencjał energii słonecznej dostarczonej na terytorium Rosji w zaledwie trzy dni przewyższa energię całej rocznej produkcji energii elektrycznej w kraju. Ilość promieniowania słonecznego

⁵⁶ Потенциал геотермальной энергетики в России, www.cleandex.ru/articles/2008/06/26/geothermal-energy-russia, dostęp 10.12.2020.

⁵⁷ Богуш Б.Б. (red.), Основные положения программы развития гидроэнергетики России до 2030 года и на перспективу до 2050 года, <https://in.minenergo.gov.ru/upload/iblock/30e/30e060463837990d30d98a431decfa23.pdf>, dostęp 2.12.2020;

⁵⁸ Шевченко М.В., Ветроэнергетический потенциал России, <https://cyberleninka.ru/article/n/ventoenergeticheskiy-potentsial-rossii/viewer>, dostęp 2.12.2020.

⁵⁹ Линник В. Ю. (red.), Состояние и перспективы развития биоэнергетики, <https://vestnik.guu.ru/jour/article/download/1787/938>, dostęp 10.12.2020.

⁶⁰ Васильев Р.Г., Состояние и перспективы биоэнергетики в мире и России, р-
bioenergy.ru/upload/file/presentation/35-Sostoyanie-i-perspektivy-bioenergetiki-v-mire-i-rossii.pdf, dostęp 10.12.2020.

⁶¹ Биоэнергетика России в веке, ФГБУ РЭА МИНЭНЕРГО РФ, Москва 2012, www.infobio.ru/sites/default/files/bioenergy.pdf, dostęp 2.12.2020.

waha się od 810 kWh/m² rocznie w odległych regionach północnych do 1400 kWh na południu⁶².

2.2. Armenia

Jak wynika z informacji przedstawionej przez Ministerstwo Infrastruktury Energetycznej i Zasobów Naturalnych Armenii, kraj ten dysponuje dużym potencjałem OZE. Na przykład średnioroczny dopływ energii słonecznej na 1 m² poziomej powierzchni wynosi 1720 kWh/m². Ponadto ¼ terytorium Armenii ma wysoką wartość natężenia padającego promieniowania słonecznego na 1 m² powierzchni poziomej – 1850 kWh/m². Natomiast w 2003 r. sporządzano mapę potencjału energii wiatrowej Republiki Armenii, zgodnie z którą ekonomicznie opłacalny potencjał energii wiatrowej oszacowano na 450 MW całkowitej zainstalowanej mocy i z poziomem produkcji energii elektrycznej równym 1,26 mld kWh/r. Obecnie Armenia prowadzi prace poszukiwawcze w celu znalezienia obiecujących źródeł geotermalnych. Jednym z nich jest źródło w Jermakhbyur, które znajduje się na głębokości ok. 2500–3000 metrów (temperatura wody do 250°C przy ciśnieniu 20–25 atm). Jeśli przypuszczenia te się potwierdzą, to w tej miejscowości będzie możliwa budowa pierwszej stacji geotermalnej o mocy 25 MW. W Armenii ze wszystkich źródeł OZE najbardziej wykorzystywana jest energia wody. Potencjalne zasoby wodne tego kraju wynoszą 21,8 mld kWh/r, w tym duże i średnie rzeki – 18,6 mld kWh/r, rzeki małe – 3,2 mld kWh/r⁶³.

2.3. Azerbejdżan

W Azerbejdżanie potencjał OZE wynosi powyżej 24 GW. Na energię słoneczną przypada 23 040 MW, na energię wiatrową – 3000 MW, na biomasę – 380 MW, na energię termalną – 800 MW, a potencjał małych hydroelektrowni to 520 MW. Obiecujące w przypadku produkcji energii wiatrowej są południowo-wschodnie regiony kraju wzdłuż wybrzeża Morza Kaspijskiego. Ponadto warunki klimatyczne w Azerbejdżanie stwarzają liczne możliwości zwiększenia produkcji energii elektrycznej i ciepła z wykorzystaniem energii słonecznej. W ciągu roku liczba godzin słonecznych wynosi 2400–3200 h. Szacuje się, że ilość dostępnej energii słonecznej wynosi 1300 kWh/m² rocznie. Poza tym Azerbejdżan posiada własną linię produkcyjną kolektorów słonecznych służących do produkcji ciepłej wody i są one wykorzystywane głównie w odległych miasteczkach wojskowych. Ponadto posiada również takie zasoby biomasy, jak: palne odpady przemysłowe, odpady z obróbki drewna, produkty rolne i odpady organiczne, odpady bytowe i komunalne, a także odpady z regionów zanieczyszczonych ropą i produktami ropopochodnymi. Terytorium Azerbejdżanu jest bogate w wody termalne, a jej zapasy znajdują się w regionie Wielkiego i Małego Kaukazu, na półwyspie Apszerońskim, na zboczu gór Tałyskich, w dolinie rzeki Kury i w regionie Morza Kaspijskiego. Wydajność tych źródeł

⁶² Потенциал развития альтернативной энергетики и энергоресурсы России, <https://energotrade.ru/blog/energoresursy-rossii.htm>, dostęp 10.12.2020.

⁶³ Министерство Энергетических Инфраструктур и Природных Ресурсов Республики Армения, *op. cit.*

w regionach Lenkaran, Massaly i Astara szacuje się na 25 000 m³ dziennie. Temperatura na górze szybu wynosi ok. 40°C, a woda bije z prędkością 40 l/s. Pomimo takich możliwości, w Azerbejdżanie głównym zasobem OZE wciąż jest hydroenergetyka – wolumen istniejących mocy hydroenergetycznych to ok. 1000 MW, a planowane jest uruchomienie dodatkowych 62 MW⁶⁴.

2.4. Gruzja

Gruzja także posiada spory potencjał zasobów OZE, które mogą być wykorzystane do produkcji energii. Na zasoby hydroenergetyczne składa się 26 tys. rzek, z których 300 jest najbardziej efektywnych pod względem energetycznym, a całkowita moc sektora hydro wynosi 15 GW, przy rocznej potencjalnej produkcji 32 000 GW. Zasoby energii wiatrowej są szacowane na 4000 GWh/rok, a zasoby energii słonecznej są oceniane na 108 MW, co odpowiada 240 GWh/r energii elektrycznej⁶⁵. Potencjał geotermalny Gruzji jest oceniany na 3 TWh/rok⁶⁶, a temperatura wód geotermalnych mieści się w przedziale 33–100°C. Bioenergia ma w Gruzji bardzo duże znaczenie w rejonach wiejskich, gdzie jest spory potencjał wykorzystania odpadów produkcji rolnej. Jednak ten rodzaj OZE nie jest tak popularny w tym kraju, jak inne powyżej opisane⁶⁷.

2.5. Mołdawia

Z kolei Mołdawia posiada następujący potencjał OZE: energetyka wiatrowa (potencjał techniczny – 10,0GW, co pozwala produkować 11 TWh/rok); hydroenergetyka (potencjał ekonomiczny) 20 kW – tyle można uzyskać z eksploatacji średnich i małych hydroelektrowni; biomasa (paliwo drzewne) 820 kcal i dodatkowo 1,8 kcal biogaz (lub 3700 tys. m³); energia słoneczna (do ogrzewania wody) – 1250 kWh/m² rocznie. W przypadku energetyki słonecznej warto uwzględnić również takie dane, jak i szacowany okres nasłonecznienia – 4450 h/rok, a najlepsze miesiące to kwiecień–wrzesień, co stanowi 75% rocznego okresu słonecznego⁶⁸.

Można te wskazania porównać z tymi z innych regionów. Przykładowo, Azja Centralna posiada następujące możliwości rozwoju zrównoważonego przemysłu energetycznego: 5,5% ogółu światowego ekonomicznie efektywnego potencjału hydroenergetycznego, głównie umiejscowionego w Tadżykistanie i Kirgistanie; średnio 3000–3600 godzin

⁶⁴ Углубленный обзор политики Азербайджана в области энергоэффективности, Секретариат Энергетической Хартии, Brussels 2013, s. 72–76.

⁶⁵ Кавтарадзе И., Возобновляемые ресурсы Грузии и их развитие, <https://pubs.naruc.org/pub.cfm?id=53899905-2354-D714-51EA-F51F7362EDA2>, dostęp 10.12.2020.

⁶⁶ Херрик Д. (red.), Развитие устойчивой инфраструктуры для перехода к низко углеродной экономике стран Центральной Азии и Кавказа: Отображение ситуации с потенциально высокоэффективными инфраструктурными проектами и оценка потребностей. Стратегическое планирование инфраструктуры для устойчивого развития в Грузии, OECD, 2019, s. 18.

⁶⁷ Углубленный обзор политики и программ в области энергоэффективности Грузия, op. cit., s. 38.

⁶⁸ Чебан В., Развитие возобновляемых источников энергии и потенциал Республики Молдова, op. cit.

promieniowania słonecznego na terytorium Kazachstanu, Uzbekistanu i Turkmenistanu; potencjał wiatru przy bramie Dżungarian we wschodnim Kazachstanie wynosi 1,3 bln kWh/rok⁶⁹.

2.6. Kazachstan

Potencjał techniczny zasobów OZE w Kazachstanie przedstawia się następująco: energetyka wiatrowa – 920 mld kWh/r, hydroenergetyka – 62 mld kWh/rok, energia słoneczna – 2,5 mld kWh/r, zasoby geotermalne – 4,4 GW⁷⁰. Ze wszystkich źródeł OZE największy potencjał ma energia wiatru – na ok. 50% terytorium kraju prędkość wiatru wynosi 4–5 m/s na wysokości 30 metrów. Drugim perspektywicznym źródłem jest hydroenergetyka, na którą w 2017 r. przypadało około 10,9% ogólnych mocy wytwórczych Kazachstanu. Potencjał hydroenergetyczny Kazachstanu szacuje się na ok. 170 mld kWh/r, a potencjał wodny średnich i dużych rzek wynosi 55 mld kWh, a małych rzek – 7,5 mld kWh rocznie. Na trzecim miejscu plasuje się energia słoneczna, przy rocznej liczbie słonecznych godzin 2200–3000 (2500–3000 godzin w regionach południowych) z 8760 godzin. Natomiast naturalne rezerwy zasobów hydrotermalnych w Kazachstanie – przy temperaturach od 40°C do ponad 100°C – są szacowane na 10275 mld m³ i 680 mld Gcal w przeliczeniu na energię ciepła, co odpowiada 97 mld Toe lub 2,8 mld TJ⁷¹.

2.7. Ukraina

Potencjał zasobów OZE na Ukrainie jest dość wysoki. Nasłonecznienie na Ukrainie wynosi 3500–5200 MJ/m² rocznie. Okres sezonowego aktywnego wykorzystania energii słonecznej w regionach północnych trwa od kwietnia do września, a na południu od marca do października, czyli 1900–2400 h/r. Całkowite średnie roczne promieniowanie słoneczne waha się od 1070 kWh/km² w północnych regionach Ukrainy do 1400 kWh/km² w południowej części kraju. Roczny, technicznie osiągalny potencjał energetyczny energii słońca na Ukrainie o równoważności 6 mln Toe pozwala zaoszczędzić ok. 5 mld m³ gazu ziemnego⁷². Ukraina posiada znaczne zasoby energii geotermalnej. Według różnych ocen zasoby ciepła geotermalnego, z uwzględnieniem zbadanych rezerw i sprawności przetwarzania energii geotermalnej, są w stanie zapewnić prace elektrowni geotermalnych o łącznej mocy do 200–250 mln KW (przy głębokości wiercenia do 7 km i w okresie eksploatacji stacji do 50 lat) i dostawy ciepła geotermalnego o łącznej mocy do 1,2–1,5 mld kW (przy głębokości wiercenia do 4 km i tym samym okresie eksploatacji). Odpowiada to rezerwom równym 3,4 *10¹¹ Toe. Zagospodarowanie wyłącznie zbadanych

⁶⁹ *Возобновляемые источники энергии в Центральной Азии: что должно сегодня стоять на повестке дня?*, s. 5, https://cabar.asia/wp-content/uploads/2020/08/Policy-Brief_energy_ru.pdf, dostęp 2.12.2020.

⁷⁰ *Руководство для инвесторов по реализации проектов возобновляемых источников энергии в Казахстане*, USAID «Энергия будущего» Нур-Султан 2019, s. 2.

⁷¹ Tamże, s. 3.

⁷² Лимаренко А.Н., *Потенциал и необходимость развития нетрадиционных возобновляемых источников энергии в Украине*, <http://journals.uran.ua/eejet/article/viewFile/18120/15868>, dostęp 10.12.2020.

zasobów wód termalnych i hydrotermii parowej pokryje 10% zapotrzebowania Ukrainy na ciepło i energię elektryczną oraz przyczyni się do znaczącego ograniczenia zużycia paliw kopalnianych. Ponadto liczba ta może ulec zwiększeniu, jeśli zostaną podjęte działania mające na celu zbadanie pozostałych 55% powierzchni kraju. Jednocześnie Ukraina ma dość duży potencjał klimatyczny energii wiatrowej, który jest w stanie zapewnić produktywną pracę nie tylko autonomicznych jednostek zasilających, ale także potężnych elektrowni wiatrowych. Uważa się, że moc instalacyjna elektrowni wiatrowych w ramach scentralizowanego systemu energetycznego kraju może wynieść nawet 16 000 MW, a osiągalna produkcja energii elektrycznej może wynieść 25–30 TW/r. Wymagana powierzchnia pod budowę farmy wiatrowej to 2500–3000 m², co jest dość realistyczne, biorąc pod uwagę płytką część Morza Azowskiego i Czarnego. Natomiast według innych szacunków na Ukrainie możliwe jest wykorzystanie 7000 m² terenu pod budowę elektrowni wiatrowych o łącznej mocy 35000 MW, co będzie stanowić około 2,5% całkowitego rocznego zużycia energii elektrycznej⁷³. Współcześnie na Ukrainie funkcjonują głównie elektrownie wodne o łącznej mocy 4700 MW, co stanowi 9% ogólnej mocy systemu energetycznego kraju. Potencjalne zasoby hydroenergetyczne małych rzek są rozmieszczone wyjątkowo nierównomiernie: w rejonach górskich (Lwów, Zakarpacie, Iwano-Frankiwsk i Czerniowce) znajduje się 71,7% wszystkich zasobów energetycznych małych rzek, a w siedmiu obwodach Podolskiego Wzgórza (Winnica, Żytomierz, Kijów, Kirowograd, Tarnopol, Chmielnick i Czekask) – tylko 14,2%. Podobnie nierównomiernie są rozmieszczone także zasoby biomasy. Północno-zachodnie rejony Ukrainy wiodą prym w produkcji biomasy drzewnej, ale ich jakość znacząco ustępuje jakości odpadów powstających przy produkcji odpadów rolnych. Znaczny potencjał rozwoju produkcji biomasy posiadają na Ukrainie regiony południowo-wschodnie i centralne⁷⁴.

* * *

Wiele czynników ekonomicznych, społecznych, geograficznych i politycznych generuje różnice w skuteczności i wydajności różnych instrumentów promocji odnawialnych źródeł energii. W niektórych krajach struktura gospodarki, jej specjalizacja i dostępność zasobów determinują różne zestawy barier rozwoju energetyki odnawialnej. W porównaniu z innymi krajami Ukraina, Kazachstan i Polska dokonały znacznych postępów pod względem jasnego sprecyzowania celów i instrumentów w zakresie rozwoju energetyki odnawialnej. Wszystkie trzy kraje dążą do osiągnięcia najbardziej ambitnych celów w zakresie energii odnawialnej spośród innych krajów, w tym rządowych gwarancji zakupu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Jednak Kazachstanowi i innym bogatym w energię krajom, czyli Rosji i Azerbejdżanowi, trudno będzie osiągnąć krajowe cele ze względu na bariery rozwojowe, a także dlatego, że gospodarki narodowe oparte na przemyśle nie są gospodarkami bazującymi na usługach. Duże rozmiary sektora naftowo-gazowego nie pozwalają na rozwój innych gałęzi przemysłu. Wydaje się, że kraje te cierpią na bardzo dobrze znany przypadek „choroby holenderskiej”, która hamuje rozwój innych gałęzi przemysłu, ale też stwarza problemy związane z rozwojem energetyki i modernizacją całego kraju. Dobrze zarządzane zasoby mogą stać się cennym atutem rozwojowym, ale mogą również być źródłem dysfunkcji, które negatywnie wpływają na politykę

⁷³ Tamże.

⁷⁴ Лимаренко А.Н., *Потенциал и необходимость развития...*, *op. cit.*

wewnętrzną i gospodarkę krajów eksportujących, a także na stosunki zagraniczne. Kontrola nad zasobami często stanowi kluczowy element związków między gospodarką a polityką, w szczególności poprzez stosunki kooptacji lub patronatu, które często zastępują podatki. Dzięki mechanizmom patronatu lub przymusu duże dochody pochodzące z zasobów surowcowych mogą przyczyniać się do tworzenia mechanizmów zależności, a nawet utrzymać autokratyczny, statyczny porządek polityczny⁷⁵. Jednocześnie słabsze energetycznie, ale oparte na usługach gospodarki Armenii, Gruzji i Ukrainy mają większe szanse na osiągnięcie swoich celów w zakresie energetyki odnawialnej. W przypadku Rosji należy wywierać międzynarodową presję na dywersyfikację gospodarki i ograniczenie uzależnienia od paliw kopalnych, co zmniejszyłoby emisję dwutlenku węgla. Wszystkie wskazane zagadnienia wskazują na wielki potencjał dla przyszłych badań, zwłaszcza w zakresie powiązań między gospodarkami bogatymi w zasoby i gospodarkami w nie ubogimi. Warto analizować zagadnienia energetyki odnawialnej wschodniego sąsiedztwa UE, tym bardziej, że kraje te mają duży potencjał rozwojowy w tym zakresie, który stanowi jednocześnie interesujące pole dla badań. Birdsall⁷⁶ oraz Wood i Berge⁷⁷ w swoich badaniach potwierdzają, że gospodarki bogate w zasoby zdobywają umiejętności wolniej niż gospodarki ubogie w zasoby. Auty dowodzi, że w krajach o obfitości w konwencjonalne zasoby surowcowe nierówny podział dochodów łączy się z wolniejszą urbanizacją, wolniejszą akumulacją kapitału społecznego. Zatrzymywany jest tam wzrost dochodów na mieszkańca do poziomów ograniczających presję na większą odpowiedzialność polityczną i demokratyzację⁷⁸. Badania nad nową technologią, a zwłaszcza energią odnawialną, mogą przyczynić się do sprostania tego rodzaju wyzwaniom.

⁷⁵ Le Billon P., *The Geopolitical economy of 'resource wars'*, *Geopolitics*, 9:1, 1-28, 2004, s. 5-6.

⁷⁶ Birdsall N., Pinckney T., Sabot R., *Natural Resources, Human Capital and Growth*, [w:] R.M. Auty (red.), *Resource Abundance and Economic Development*, Oxford University Press, Oxford 2001, s. 57-75; 72-73.

⁷⁷ Wood A., Berge K., *Exporting manufactures: Human resources, natural resources, and trade policy*. *The Journal of Development Studies*, 34(1) 1997:35-59, s. 53-54.

⁷⁸ Auty R., *Natural resources and civil strife: a two-stage process*, *Geopolitics*, 9(1) 2004, s. 29-49 i 37.

II. Promocja inteligentnych specjalizacji w krajach wschodniego sąsiedztwa

Badania dotyczące instrumentów i narzędzi promocji technologii w krajach wschodniego sąsiedztwa

Enterprise Europe Network (EEN) to największa na świecie sieć wsparcia biznesu i innowacji. Obecnie skupia 625 organizacji partnerskich zlokalizowanych w ponad 60 krajach⁷⁹. Więcej niż 4000 ekspertów ds. internacjonalizacji i praktyków transferu technologii oferuje szeroki zakres usług wsparcia przedsiębiorczości i innowacyjnych usług dla przedsiębiorstw, w tym misje biznesowe i spotkania brokerskie⁸⁰. Prezentowane instrumenty promocji innowacyjnych technologii (zob. tab. 6) to nie tylko platforma do bezpośredniego kontaktu, ale także niepowtarzalna okazja do wymiany innowacyjnych technologii oraz inicjowania i nawiązywania nowych partnerstw biznesowych specjalizujących się w podobnych branżach.

Tabela 6. Specyfika instrumentów z zakresu promocji wykorzystywanych przez sieć EEN

Lp.	Instrument promocji	Charakterystyka
1.	Spotkania brokerskie – <i>brokerage events</i> (BE)	Bezpośrednia forma poszukiwania partnera do współpracy, możliwość wymiany informacji o innowacyjnych technologiach i nowych trendach, a także poszukiwania partnerów biznesowych i technologicznych.
2.	Misje przedsiębiorstw – <i>company mission</i> (CM)	Bezpośrednia forma docierania do odpowiedniego potencjalnego partnera biznesowego w naturalnym miejscu jego działalności; pozwala na zapoznanie się nie tylko z jego możliwościami, ale i jego najbliższym otoczeniem biznesowym i prawnym.
3.	Konferencje/ seminaria/ dni informacyjne – <i>conference/seminar/information day</i> (C/S/ID)	Spotkania otwarte o charakterze informacyjnym, promujące ideę współpracy technologicznej w określonym sektorze/branży.
4.	Spotkania grup sektorowych – <i>sector group meeting</i> (SGM)	Spotkania partnerów sieci, którzy zobowiązują się współpracować w celu zaspokojenia specyficznych potrzeb swoich klientów działających w określonym sektorze, np. OZE.
5.	Warsztaty – <i>workshop</i> (W)	Spotkania o warsztatowe o charakterze otwartym, przygotowujące do realizacji międzynarodowych transferów technologii i internacjonalizacji.

Źródło: Gródek-Szostak Z., Suder M., Kusa R., Szeląg-Sikora A., Duda J., Niemiec M., *Renewable Energy Promotion Instruments Used by Innovation Brokers in a Technology Transfer Network. Case Study of the Enterprise Europe Network*. *Energies* 2020, 13, 5752, <https://doi.org/10.3390/en13215752>.

⁷⁹ Gródek-Szostak Z., Luc M., Szeląg-Sikora A., Sikora J., Niemiec M., Ochoa Siguencia L., Velinov E., *Promotion of RES in a Technology Transfer Network. Case Study of the Enterprise Europe Network*. *Energies* 2020, 13, 3445; Ferraro G., Iovanella A., *Technology transfer in innovation networks: An empirical study of the Enterprise Europe Network*. *Int. J. Eng. Bus. Manag.* 2017, 9.

⁸⁰ Gródek-Szostak Z., Suder M., Kusa R., Szeląg-Sikora A., Duda J., Niemiec M., *Renewable Energy Promotion Instruments Used by Innovation Brokers in a Technology Transfer Network. Case Study of the Enterprise Europe Network*. *Energies* 2020, 13, 5752. <https://doi.org/10.3390/en13215752>.

Przedstawione w tabeli 6 instrumenty są płaszczyzną umożliwiającą usprawnienie nie tylko nawiązywania kontaktów bezpośrednich (spotkania B2B), ale także unikalną platformą do wymiany innowacyjnych technologii, inicjowania i nawiązywania nowych partnerstw biznesowych specjalizujących się w podobnych branżach (tworzenie partnerstw sieciowych). Wymienione przedsięwzięcia angażują organizacyjnie pośredników innowacji z sieci EEN oraz instytucje partnerskie (szkoły wyższe, instytucje otoczenia biznesu, jednostki samorządowe, podmioty prywatne). Jednym z głównych oczekiwanych rezultatów działania sieci pośredników innowacji jest zwiększenie liczby małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) połączonych z innymi podmiotami w całej Europie w celu transgranicznej współpracy biznesowej, transferu technologii i wiedzy oraz zawiązania innowacyjnych partnerstw.

W tabeli 7 zestawiono przedsięwzięcia promujące technologie energetyczne realizowane w latach 2016–2021 przez sieć EEN w krajach wschodniego sąsiedztwa.

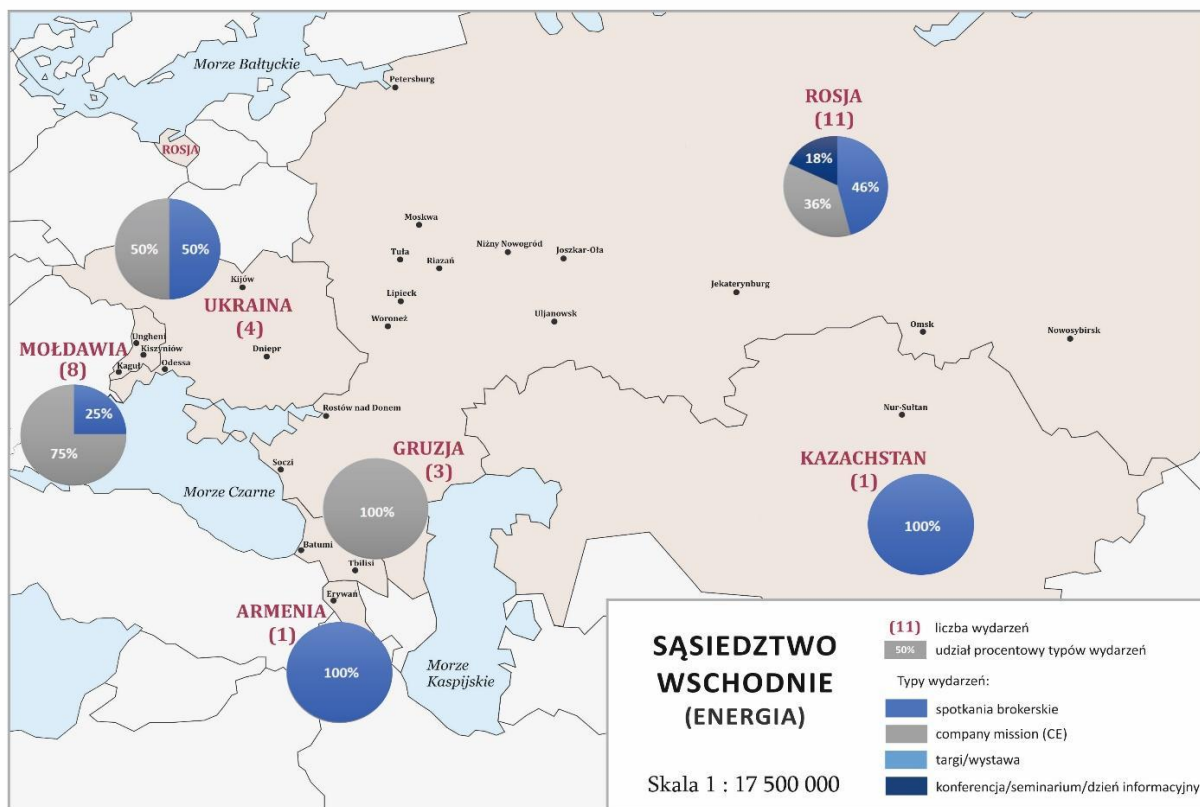
Tabela 7. Przegląd wybranych wydarzeń promujących technologie energetyczne

Lp.	Tytuł wydarzenia	Rodzaj przedsięwzięcia	Kraj
1.	Brokerage event during Expo-Russia Armenia 2018	spotkanie brokerskie	Armenia
2.	Company mission of the Turkish renewable energy and environmental technologies sector to Tbilisi Turkish Construction Company Mission to Georgia in the scope of BATUMI BUILD 2019	misje przedsiębiorstw	Gruzja
3.	EEN – EGYPT Organizing an International B2B Event in Kazakhstan	spotkanie brokerskie	Kazachstan
4.	International Business Forum in Cahul, Republic of Moldova	spotkanie brokerskie	Mołdawia
5.	Company mission to Chisinau EU Sustainable Energy Week 2018 Financing of Innovative Enterprises under the Horizon 2020 Programme Regional development – innovative solutions and business opportunities	misje przedsiębiorstw	Mołdawia
6.	Brokerage Event Day of Russian Entrepreneurship 2017 Vth International Conference "Foreign Economic Activities as Factor for Efficient Development of Small and Medium Enterprises in the Russian Federation Regions"	spotkanie brokerskie	Rosja
7.	Business Delegation from Albania to Russia, followed by bilateral meetings. Incoming company mission of Serbian businesses to Russia (Lipetsk region) North Rhine-Westphalian – Russian Cooperation in alternative energy	misje przedsiębiorstw	Rosja
8.	Third Annual All-Russian Congress of innovation infrastructure organizations for small and medium enterprises support	Konferencje/ seminaria/ dni informacyjne	Rosja
9.	«Ukraine-Italy 2018» matchmaking event B2B online meetings: New options in cooperation: Ukraine – Greece	spotkanie brokerskie	Ukraina
10.	Company mission of Czech enterprises to the Czech-Ukrainian business forum in the frame of state visit to Ukraine Opportunities for the trade development and economic cooperation between Czech companies and entities in the Dnipropetrovsk region	Company mission	Ukraina

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z EEN za lata 2016–2021.

Na uwagę zasługuje fakt dywersyfikacji instrumentów: od spotkań brokerskich, przez misje gospodarcze, po konferencje i seminaria. Na wykresie 4 przedstawiono intensywność zorganizowanych wydarzeń.

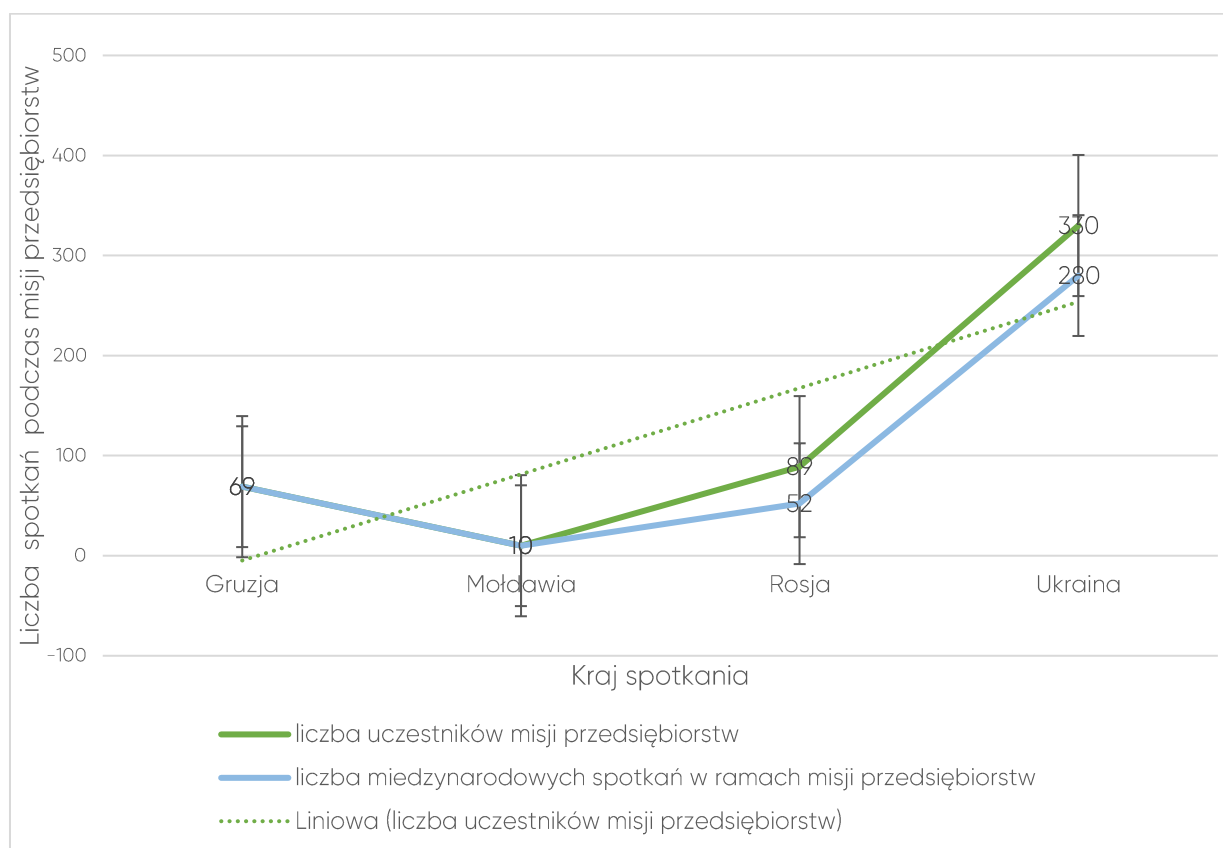
Wykres 4. Wydarzenia promujące technologie energetyczne



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z EEN za lata 2016–2021.

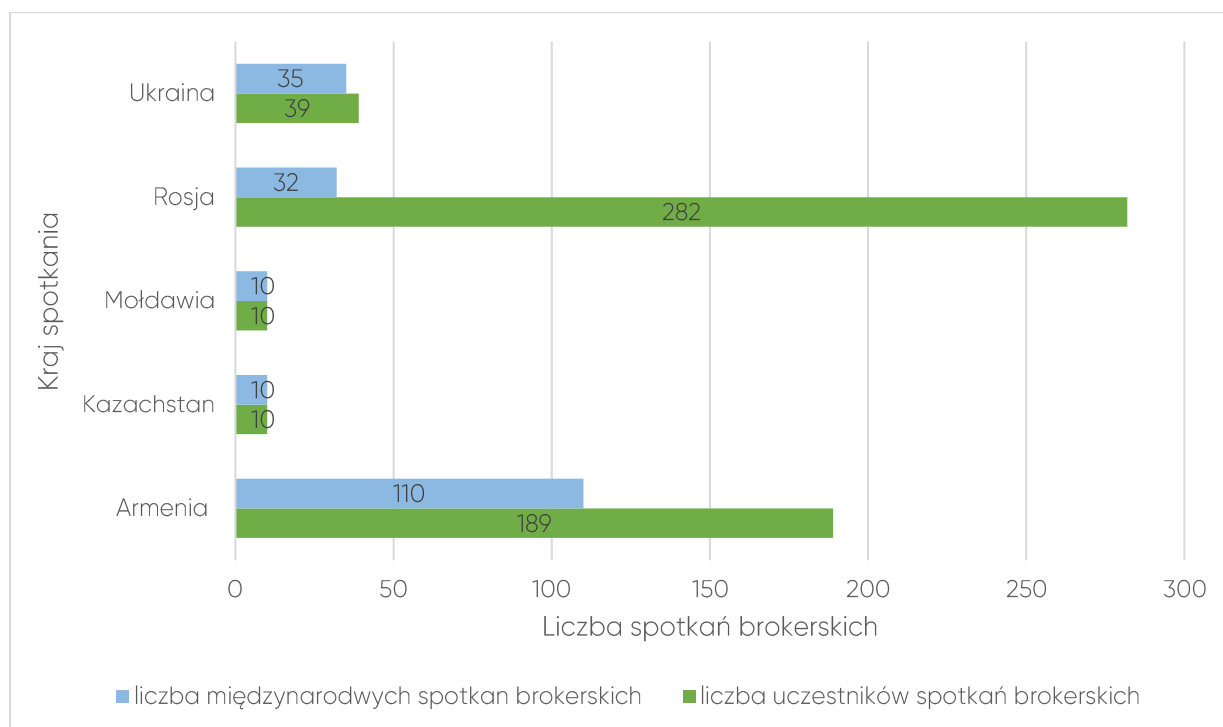
Analizie poddano również liczbę zorganizowanych spotkań ogółem, w tym spotkań międzynarodowych.

Wykres 5. Liczba spotkań w ramach misji przedsiębiorstw promujących technologie energetyczne



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 6. Liczba spotkań w ramach w spotkań brokerskich promujących technologie energetyczne



Źródło: opracowanie własne.

Najwięcej spotkań w ramach misji przedsiębiorstw miało miejsce podczas wydarzeń promocyjnych na Ukrainie (aż 330, co stanowi 68,13% ogólnej liczby spotkań promujących technologie energetyczne), w tym 280 odbyło się z udziałem podmiotów międzynarodowych. W Rosji odbyło się 89 spotkań, a w 52 uczestniczyły podmioty zagraniczne. W Mołdawii i Gruzji w 100% zorganizowanych misji uczestniczyły podmioty zagraniczne.

W przypadku spotkań brokerskich (zob. wykres 6) należy wyróżnić liczbę spotkań w Armenii (189) i Rosji (282). Na tym tle uwagę zwraca liczba uczestników zagranicznych w spotkaniach zorganizowanych w Armenii – uczestniczyli oni w 58% ogólnej liczby spotkań. Z kolei w Rosji uczestnicy zagraniczni brali udział tylko w 11% spotkań ogółem. We wszystkich spotkaniach brokerskich, które miały miejsce w Mołdawii i Kazachstanie uczestniczyły podmioty zagraniczne.

Warto w tym miejscu zauważyć, że kluczową rolę w efektywnym zorganizowaniu spotkań odgrywają krajowi/regionalni partnerzy sieci EEN. Aktywizacja środowisk przedsiębiorczych oraz skuteczna promocja i popularyzacja wydarzenia stanowią przesłankę sukcesu organizowanego eventu promującego innowacyjność.

Organizacją goszczącą Enterprise Europe Network, która oficjalnie rozpoczęła działalność w Armenii w lutym 2008 r., jest Fundacja Centrum Wspierania Inwestycji (Small and Medium Entrepreneurship Development National Center of Armenia). Od 2016 r. Fundacja ta powołała konsorcjum z Narodową Akademią Nauk Republiki Armenii, która obecnie jest koordynatorem Enterprise Europe Network w Armenii. Mołdawia jest pierwszym krajem sąsiedzkim, który od 2014 r. bierze aktywny udział w przedsięwzięciach realizowanych przez sieć EEN. W lipcu 2017 r. do EEN przystąpiła Ukraina (zgodnie z Artykułem 21.5 „Program na rzecz konkurencyjności i innowacji”). W związku z tym powstało konsorcjum EEN-Ukraine, w skład którego weszły organizacje naukowe, przedstawiciele biznesu i agencji rządowych. Przyczynia się ono do konkurencyjności i innowacyjnego rozwoju małego i średniego biznesu oraz innowacyjnych organizacji. Memorandum o współpracy w sprawie korzystania Gruzji z platformy EEN zostało podpisane także w lipcu 2017 r. – między Produce z Gruzji, Agencją Innowacji i Technologii LEPL Georgia oraz Gruzijną Izbą Przemysłowo-Handlową w Tech Park⁸¹.

* * *

⁸¹ Kotulewicz-Wisińska K., Gródek-Szostak Z., *Determinanty i kierunki systemowego wsparcia sektora małej i średniej przedsiębiorczości w państwach Partnerstwa Wschodniego*. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2021, s. 304–313.

Przedstawione powyżej dane wskazują na wzrastającą liczbę wydarzeń związanych z promowaniem nowoczesnych technologii. Co prawda badania nie obejmują Azerbejdżanu, jednak możemy wyciągnąć hipotezę, że te spotkania mogły przyczynić się do ożywienia idei nowoczesnych technologii i współpracy w krajach wschodniego sąsiedztwa, także Azerbejdżanie. W ostatnich latach wzrasta świadomość znaczenia technologii odnawialnych oraz technologii informatycznych we wszystkich badanych krajach. Jak zaznaczyliśmy w poprzednich częściach opracowania, obserwujemy także systematyczny rozwój sektora energii odnawialnych w 7 badanych w tej ekspertyzie państwach.

Autorzy ekspertyzy stawiają także tezę, że dla rozwoju branż nowoczesnych technologii w krajach wschodniego sąsiedztwa oraz współpracy tego regionu z UE bardzo ważne jest połączenie spotkań promocyjnych z ideą inteligentnych specjalizacji.

III. Podsumowanie – potrzeba zaangażowania UE i wykorzystania potencjału nowoczesnych technologii w krajach wschodniego sąsiedztwa

Efekty badań wskazują, że istnieje ogromny potencjał rozwoju nowoczesnych technologii w krajach wschodniego sąsiedztwa. Większość badanych państw deklaruje chęć wsparcia tego typu procesów. Nawet w krajach zasobnych w surowce dostrzega się konieczność rozwoju nowoczesnych technologii związanych z energią odnawialną. Dane dowodzą, że kraje kładą nacisk i inwestują w te sektory zarówno czas, jak i środki. Wyzwaniem jest jednak efektywność tych działań. Część problemów rozwojowych w tym zakresie leży w uwarunkowaniach systemowych państw wschodniego sąsiedztwa. Przykładowo, mimo deklaracji i prób rozwoju niesurowcowych sektorów, kraje o gospodarce typu *petro-state* napotykają na bariery o charakterze systemowym – chodzi o skupienie inwestycji w tradycyjnej energetyce, korupcję i biurokratyzację. Bardzo ważnym wyzwaniem jest konkurencyjność gospodarek krajów wschodniego sąsiedztwa, zwłaszcza w sektorach energii odnawialnej. Porównanie krajów regionu i państw Europy Środkowo-Wschodniej w ramach tego aspektu pozwala nam na postawienie wniosku, że kraje analizowanego regionu mogą odgrywać istotną rolę w ramach promocji nowoczesnych technologii w sąsiedztwie wschodnim UE.

Tabela 8. Import energii netto (jako % całkowitego zużycia energii)

	2000	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Azerbejdżan	-66,50867992	-328,9567955	-327,6003777	-310,3846944	-306,05	-302,60	...-286
Armenia	68,0725206	72,7066616	72,04647973	71,34130452	..70,0	70,0	73,0
Gruzja	53,84132532	70,33715276	63,36345097	68,75204873	71,86	71,55	72,86
Kazachstan	-120,2278154	-122,8827194	-107,3415553	-116,8904268	-165,3986	-133,91	156,87
Mołdawia	96,83440441	92,24741948	90,0495989	90,01107669	..	..	71
Rosja	-57,92622645	-77,85610963	-83,84123985	-83,67054072	- 92,66	-92,28	-96,11
Ukraina	42,8702719	30,29625335	25,669858	27,20850822	30,56	30,6	34,2
Polska	10,74056886	26,97654921	27,33209502	28,39101101	28,54636235	32,87	38,1

Źródło: World Development Indicators, IRENA, IAE, dostęp: 15.05.2021.

Tabela 9. Energia alternatywna i jądrowa (% całkowitego zużycia energii)

	2015	2016	2017	2018	2019
Armenia	35,8	32,6	33,8	26,9	29,1
Azerbejdżan	0,91	1,13	1,01	1,05	0,87
Gruzja	24,2	25,3	24,9	23,4	20,4
Mołdawia	24,2	24,9	26	25,5	22,1
Rosja				11,8	12,1
Kazachstan				2,84	3,23
Ukraina	28,5	26,3	29,5	28,3	29,3
Polska				5,7	6,8
Niemcy				20,9	22,6

Źródło: GUS Armenii
 Źródło: GUS Azerbejdżanu
 Źródło: GUS Gruzji
 Źródło: GUS Mołdawii
 Źródło: BP
 Źródło: BP
 Źródło: GUS Ukrainy
 Źródło: BP
 Źródło: BP

Źródło: wskazane w tabeli, dostęp: 15.05.2021.

Tabele 8 i 9 wskazują, że państwa, które przodują w produkcji energii ze źródeł alternatywnych jednocześnie wciąż w większości są wyraźnie uzależnione od importu energii z zagranicy. Dla porównania do tabeli 9 dodano jedną z najbardziej rozwiniętych gospodarek europejskich, czyli Niemcy. To uzależnienie stanowi motywację do szukania innych, odnawialnych źródeł energii. Jednocześnie kraje te, jak Mołdawia czy Armenia, są jednymi z najbiedniejszych, zatem inwestycje w nietradycyjne źródła energii stanowią dla nich poważne wyzwanie. Zatem współpraca w tym względzie i wsparcie ze strony UE zdają się być kluczowe w rozwoju tego sektora.

Wskazane powyżej tendencje rozwojowe w zakresie nowoczesnych technologii w krajach na wschód od granic UE są ciekawym materiałem do analizy. Inteligentne specjalizacje i związane z nimi sposoby promocji nowoczesnych rozwiązań technologicznych mogą być bardzo interesującym mechanizmem modernizacji gospodarek krajów wschodnich. Warto zauważyć, że zwrócenie uwagi na potencjał własny krajów wschodniego sąsiedztwa może także generować rozwój współpracy z UE i Polską, bowiem kraje te wciąż będą potrzebowały wsparcia w zakresie technologicznego oraz inwestycyjnego know-how. Mogą także stać się interesującymi partnerami w zakresie usług i produkcji dla firm europejskich, np. w postaci outsourcingu. Ta forma kooperacji UE-kraje wschodniego sąsiedztwa może być tym bardziej trafna wobec merkantylnej polityki w takich krajach, jak Rosja czy Kazachstan oraz generować mniej napięć geopolitycznych, jeżeli idzie o zaangażowanie UE za wschodnimi granicami.

W zakończeniu autorzy ekspertyzy pragną wyeksponować także potrzebę bardzo szczegółowych badań nad problematyką rozwoju nowoczesnych technologii w krajach wschodniego sąsiedztwa oraz nowoczesnych form promocji tych technologii. Jednocześnie zagadnienia te są wieloaspektowe i związane nie tylko z samym rozwojem gospodarczym, ale i uwarunkowaniami politycznymi takiej działalności. Schematy promocji inteligentnych specjalizacji wskazują, że w takich mechanizmach winny uczestniczyć nie tylko przedsiębiorstwa, ale i instytucje rządowe różnych szczebli oraz sektor nauki i wiedzy.

Bibliografia

- Allen K.R., Meyer E.C., *Entrepreneurship and Small Business Management*, Glencoe 2006.
- Auty R., *Natural resources and civil strife: a two-stage process*. *Geopolitics*, 9(1) 2004, s. 29–49.
- Aydin U., *Energy insecurity and renewable energy sources: Prospects and challenges for Azerbaijan* (No. 992 2019). ADBI Working Paper Series.
- Birdsall N., Pinckney T., Sabot R., *Natural Resources, Human Capital and Growth*, [w:] R.M. Auty (ed.), *Resource Abundance and Economic Development*, Oxford University Press, Oxford 2001, s. 57–75.
- Business economy by sector – NACE Rev. 2, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Business_economy_by_sector_-_NACE_Rev_2, dostęp: 8.04.2021.
- Chowaniak M., Gródek-Szostak Z., Kotulewicz-Wisińska K., Luc M., Suder M., Szeląg-Sikora A., *The RES in the Countries of the Commonwealth of Independent States: Potential and Production from 2015 to 2019*. *Energies* 2021, 14, 1856. <https://doi.org/10.3390/en14071856>.
- Export Strategy of Ukraine. Strategic Trade Development Road Map 2017–2021.
- EU4Digital, <https://eufordigital.eu/regional-roaming-agreement-how-roaming-prices-can-fall-in-eastern-partner-countries-by-almost-90>, dostęp: 20.05.2021.
- Eurasian Development Bank, *Status of Cluster Development in EDB Member States*, 2019, https://eabr.org/upload/iblock/47e/EABR_Clusters_EN_09_2019-dlya-publikatsii.pdf, dostęp: 14.05.2021.
- Evaluarea gradului de pregătire privind valorificarea energiei regenerabile*. Republica Moldova, International Renewable Energy Agency, 2019.
- Ferraro G., Iovanella A., *Technology transfer in innovation networks: An empirical study of the Enterprise Europe Network*. *Int. J. Eng. Bus. Manag* 2017.
- Foray D., Goddard J., Goenaga Beldarrain X., Landabaso M., McCann P., Morgan K., Nauwelaers C., Ortega-Argilés R., *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS 3)*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2012.
- Georgia. From Reformed to Performed. A Systematic Country Diagnostic, World Bank, 2018, <http://documents1.worldbank.org/curated/en/496731525097717444/pdf/GEO-SCD-04-24-04272018.pdf>, dostęp: 9.06.2021.
- Gerlagh R., Mathys N.A., Michielsen T.O., *Energy Abundance, Trade and Specialization*, *The Energy Journal*, Vol. 36. No. 3, 2015, pp. 235–245.
- Gocłowska-Bolek J., *Innowacyjność i konkurencyjność międzynarodowa jako brakujące czynniki rozwoju gospodarek latynoamerykańskich*, s. 365–268, [w:] A.A. Janowska, R. Malik, R. Wiosek, A. Domańska, *Innowacyjność i konkurencyjność międzynarodowa. Nowe wyzwania dla przedsiębiorstw i państw*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2017.
- Government of Azerbaijan (2012). *Azerbaijan 2020: Look into the Future Concept of Development*. Baku.
- Gródek-Szostak Z., Suder M., Kusa R., Szeląg-Sikora A., Duda J., Niemiec M., *Renewable Energy Promotion Instruments Used by Innovation Brokers in a Technology Transfer Network. Case Study of the Enterprise Europe Network*. *Energies*, 13 2020, 5752 doi.org/10.3390/en13215752.
-

- Gródek-Szostak Z., Luc M., Szeląg-Sikora A., Sikora J., Niemiec M., Ochoa Siguencia L., Velinov E., *Promotion of RES in a Technology Transfer Network. Case Study of the Enterprise Europe Network*. Energies, 13 2020.
<https://ec.europa.eu/jrc/en/news/new-study-identifies-europes-34-ict-hubs>, dostęp: 15.05.2021.
- <https://krajoweinteligentnespecjalizacje.pl>, dostęp: 15.04.2021.
- <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx>, dostęp: 19.05.2021.
- In-Depth Review of the Energy Efficiency Policy of the Republic of Azerbaijan, International Energy Chapter, 2019.
- IRENA (2017). *Renewable Energy Prospects for the Russian Federation*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, www.irena.org/publications, dostęp: 15.05.2021.
- IRENA (2018). *Global Energy Transformation: A roadmap to 2050*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, www.irena.org/publications, dostęp: 15.05.2021.
- IRENA (2019). *Renewables Readiness Assessment: Republic of Moldova*, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, www.irena.org/publications, dostęp: 15.05.2021.
- Jianzhong X.U., Assenova A., Erokhin V. (2018). *Renewable energy and sustainable development in a resource-abundant country: Challenges of wind power generation in Kazakhstan*. Sustainability, 10(9).
- KE, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/41864>, dostęp: 27.05.2021.
- Kharlamova G., Nate S., Chernyak O., *Renewable energy and security for Ukraine: challenge or smart way?* Journal of International Studies, 9(1) 2016.
- Kirsanowa J., Romanowa M., *Rozwój innowacyjności w Rosji w XXI w.*
- KNOEMA, *Energy and climate statistics data 2020*. The Knoema Data Workflow, International 2020, www.knoema.com/energy, dostęp: 15.04.2021.
- Kotulewicz-Wisińska K., Gródek-Szostak Z., *Determinanty i kierunki systemowego wsparcia sektora małej i średniej przedsiębiorczości w państwach Partnerstwa Wschodniego*. Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2021, s. 304–313.
- Le Billon P., *The Geopolitical economy of 'resource wars'*, Geopolitics, 9:1 2004, 1–28.
- Lisiakiewicz R., Michalik A., *Cele współpracy gospodarczej w rosyjskiej myśli geopolitycznej – krytyczna analiza*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2020.
- McGraw-Hill, Woodland Hills, CA. EC JRC (2012). *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS 3)*, Smart Specialization Platform https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/smart_specialisation/smart_ris3_2012.pdf, dostęp: 20.05.2021.
- Ministry of Energy of Georgia, <http://energy.gov.ge>, dostęp: 2.12.2020.
- Mukhtarov S., Humbatova S., Hajiyev N.G.O., Aliyev S., *The financial development-renewable energy consumption nexus in the case of Azerbaijan*. Energies, 13(23) 2020.
- Nuriyev M.N., Mammadov J., Mammadov J., *Renewable energy sources development risk analysis and evaluation: the case of Azerbaijan*. European Journal of Economics and Business Studies, 5(3) 2019.
- OECD 2011, *OECD Guide to Measuring the Information Society*, www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidetomeasuringtheinformationsociety2011.htm, dostęp 8.04.2021.
- OECD 2013, *Innovation-driven Growth in Regions: The Role of Smart Specialisation*, www.oecd.org/sti/inno/smartspecialisation.htm.
- OECD 2020. *Regional Policies to Support Diversification and Productivity Growth in Kazakhstan*, OECD Publishing, Paris. www.oecd.org/eurasia/competitiveness-programme/central-asia/Regional-Policies-to-Support-Diversification-and-Productivity-Growth-in-Kazakhstan-ENG.pdf, dostęp: 14.05.2021.
-

- OWD, *Our World in Data. Energy Section*. 2020, www.ourworldindata.org, dostęp: 15.05.2021.
- Pander W., Raruzer A., Stawicki M., Sycz P., Wojnicka-Sycz E., *Wyznaczanie, monitoring i ewaluacja inteligentnych specjalizacji*. SGGW, Warszawa 2014.
- Panorama Inforegio (2012), nr 44, zima.
- Preply, <https://preply.com/pl>, dostęp: 15.05.2021.
- Pristupa A.O., Mol A.P., *Renewable energy in Russia: The take off in solid bioenergy?* Renewable and Sustainable Energy Reviews, 50, 2015, 315–324.
- REN21, *Renewables 2020. Global status report. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century*, Paris 2020, www.ren21.net/publications, dostęp: 15.05.2021.
- Report – The Role of Smart Specialisation in the EU Enlargement and Neighbourhood Policies, https://danube-inco.net/object/document/18737/attach/0_D5_29_S3_role_in_the_EU_EN_policies-FINAL.pdf, dostęp: 14.05.2021.
- Rodrik D., *Industrial Policy for the Twent-First Century*, This paper has been prepared for UNIDO, 2004, <https://drodrik.scholar.harvard.edu/files/dani-rodrik/files/industrial-policy-twenty-first-century.pdf>, dostęp: 30.03.2021.
- Romanyshyn Y., *First Ukraine House to open at World Economic Forum in Davos*, www.kyivpost.com/ukraine-politics/first-ukraine-house-open-world-economic-forum-davos.html, dostęp: 13.04.2021.
- Sabel C., *Self-discovery as a Coordination Problem: Lessons from a Study of New Exports in Latin America*, [w:] E. Fernández-Arias, R. Hausmann, A. Rodríguez-Clare, E. Hugo-Stein (red.), *Self Discovery as a Coordination Problem: Lessons from a Study of New Exports of New Exports in Latin America*, Inter American Development Bank, Washington 2010.
- Skrzek-Lubasińska M., Gródek-Szostak Z., *Różne oblicza samozatrudnienia*. Wydawnictwo SGH, Warszawa 2019.
- Smart Specialisation Platform, European Commision, <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/where-we-are>, dostęp: 29.05.2021.
- Terry L.K., *The Paradox of Plenty: Oil Booms and Petro-States*. University of California Press 1997.
- Trusewicz I., *Rosja nie ma już złudzeń. Szybko nie dogoni najlepszych gospodarek*. „Rzeczpospolita”, 1.06.2021.
- The State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan (SSC) and Statistical Office of the European Union (Eurostat), www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/484586/aze-digital-development-overview.pdf.
- Unit.City, <https://unit.city/en/home>, dostęp: 14.04.2021.
- USAID, *Innovation and Technology in Georgia*. Annual report: 2017, 31 August 2017.
- Waresa M., *Polska. Raport o konkurencyjności 2006*, Instytut Gospodarki Światowej. Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2006.
- WB, *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. World Bank, Washington 2020, www.openknowledge.worldbank.org, dostęp: 15.05.2021.
- Wood A., Berge K., *Exporting manufactures: Human resources, natural resources, and trade policy*. The Journal of Development Studies, 34(1) 1997: 35–59.
- Wspólny Komunikat Do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Przegląd Europejskiej Polityki Sądztwa*, Bruksela, 18.11.2015 r.
-

W języku rosyjskim

- Армения: Обзор регулятивной политики в сфере ИКТ, <https://digital.report/armeniya-regulyativnaya-politika-v-oblasti-ikt>, dostęp: 13.05.2021.
- Биоэнергетика России в веке, ФГБУ РЭА МИНЭНЕРГО РФ, Москва 2012, www.infobio.ru/sites/default/files/bioenergy.pdf, dostęp: 2.12.2020.
- Богуш Б.Б. (red.), Основные положения программы развития гидроэнергетики России до 2030 года и на перспективу до 2050 года, <https://in.minenergo.gov.ru/upload/iblock/30e/30e060463837990d30d98a431decfa23.pdf>, dostęp: 2.12.2020.
- Василов Р.Г., Состояние и перспективы биоэнергетики в мире и России, bioenergy.ru/upload/file/presentation/35-Sostoyanie-i-perspektivy-bioenergetiki-v-mire-i-rossii.pdf, dostęp: 10.12.2020.
- Возобновляемые источники энергии, Типография «Bons Offices», Кишинев 2015.
- Возобновляемые источники энергии в Центральной Азии: что должно сегодня стоять на повестке дня?, https://cabar.asia/wp-content/uploads/2020/08/Policy-Brief_energy_ru.pdf, dostęp: 2.12.2020.
- Гелетуха Г.Г. (red.), Биоэнергетика в Украине: современное состояние и перспективы развития. Часть 1, <https://core.ac.uk/download/pdf/162254167.pdf>, dostęp: 2.12.2020.
- Геотермальный энергетический потенциал Украины огромен!, www.sea.com.ua/oborudovanie-dlya-energetiki/news/geotermalnyj-energeticeskij-potencial-ukrainy-ogromen, dostęp: 2.12.2020.
- Государственная Программа развития связи и информационных технологий в Азербайджанской Республике на 2005–2008 гг. (Электронный Азербайджан), <https://ict.az/ru/content/86>, dostęp: 16.04.2021.
- Кавтарадзе И., Возобновляемые ресурсы Грузии и их развитие, <https://pubs.naruc.org/pub.cfm?id=53899905-2354-D714-51EA-F51F7362EDA2>, dostęp: 10.12.2020.
- Кишля И. Экспорт услуг – невидимая сторона внешней торговли, <http://dcfta.md/rus/eksport-uslug-nevidimaya-storona-vneshnej-torgovli>, dostęp: 20.04.2021.
- Количество солнечной энергии в России, <https://realsolar.ru/article/solnechnye-batarei/kolichestvo-solnechnoy-energii-v-regionah-rossii>, dostęp: 2.12.2020.
- Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, Rząd RP, <http://government.ru/info/6217>.
- Линник В.Ю. (red.), Состояние и перспективы развития биоэнергетики, <https://vestnik.guu.ru/jour/article/download/1787/938>, dostęp: 10.12.2020.
- Любас Д., Ветроэнергетика Украины: потенциал и перспективы развития, <http://electrician.com.ua/posts/1280>, dostęp: 2.12.2020.
- Министерство Энергетических Инфраструктур и Природных Ресурсов Республики Армения, www.minenergy.am/ru, dostęp: 2.12.2020.
- Мониторул Официал ал Р. Молдова № 46–50/336 от 25.03.2005, <https://ru.anrceti.md/files/filefield/7%20hot%20nr.255%20din%2009.03.2005%20rus.pdf>, dostęp: 20.04.2021.
- Не бывает больших дел без больших трудностей, www.sunpp.mk.ua/ru/publications/7891, dostęp: 2.12.2020.
- Общество и пандемия: опыт и уроки борьбы с COVID-19 в России – Москва: 2020.
- Потенциал геотермальной энергетики в России, www.cleandex.ru/articles/2008/06/26/geothermal-energy-russia, dostęp: 10.12.2020.
- Потенциал развития солнечной энергетики в Украине, <https://ekotechnik.ua/umnoe-solnce/stati/solnechnaya-ehnergetika-v-ukraine>, dostęp: 2.12.2020.

- Рзаев А., *Энергоэффективность в Азербайджане*, Министерство Энергетики Азербайджанской Республики, www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/ee21_sc/24sc_November_2013/AsafRzayevAzerbaijanRus.pdf, dostęp 2.12.2020.
- Руководство для инвесторов по реализации проектов возобновляемых источников энергии в Казахстане, USAID «Энергия будущего» Нур-Султан 2019.
- Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, Rząd Rosji, <http://government.ru/docs/9282>, dostęp: 20.05.2021.
- Стратегия развития индустрии информационных технологий и экосистемы цифровых инноваций на 2018–2023 годы, <https://eufordigital.eu/ru/library/moldova-strategy-for-the-development-of-the-information-technology-industry-and-the-ecosystem-for-digital-innovation-for-the-years-2018-2023>, dostęp 16.04.2021.
- Стратегия развития отрасли информационных технологий и цифровой инновационной экосистемы на 2018–2023 годы, Приложение №1 к Постановлению Правительства № 904/2018.
- Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 – 2020 годы и на перспективу до 2025 года, Ministerstwo Rozwoju Cyfrowego, Komunikacji i Mediów Federacji Rosyjskiej, <https://digital.gov.ru/ru/documents/4084>.
- Трофимов Г.Г., *Анализ развития и распространения передовых технологий в области энергоэффективности и возобновляемой энергетики в Казахстане*, Проект Европейской Экономической Комиссии ООН, Алматы 2012.
- Углубленный обзор политики и программ в области энергоэффективности. Грузия, Секретариат Энергетической Хартии, Brussels 2006.
- Углубленный обзор политики Азербайджана в области энергоэффективности, Секретариат Энергетической Хартии, Brussels 2013.
- Украина имеет потенциал к развитию биоэнергетического направления – мнение, <https://latifundist.com/novosti/48519-ukraina-imeet-potentsial-k-razvitiyu-bioenergeticheskogo-napravleniya--mnenie>, dostęp 2.12.2020.
- Чебан В., *Развитие возобновляемых источников энергии и потенциал Республики Молдова*, Министерство экономики и торговли Республики Молдова, www.unece.org/fileadmin/DAM/energy/se/pp/ee2sc/20scJune09/4_june_morn/8_c_eban_r.pdf, dostęp 2.12.2020.
- Шевченко М.В., *Ветроэнергетический потенциал России*, <https://cyberleninka.ru/article/n/vetroenergeticheskiy-potentsial-rossii/viewer>, dostęp 2.12.2020.
- Херрик Д. (red.), *Развитие устойчивой инфраструктуры для перехода к низкоуглеродной экономике стран Центральной Азии и Кавказа: Отображение ситуации с потенциально высокоэффективными инфраструктурными проектами и оценка потребностей. Стратегическое планирование инфраструктуры для устойчивого развития в Грузии*, OECD, 2019.

W języku ukraińskim

- Державна служба статистики України, www.ukrstat.gov.ua, (дostęp: 10.04.2021).
- Дія.City, <https://city.diia.gov.ua>, dostęp: 28.05.2021.
- Реальний сектор економіки України: пріоритети розвитку в умовах зміни вектора економічної політики, Національний Інститут Стратегічних Досліджень, Київ 2017, <http://old2.niss.gov.ua/articles/2797>, dostęp: 12.04.2021.
- Рейтинг вишів для IT-галузі 2020, https://dou.ua/lenta/articles/ukrainian-universities-2020/?from=similar_posts, dostęp: 30.05.2021.

Autorzy



Rafał Lisiakiewicz

Lider zespołu

Doktor nauk humanistycznych, politolog, specjalność: stosunki międzynarodowe. Od 2010 r. pracownik Katedry Studiów Politycznych Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Członek organizacji międzynarodowych, m.in. The Central and East European International Studies Association. Realizował projekty współpracy z krajami wschodnimi, np. Akademii Rynków Wschodnich; badania z Instytutem Europy Rosyjskiej Akademii Nauk.



Marat Karatayev

Członek zespołu

Doktor z dziedziny planowania urbanistycznego, energetycznego i środowiskowego (Politechnika w Turynie). Magister inżynierii ochrony środowiska (University of Nottingham). Jego zainteresowania badawcze obejmują ekonomię polityczną przemian energetycznych, innowacje i zmiany klimatyczne, zarządzanie powiązaniami woda-energia-żywność oraz obszary związane z wykorzystaniem narzędzi generowania scenariuszy.



Zofia Gródek-Szostak

Członek zespołu

Doktor nauk ekonomicznych, adiunkt w Katedrze Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. W latach 2011-2013, kierownik Zespołu Polityki Regionalnej w Centrum Transferu Technologii (Politechnika Krakowska); Przewodnicząca Rady Punktów Konsultacyjnych PK KSU oraz Rady Koordynacyjnej Krajowego Systemu Usług (KSU).



Karolina Kotulewicz-Wisińska

Członek zespołu

Doktor nauk ekonomicznych. Specjalizuje się w problematyce transformacji polityczno-gospodarczej i społecznej państw b. ZSRR, procesach integracyjnych na obszarze Wspólnoty Niepodległych Państw, systemów politycznych i gospodarczych państw WNP, stosunków bilateralnych Federacji Rosyjskiej z państwami regionu, stosunków Unii Europejskiej z państwami WNP oraz w tematyce Polonii w państwach b. ZSRR.

**Maria Wirchniańska**

Członek zespołu

Pracownik Małopolskiej Szkoły Administracji Publicznej.

Absolwentka Gospodarki i administracji publicznej na

Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie.