



Raport końcowy

*Szanse dla wielkopolskiej gospodarki w realizacji strategii
Czysta planeta dla wszystkich*

Autorstwo:

bluehill[^]

Na zlecenie:



**SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO**



Zamawiający/Wydawca:



**SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO**

Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego
al. Niepodległości 34
61-714 Poznań

Wykonawca:

bluehill[^]

Bluehill sp. z o.o.
ul. Stępińska 22/30
00-739 Warszawa

1. Wprowadzenie.....	6
2. Efektywność energetyczna, produkcja i wykorzystanie energii z OZE oraz wodoru jako nośnika energii	10
2.1. Zwiększenie wykorzystania OZE w produkcji energii	12
2.2. Możliwość wykorzystania wodoru jako nośnika energii, inwestycje w magazyny energii, technologie Power-to-X.....	19
2.3. Europejskie źródła finansowania dla obszaru efektywność energetyczna	35
2.4. Zestawienie niezbędnych działań w celu rozwoju danego obszaru gospodarczego z punktu widzenia podmiotów gospodarczych	40
2.5. Analiza SWOT dla obszaru efektywność energetyczna	44
2.6. Podsumowanie	45
3. Budownictwo.....	48
3.1. Ekologiczne budownictwo, Smart buildings.....	48
3.2. Zwiększenie efektywności instalacji grzewczych, wykorzystanie systemów hybrydowych i zeroemisyjnych w budynkach użyteczności publicznej	61
3.3. Europejskie źródła finansowania dla budownictwa	77
3.4. Zestawienie niezbędnych działań w celu rozwoju danego obszaru gospodarczego z punktu widzenia podmiotów gospodarczych	80
3.5. Analiza SWOT dla obszaru budownictwo	83
3.6. Podsumowanie	84
4. Mobilność nisko- i bezemisyjna oraz inwestycje w infrastrukturę związaną z transportem	87
4.1. Wykorzystanie pojazdów nisko- i bezemisyjnych	90
4.2. Zestawienie niezbędnych działań w celu rozwoju mobilności nisko- i zeroemisyjnej	93
4.3. Europejskie źródła finansowania dla nowych rozwiązań transportowych	94
4.4. Analiza SWOT dla obszaru mobilność nisko- i zeroemisyjna.....	102
5. Zwiększenie konkurencyjności i innowacyjności przemysłu	105
5.1. Obniżenie emisyjności przemysłu poprzez wprowadzanie produktów i usług z zakresu technologii nisko- i zeroemisyjnych	105
5.2. Wzmocnienie działań B+R i innowacyjności w sektorze przemysłu.....	112
5.3. Włączenie w nurt czwartej rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0)	117
5.4. Europejskie źródła finansowania dla transformacji przemysłowej.....	126
5.5. Zestawienie niezbędnych działań w celu rozwoju danego obszaru gospodarczego z punktu widzenia podmiotów gospodarczych	130
5.6. Analiza SWOT dla obszaru konkurencyjność i innowacyjność przemysłu.....	133
5.7. Podsumowanie	135

6. Promowanie zrównoważonej biogospodarki, gospodarki o obiegu zamkniętym, zróżnicowania produkcji rolniczej, ochrony zasobów wodnych i leśnych przy jednoczesnym zwiększeniu produktywności	139
6.1. Gospodarka odpadami i recykling	141
6.2. Efektywne rolnictwo jako podobzdar biogospodarki	148
6.3. Ochrona lasów, gleb organicznych i zasobów wodnych	154
6.4. Zestawienie niezbędnych działań w celu rozwoju danego obszaru gospodarczego z punktu widzenia podmiotów gospodarczych	156
6.5. Europejskie źródła finansowania dla obszaru efektywność energetyczna	158
6.6. Analiza SWOT dla obszaru zrównoważona biogospodarka, gospodarka o obiegu zamkniętym, zróżnicowanie produkcji rolniczej, ochrona zasobów wodnych i leśnych...	160
7. Polityka społeczna.....	165
7.1. Podnoszenie jakości edukacji, nabywania umiejętności i uczenia się przez całe życie.....	165
7.2. Rola lokalnych władz w realizacji kierunków polityki Unii Europejskiej.....	169
7.3. Zapobieganie wykluczeniu osób/regionów w związku z postępującą transformacją gospodarczą.....	173
7.4. Europejskie źródła finansowania dla obszaru polityki społecznej	177
7.5. Zestawienie niezbędnych działań.....	186
7.6. Analiza SWOT dla obszaru polityka społeczna	190
7.7. Podsumowanie.....	190



Wstęp

Kontekst analizy

1. Wprowadzenie¹

Zgodnie z dokumentem Europejski Zielony Ład² UE ma stać się neutralna dla klimatu do 2050 roku, dlatego też działania w perspektywie programowania 2021-2027 powinny być ukierunkowane na poprawę pozycji Polski w procesie osiągnięcia neutralności klimatycznej oraz osiągnięcie celów zrównoważonego rozwoju. Za główne cele środowiskowe w tym dokumencie uznano m.in.:

- **Osiągnięcie neutralności klimatycznej** – propozycja pierwszej ustawy klimatycznej zapisującej cel neutralności klimatycznej do 2050 roku;
- **Europa bez zanieczyszczeń** – zerowy poziom zanieczyszczeń na rzecz nietoksycznego środowiska, co pozwoli lepiej chronić obywateli i środowisko przed niebezpiecznymi chemikaliami oraz zachęci do innowacyjnego opracowywania bezpiecznych i zrównoważonych rozwiązań alternatywnych;
- **Zmobilizowanie sektora przemysłu na rzecz czystej gospodarki o obiegu zamkniętym** – przyjęcie nowego planu działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym do marca 2020 roku, który będzie obejmował politykę „zrównoważonych produktów” mającą na celu wspieranie projektowania pod kątem obiegu zamkniętego wszystkich produktów. Priorytetem będzie ograniczanie zużycia materiałów i ich ponowne wykorzystywanie przed recyklingiem. Strategia ta będzie wspierać nowe modele biznesowe i ustanowi minimalne wymogi zapobiegające wprowadzaniu do obrotu w UE produktów szkodliwych dla środowiska. Wzmocniona zostanie również rozszerzona odpowiedzialność producenta. Plan działania będzie również obejmował środki mające na celu zachęcanie przedsiębiorstw do oferowania produktów wielokrotnego użytku, trwałych i nadających się do naprawy oraz środki umożliwiające konsumentom wybór takich produktów. W oparciu o te działania zrównoważona polityka produktowa może również doprowadzić do znacznego ograniczenia odpadów;
- **Przyspieszenie przejścia na zrównoważoną i inteligentną mobilność** – zrównoważony transport, KE dokona także przeglądu dyrektywy w sprawie infrastruktury paliw alternatywnych i rozporządzenia TEN-T, aby przyspieszyć wprowadzanie bezemisyjnych i niskoemisyjnych pojazdów i statków;
- **Strategia „od pola do stołu”** przyczyni się do osiągnięcia gospodarki o obiegu zamkniętym, której celem będzie ograniczenie wpływu, jaki mają na środowisko sektory przetwórstwa żywności i handlu detalicznego, poprzez działania w zakresie transportu, przechowywania, opakowań i marnowania żywności;
- **Finansowanie transformacji** – fundusze na zielone innowacje i inwestycje publiczne;

¹ M.in. za: Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia.

² Europejski Zielony Ład, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, COM, Bruksela 2019, s. 2, https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0016.02/DOC_1&format=PDF.

- **Czysta, przystępna cenowo i bezpieczna energia** – ocena ambicji państw członkowskich ujętych w ramach krajowych planów w zakresie energii i klimatu.

Priorytetem Unii Europejskiej jest zatem podejmowanie decyzji politycznych i gospodarczych mających na celu ograniczenie emisyjności europejskiej gospodarki przy jednoczesnym zagwarantowaniu wzrostu społeczno-gospodarczego. Celem strategii „Czysta planeta dla wszystkich – Europejska długoterminowa wizja strategiczna dobrze prosperującej, nowoczesnej, konkurencyjnej i neutralnej dla klimatu gospodarki”³ jest wyznaczenie kierunku dla unijnej polityki klimatycznej i energetycznej.

W związku z nadchodzącymi wyzwaniami nakreślona została wizja przekształceń ekonomicznych i społecznych wymagających udziału szeregu sektorów gospodarki i życia społecznego niezbędnych do osiągnięcia zerowej emisji gazów cieplarnianych netto do 2050 roku. Jej celem jest przeprowadzenie transformacji w sposób społecznie sprawiedliwy – bez pozostawiania w tyle żadnych obywateli Unii ani regionów – oraz zwiększenie konkurencyjności unijnej gospodarki i przemysłu na rynkach światowych przy zapewnieniu wysokiej jakości miejsc pracy i zrównoważonego wzrostu w Europie.

Wielkopolska jest regionem, który ma szansę na pobudzenie wzrostu gospodarczego w wyniku działań na rzecz neutralności klimatycznej założonych w strategii „Czysta planeta dla wszystkich”. Jednym z największych wyzwań stojących obecnie przed regionem jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oraz związanej z nim dywersyfikacji źródeł energii. Ważnym czynnikiem będzie w tym przypadku rozwój energetyki rozproszonej, dalsze wsparcie rozwoju instalacji energetycznych opartych o OZE i w perspektywie wodoru, w tym przy wykorzystaniu potencjału i warunków rolniczych w regionie (np. biogazu). Wyzwaniem jest również zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu.

Kolejnym ważnym aspektem jest zapewnienie zmian infrastrukturalnych w obszarze budownictwa oraz transportu. Modernizacja istniejących już budynków (np. sieci grzewczych) i budowanie nowych z użyciem ekologicznych materiałów i rozwiązań wpłynie na zmniejszenie energochłonności tego obszaru gospodarki, co w efekcie przełoży się na poprawę środowiska naturalnego. Ponadto branża budowlana będzie mogła skorzystać z wprowadzenia innowacyjnych rozwiązań i materiałów, podnosząc tym samym swoją konkurencyjność.

Rozwój niskoemisyjnych środków transportu (np. autobusów miejskich, kolei) oraz infrastruktury z nimi związanej pomoże nie tylko w obniżeniu emisji negatywnych substancji do atmosfery, ale też przełoży się na zwiększenie innowacyjności przedsiębiorstw, które będą mogły zostać włączone w łańcuchy dostaw i wartości nowoczesnych technologii.

Kolejną istotną kwestią ujętą w unijnym planie działań jest promowanie i zwiększenie znaczenia gospodarki o obiegu zamkniętym. Dla Wielkopolski wyzwaniem jest, aby wzrastający poziom produkcji i wykorzystania zasobów nie powodował dalszego obciążenia

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773&from=PL>.

środowiska, w szczególności zwiększenia emisji gazów cieplarnianych, zanikania i pogorszenia stanu wód powierzchniowych czy zmniejszenia bioróżnorodności.

Równie istotne jak poprawa stanu środowiska przyrodniczego i zapewnienie wzrostu gospodarczego jest inwestowanie w budowę zrównoważonego społeczeństwa. Dostosowanie procesu kształcenia do oczekiwań pracodawców, a jednocześnie do potrzeb innowacyjnej gospodarki może odegrać ważną rolę w przejściu na zieloną gospodarkę.

Przedstawione wyżej wyzwania rozwojowe związane z wdrażaniem polityk środowiskowych na poziomie UE stanowią kanwę dla niniejszego opracowania. Analiza zrealizowana na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego ma za cel przedstawienie szans i korzyści biznesowych dla Wielkopolski związanych z działaniami Unii Europejskiej w realizacji polityki klimatycznej i gospodarczej, dążąc do osiągnięcia zerowej emisji gazów cieplarnianych do 2050 roku. Badanie w tym obszarze pozwoli na właściwe ukierunkowanie działalności wielkopolskich przedsiębiorstw, środowiska naukowego, władz samorządowych, a także określi sposoby wsparcia i niwelowania barier w obliczu nowych szans gospodarczych i biznesowych oraz zweryfikuje możliwości użycia technologii wodorowych (ekosystemu) jako integratora, katalizatora, a także ich komplementarności z wymienionymi zakresami opracowania.



Rozdział 2

Efektywność energetyczna, produkcja
i wykorzystanie energii z OZE oraz wodoru jako
nośnika energii

2. Efektywność energetyczna, produkcja i wykorzystanie energii z OZE oraz wodoru jako nośnika energii

Z punktu widzenia dążeń do podnoszenia efektywności energetycznej gospodarki kluczową i niejako wyjściową rolę odgrywają inicjatywy legislacyjne podejmowane na różnych szczeblach. To o tyle istotne, że to właśnie obowiązki wynikające z prawa są katalizatorem najszybszych zmian w postawach i podejściu do prowadzonej przez przedsiębiorstwa działalności. Podstawową motywacją w tym zakresie jest właśnie potrzeba dostosowania się do obowiązujących regulacji⁴.

W kontekście regulacji należy przywołać ogłoszony przez Komisję Europejską pakiet legislacyjny dotyczący klimatu i energii – „Fit for 55”. Dokument ten wyznacza cele klimatyczne UE do 2030 roku, zgodnie z którymi emisje gazów cieplarnianych mają być zmniejszone o 55% względem roku 1990. Niezmienne pozostaje przy tym założenie osiągnięcia przez Unię Europejską do 2050 roku zerowej emisji netto. Jakkolwiek Komisja Europejska opublikowała 14 lipca 2022 roku pakiet kilkunastu aktów prawnych pod szyldem „Fit for 55”, to jednak jest to dopiero początek dyskusji nad regulacjami. Negocjacje potrwać co najmniej rok, stąd też zmiany zaczną obowiązywać najwcześniej od 2024 roku. Pakiet obejmuje szereg propozycji rozwiązań prawnych związanych m.in. z efektywnością energetyczną, wytwarzaniem energii ze źródeł odnawialnych czy infrastrukturą paliw alternatywnych. Zawiera również regulacje dotyczące kwestii finansowych (m.in. opodatkowania handlu limitami emisyjnymi CO₂) czy wspierania działań i inwestycji korzystnych dla znajdujących się w trudnej sytuacji gospodarstw domowych, mikroprzedsiębiorstw i użytkowników transportu, a zwiększających efektywność energetyczną budynków, dekarbonizację systemów ciepłowniczych i chłodniczych w budynkach, wykorzystywanie energii ze źródeł odnawialnych oraz dostęp do mobilności i transportu, które są bezemisyjne i niskoemisyjne.

Bez wątplenia kluczowe, jeśli chodzi o efekty wdrożenia pakietu „Fit for 55”, będzie znaczące ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, w dużej mierze CO₂. Jednym z istotnych celów mających prowadzić do tego efektu jest zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 40% w całkowitym zużyciu energii do 2030 roku (w miejsce obecnych 32%), z poziomu ok. 20% w 2019 roku. Biorąc pod uwagę, że zakładany w Polsce poziom udziału OZE w całkowitym zużyciu energii w 2030 roku ma wynosić 23%, zaś emisja GHG ma zostać ograniczona o 30%, stanowi to obszar będący istotnym wyzwaniem dla polskiej gospodarki.

Z punktu widzenia planowania polityki środowiskowej i klimatycznej, w szczególności rozwoju zielonej energetyki, ważną rolę odgrywa Europejski Zielony Ład. Jest to, podobnie jak w przypadku pakietu „Fit for 55”, pakiet inicjatyw politycznych, którego celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku. Korzyści (efekty) wynikające z wdrożenia

⁴ Raport z badania „Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy)” (str. 91) przeprowadzonego na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2020 rok, <http://www.parp.gov.pl>.

Europejskiego Zielonego Ładu to bardziej energooszczędna gospodarka oraz czystsza energia i najnowsze ekologiczne innowacje technologiczne. W związku z poprawą efektywności energetycznej przewiduje się m.in. działania na rzecz czystej, przystępnej cenowo i bezpiecznej energii. Aby osiągnąć związane z tym cele, UE zamierza działać na różnych płaszczyznach, m.in. wspierając rozwój i upowszechnianie czystszych źródeł energii, takich jak energia morską ze źródeł odnawialnych i wodór, integrując systemy energetyczne w całej UE, rozwijając wzajemnie połączoną infrastrukturę energetyczną za pośrednictwem korytarzy energetycznych UE czy zmieniając obowiązujące przepisy dotyczące efektywności energetycznej i energii odnawialnej, w tym ich cele na 2030 rok. Oczywiście w kontekście efektywności energetycznej należy uwzględniać również szerszy kontekst związany chociażby z rozwojem gospodarki o obiegu zamkniętym, która w długofalowej perspektywie również może przyczynić się do zmniejszenia zużycia energii.

Z powyższego wynika niezbicie, że Unia Europejska stawia na wspieranie projektów oddziałujących na cele środowiskowo-klimatyczne silny akcent. Świadczy o tym chociażby zdefiniowanie założeń przyświecających dystrybucji funduszy UE (por. rozdział 2.3.), które bardzo silnie będą powiązane z dochowaniem przez beneficjentów starań na rzecz pozytywnego oddziaływania na środowisko lub przynajmniej niewyrządzenia mu nadmiernych szkód (zasada: *Do not significant harm* – nie czyni znaczącej szkody). Zaangażowanie w kwestie szeroko rozumianej ochrony środowiska, w tym ograniczanie szkodliwej emisji poprzez ograniczenie zapotrzebowania energetycznego, ale także przechodzenie na źródła odnawialne bądź zeroemisyjne, będzie premiowane poprzez łatwiejszą dostępność funduszy.

Co ważne, polityka UE będzie nie tylko stymulowała podaż, ale również będzie ukierunkowana na pobudzenie popytu. Istotne jest to, że popyt ten nie pociąga za sobą po stronie użytkowników technologii wodorowych znaczących zmian w sposobie realizacji procesów (por. tabela 8). Dlatego właśnie gospodarka oparta na wodorze może być przez użytkowników biznesowych, jak i indywidualnych odbiorców dobrze przyjęta. Aby tak się stało, konieczne jest jednak poza potrzebami po stronie popytu wystąpienie również oferty po stronie podażowej. W tym przypadku działalność firm również może zostać w łatwy sposób dostosowana do świadczenia usług w obszarach związanych z technologiami wodorowymi. Przykładowo firma zajmująca się instalacją ogniw fotowoltaicznych może zacząć oferować zintegrowane systemy związane z magazynowaniem energii (baterijne/wodorowe), tak aby z instalatora pojedynczego produktu stała się integratorem rozwiązań idących w kierunku energetyki rozproszonej. Co dodatkowo ważne, popyt na te i inne rozwiązania będzie występował nie tylko w Wielkopolsce (Polsce), ale również na terenie UE. Będzie się pojawiał w sektorze energetycznym, przemyśle i transporcie, w każdym z obszarów pod postacią różnych rozwiązań (por. rozdział 2.2.). Wykorzystanie szansy rozwojowej na początku jej pojawiania się pozwoli na czerpanie relatywnie większych korzyści biznesowych.

2.1. Zwiększenie wykorzystania OZE w produkcji energii

Jednym z kluczowych aspektów transformacji gospodarki w obszarze zużycia energii jest działanie na rzecz podniesienia efektywności energetycznej oraz dążenie do jak największego stopnia wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych. W warunkach polskich jest to trudne z uwagi na fakt, że energetyka jest w głównej mierze oparta na węglu (głównie kamienny), który odpowiada za wytworzenie ok. 70% energii (w 2020 roku udział węgla kamiennego w produkcji prądu spadł do 46%, natomiast węgla brunatnego do 24%⁵). Zakłada się, że w 2030 roku udział węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej nie będzie przekraczać 56%. Warto jednakże wskazać, że w efekcie przyjęcia nowych założeń związanych z ograniczeniami o 55% emisji gazów cieplarnianych aktualizacji będzie poddana „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” oraz „Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030”.

Zmniejszeniu udziału energii opartej na węglu ma towarzyszyć wzrost wykorzystania OZE we wszystkich sektorach i technologiach (w 2030 roku udział OZE w końcowym zużyciu energii brutto wyniesie co najmniej 23%, m.in. dzięki rozwojowi fotowoltaiki), ograniczenie emisji GHG (gazów cieplarnianych) o 30% do 2030 roku w stosunku do 1990 roku, jak również wzrost efektywności energetycznej – na 2030 rok określono cel 23% zmniejszenia zużycia energii pierwotnej⁶.

To, co zasługuje na uwagę, to obserwowany trend wzrostu poziomu produkcji i wykorzystania energii pochodzącej z OZE, zarówno w Polsce, jak i w województwie wielkopolskim. W skali kraju w 2020 roku wyprodukowano ponad 28 GWh z OZE, co stanowiło 17,9% w produkcji energii elektrycznej ogółem (por. tabela 2). Warto w tym kontekście podkreślić, że w latach 2005-2019 następował stały wzrost ilości energii pozyskanej ze źródeł odnawialnych, co przy utrzymującym się spadku pozyskania energii pierwotnej daje ogólny systematyczny wzrost wskaźnika udziału OZE w pozyskaniu energii pierwotnej z 2,5% w 2005 roku do 15,5% w roku 2019 (wzrost ponad sześciokrotny). W Wielkopolsce, co zasługuje na szczególne podkreślenie, transformacja w kierunku ZE postępuje relatywnie szybciej. Poza tym, że wzrasta produkcja energii ze źródeł odnawialnych, to proces ten postępuje relatywnie szybciej niż w skali kraju. W efekcie udział Wielkopolski w produkcji krajowej energii z OZE wzrósł prawie czterokrotnie – z 2,35% w 2005 roku do 9,28% w 2020 roku. Znakomicie proces ten ilustruje wykres 1, gdzie pokazano dynamikę produkcji energii elektrycznej z OZE. Województwo wielkopolskie wykazuje w tym zakresie znaczącą przewagę w porównaniu do Polski.

⁵ <https://wysokienapiecie.pl/35619-zrodla-energii-w-polsce-w-2020-mniej-wegla-wiecej-gazu-oze/>.

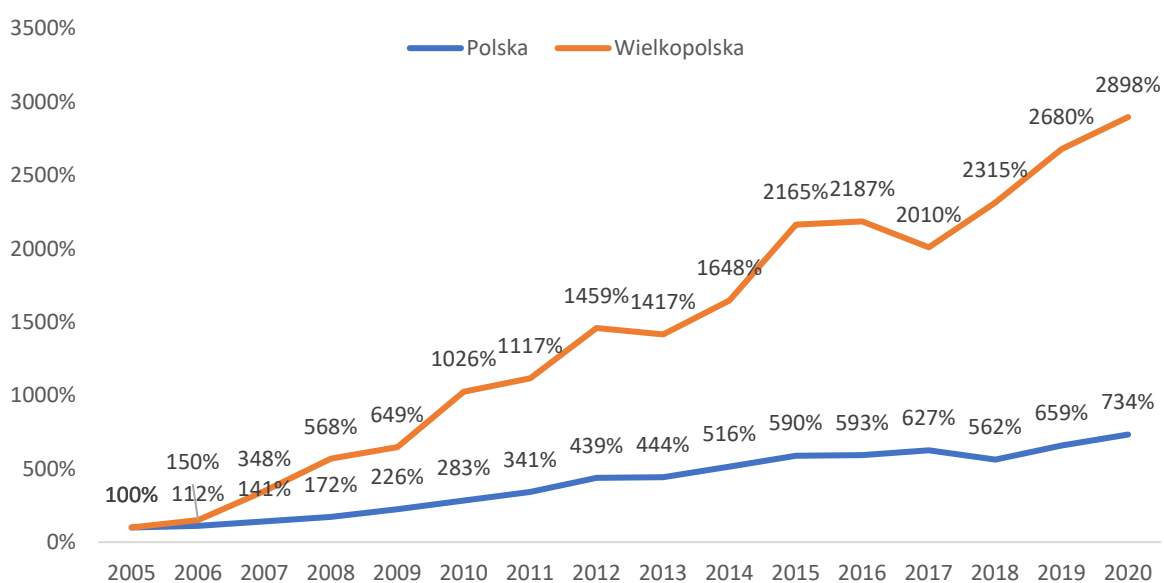
⁶ Polityka energetyczna Polski do 2040 r.

Tabela 1. Produkcja energii ze źródeł odnawialnych w Polsce i województwie wielkopolskim w latach 2005-2020

	Energia pochodząc z OZE (GWh)			Udział OZE w produkcji energii elektrycznej ogółem (%)	
	Polska	Wielkopolska	udział Wielkopolski w produkcji krajowej energii z OZE	Polska	Wielkopolska
2005	3847,3	90,4	2,35%	2,5	0,7
2006	4291,2	136,0	3,17%	2,7	1,0
2007	5429,3	314,9	5,80%	3,4	2,3
2008	6606,0	513,8	7,78%	4,3	3,8
2009	8678,7	586,4	6,76%	5,7	4,5
2010	10 888,8	927,6	8,52%	6,9	7,3
2011	13 136,9	1009,5	7,68%	8,0	7,8
2012	16 878,9	1319,3	7,82%	10,4	10,1
2013	17 066,6	1280,6	7,50%	10,4	9,4
2014	19 841,2	1489,9	7,51%	12,5	11,3
2015	22 684,1	1957,5	8,63%	13,8	14,6
2016	22 807,4	1977,2	8,67%	13,7	15,4
2017	24 122,1	1816,7	7,53%	14,2	14,7
2018	21 617,2	2092,6	9,68%	12,7	21,3
2019	25 354,0	2422,9	9,56%	15,5	25,3
2020	28 226,6	2619,6	9,28%	17,9	29,2

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Wykres 1. Dynamika produkcji energii elektrycznej z OZE w Polsce i województwie wielkopolskim w latach 2005-2020 (wartość dla 2005 = 100%)



Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Dodatkowo, jeśli weźmiemy pod uwagę dane dotyczące stosunku produkcji energii elektrycznej do jej zużycia, wówczas okaże się, że wielkopolska gospodarka w dalszym ciągu wykazuje duże zapotrzebowanie na prąd. Dotyczy to zresztą całego kraju, choć w tym przypadku produkcja w zasadzie pokrywa zapotrzebowanie, dając pokrycie na poziomie 98-99% popytu. W przypadku Wielkopolski regionalna produkcja energii pokrywa nieco poniżej 3/4 zapotrzebowania regionalnej gospodarki. Konsekwencje dla takiego stanu rzeczy są dwójakiego rodzaju. Z jednej strony bowiem istnieje przestrzeń dla rozwoju energetyki

odnawialnej, która będzie znajdowała odbiorców już w regionie, z drugiej natomiast regionalna gospodarka powinna być poddawana procesom zmierzającym do obniżenia energochłonności. Tylko kompozycja tych dwóch obszarów oddziaływania będzie umożliwiała osiągnięcie celów środowiskowych przewidzianych politykami unijnymi.

Tabela 2. Stosunek produkcji energii elektrycznej do zużycia energii elektrycznej w Polsce i województwie wielkopolskim w latach 2005-2020 (%)

	Polska	Wielkopolska
2005	119,6	131,8
2006	118,3	130,9
2007	114,2	117,1
2008	108,1	119,4
2009	110,7	121,5
2010	109,1	113,5
2011	110,8	116,8
2012	109,2	116,9
2013	109,9	118,6
2014	105,4	112,0
2015	107,1	111,2
2016	104,7	101,8
2017	104,7	89,1
2018	101,9	77,5
2019	99,0	74,2
2020	98,0	73,0

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Opisane wyżej aspekty to pozytywne symptomy, tym niemniej w porównaniu do innych krajów Unii Europejskiej sytuacja pod tym względem w dalszym ciągu nie jest korzystna. Jakkolwiek w krajach członkowskich Unii Europejskiej całkowity udział elektryczności ze źródeł odnawialnych w 2018 roku wzrósł jedynie dwukrotnie w stosunku do 2005 roku, to jednak osiągnięte wyniki plasują Polskę na jednym z ostatnich miejsc. Niekwestionowanym liderem w tej kwestii jest Austria z udziałem ponad 70%, choć znaczącym udziałem cechują się także takie kraje jak Szwecja czy Dania (udział ponad 60%).

Bez wątplenia zatem, pomimo opisanych wyżej pozytywnych tendencji, rozwój produkcji energii w oparciu o odnawialne źródła należy w Polsce do obszarów, na które trzeba zwrócić szczególną uwagę⁷. Dostrzegając wskazany wcześniej potencjał popytowy, warto chociażby w tym kontekście zwrócić uwagę na niestabilność źródeł energii opartych na wykorzystaniu wiatru i słońca, co wpływa na jego niższą sprawność. Nie bez znaczenia jest także stan techniczny sieci przesyłowej wpływający na ograniczone możliwości odbioru energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Wywołuje to konieczność inwestowania w bardziej stabilne niskoemisyjne źródła energii, ale także we wspomnianą wyżej poprawę efektywności energetycznej (zmniejszenie zużycia energii), jak również magazyny energii.

⁷ Ochrona środowiska 2020, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2020.

Tabela 3. Udział w zużyciu energii elektrycznej wg sektorów ekonomicznych w Polsce i województwie wielkopolskim w latach 2005-2020 (%)

	Sektor przemysłowy		Sektor energetyczny		Sektor transportowy		Gospodarstwa domowe		Rolnictwo		Pozostałe zużycie	
	Polska	Wielkopolska	Polska	Wielkopolska	Polska	Wielkopolska	Polska	Wielkopolska	Polska	Wielkopolska	Polska	Wielkopolska
2005	31,9%	32,7%	19,3%	18,3%	4,5%	7,2%	19,2%	21,4%	1,1%	1,2%	24,0%	19,1%
2006	31,7%	32,7%	18,3%	18,2%	3,2%	4,7%	19,0%	21,7%	1,1%	1,9%	26,5%	20,7%
2007	33,2%	32,9%	17,7%	16,1%	4,0%	5,4%	18,9%	20,2%	1,1%	1,8%	25,2%	23,5%
2008	31,1%	25,6%	16,7%	16,0%	4,0%	7,3%	18,9%	21,3%	1,1%	2,0%	28,1%	27,8%
2009	29,5%	24,4%	17,5%	18,4%	3,1%	4,8%	20,1%	22,9%	1,2%	2,1%	28,7%	27,5%
2010	29,2%	25,1%	18,0%	17,2%	3,2%	5,2%	19,8%	23,1%	1,1%	2,0%	28,7%	27,4%
2011	30,4%	26,2%	17,4%	17,8%	2,9%	3,7%	19,1%	22,9%	1,1%	2,0%	29,2%	27,4%
2012	30,9%	26,5%	17,3%	18,2%	2,9%	4,0%	19,1%	22,7%	1,1%	1,9%	28,8%	26,8%
2013	32,0%	28,8%	17,7%	17,6%	2,7%	4,2%	19,0%	22,4%	1,0%	1,8%	27,5%	25,3%
2014	31,9%	29,4%	16,8%	15,8%	2,6%	3,7%	18,6%	21,7%	1,0%	1,9%	29,1%	27,5%
2015	32,4%	30,4%	16,9%	15,8%	2,8%	3,7%	18,4%	21,2%	1,0%	1,9%	28,5%	27,0%
2016	32,7%	31,9%	16,2%	13,8%	2,9%	4,0%	18,2%	21,3%	1,0%	2,0%	29,1%	27,1%
2017	33,8%	30,7%	16,3%	19,6%	3,2%	4,2%	17,9%	19,5%	1,1%	1,9%	27,7%	24,1%
2018	34,6%	34,4%	15,8%	11,2%	3,4%	4,0%	17,6%	21,5%	1,1%	2,2%	27,5%	26,7%
2019	34,5%	34,9%	16,2%	10,3%	3,4%	5,6%	17,7%	21,4%	1,1%	2,1%	27,0%	25,6%
2020	34,6%	35,0%	15,3%	8,7%	3,3%	4,8%	18,6%	22,9%	1,1%	2,3%	27,0%	26,2%

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Warto także podkreślić, że zapotrzebowanie na energię ze strony różnych sektorów gospodarki nie jest jednakowe, a dodatkowo w obrębie poszczególnych sektorów zachodzą niejednakowe co do dynamiki procesy zmian, również w porównaniu do zmian zachodzących w gospodarce krajowej. Obserwacje te są istotne nie tylko w kontekście dokonanych wcześniej konstatacji dotyczących rezerw popytowych w regionalnej gospodarce związanych z zapotrzebowaniem na energię. Prezentowane dalej dane pokazują bowiem, że istnieje również potencjalny popyt na rozwiązania dotyczące szeroko rozumianej efektywności energetycznej.

Jak wynika z powyższej tabeli, sektorami, które wymagają szczególnej uwagi w kontekście działań zmniejszających energochłonność, są sektor przemysłowy, sektor gospodarstw domowych oraz sektor transportowy. Zwłaszcza przemysł wymaga podjęcia odpowiednich działań, bowiem w pozostałych dwóch wymienionych sektorach udział w ogólnym zużyciu energii nie tylko jest wyższy niż dla Polski, ale dodatkowo wzrasta w analizowanym przedziale czasowym. Może to oczywiście wynikać z tendencji rozwojowych w regionalnej gospodarce, które warunkują zwiększoną energochłonność, tym niemniej niezależnie od tego (a może właśnie dlatego) wymagają działań prowadzących do jej zmniejszenia. Oczywiście w zależności od sektora spektrum koniecznych działań jest inne. Podstawowa różnica przebiega między przedsiębiorstwami a konsumentami (gospodarstwami domowymi). W drugim przypadku istotną rolę odgrywają działania na rzecz zmniejszania nawyków konsumenckich, choć nie bez znaczenia jest także inwestowanie w rozwój mikroinstalacji.

W kontekście oddziaływania na szeroko rozumianą efektywność energetyczną regionalnej gospodarki należy mieć na uwadze, że spektrum możliwości jest szerokie i poza inwestycjami w odnawialne źródła energii obejmuje także inwestycje w systemy umożliwiające zarządzanie energią lub podejmowanie działań optymalizacyjnych w procesach produkcyjnych:

- **uwzględnienie cyklu produkcji energii** – rozwój OZE, ze względu na swoją specyfikę jest uzależnione od warunków atmosferycznych oraz sezonowości pór roku. Z oczywistych względów np. latem możliwości pozyskiwania energii ze słońca są większe. Powyższe należy uwzględnić zarówno w planowaniu produkcji energii elektrycznej, jak i w rozwoju systemu jej gromadzenia;
- **rozwój systemów monitorowania budynków do efektywnego zarządzania procesami zużycia energii** – systemy tego typu pozwalają na prowadzenie monitoringu zużycia energii elektrycznej, energii cieplnej, zimnej i ciepłej wody, gazu, sprężonego powietrza oraz temperatury. Systemy zarządzania energią mogą być stosowane w różnego rodzaju budynkach – przemysłowych, mieszkalnych czy też budynkach użyteczności publicznej. Różnica polega jedynie na rodzaju urządzeń, które podlegają monitoringowi, jak i skali potencjalnych oszczędności zużycia energii;
- **zamknięte obiegi energii w procesach technologicznych** – ciepło odpadowe powstałe w ramach procesów produkcyjnych (np. sprężarek amoniakalnych w zakładach mięsnych) może być używane do ogrzewania budynku i ciepłej wody użytkowej. Z kolei chłód wytwarzany przez instalację amoniakalną jest wykorzystywany do tuneli

spiralnych, central klimatyzacyjnych w części biurowej i produkcyjnej, przy czym jako czynnik pośredni wykorzystany jest glikol przekazujący energię w postaci ciepła lub chłodu. Dodatkowo budynki mogą być budowane przy zastosowaniu odpowiednich prefabrykatów i technologii (np. w budynkach można wykorzystywać technologię potrójnych szyb okiennych w połączeniu z ich specjalnym kątem nachylenia, co powoduje, że zarówno utrata ciepła, jak i nadmierne nagrzewanie pomieszczeń są znacznie mniejsze niż przy zastosowaniu standardowych rozwiązań)⁸.

Możliwość zaspokojenia określonych potrzeb w tym zakresie⁹ jest możliwa zarówno dzięki podmiotom działającym w Wielkopolsce, jak i poza nią. Odwracając proces, wielkopolskie firmy oferujące tego rodzaju wsparcie mogą działać na rynku krajowym czy nawet międzynarodowym. Na wielkopolskim rynku działają firmy oferujące montaż i instalacje różnego rodzaju urządzeń, jak panele fotowoltaiczne, magazyny energii, stacje ładowania czy pompy ciepła. Ich oferta jest skierowana zarówno do konsumentów indywidualnych, jak i firm¹⁰. Trzeba jednak pamiętać, że są one w pewnym sensie pośrednikami handlowymi i oferują rozwiązania instalatorskie. Nie są one oczywiście bez znaczenia, tym niemniej dla potencjału regionu w obrębie rozwijania rozwiązań z zakresu szeroko rozumianej efektywności energetycznej ważna jest także jego zdolność do wypracowywania własnych rozwiązań. Poza przyczynianiem się do osiągnięcia celów wynikających z polityk środowiskowych może to mieć istotne znaczenie dla kształtowania konkurencyjnego potencjału wielkopolskiej gospodarki.

Tabela 4. Liczba firm działających w Wielkopolsce w obszarze związanym potencjalnie z rozwojem instalacji OZE

	Kod PKD: 4321		Kod PKD: 4321	
	Liczba	%	Liczba	%
Ogółem	5063	100,00%	652	100,00%
Mikro (1-9 osób)	4965	98,06%	621	95,25%
Małe (10-49 osób)	94	1,86%	25	3,83%
Średnie (50-249 osób)	2	0,04%	6	0,92%
Duże (250 osób i więcej)	2	0,04%	0	0,00%

Źródło: Baza REGON.

Jeśli chodzi o liczbę firm, które realnie bądź potencjalnie mogą angażować się w procesy rozwoju odnawialnych źródeł energii, to ogółem w Wielkopolsce jest ich ponad 5,6 tys. Są to firmy, których działalność polega na wykonywaniu instalacji elektrycznych (kod PKD: 43.21), co jest zgodne z charakterem pracy podmiotów oferujących np. montaż paneli fotowoltaicznych, jak również roboty związane z budową pozostałych obiektów inżynierii lądowej wodnej, gdzie indziej niesklasyfikowane (kod PKD: 42.99), co z kolei może odpowiadać firmom prowadzącym działalność gospodarczą w zakresie świadczenia jako podwykonawca

⁸ Por. Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (praca zbiorowa), Warszawa 2020, <https://www.parp.gov.pl/component/publications/publication/ocena-zapotrzebowania-na-wsparcie-przedsiębiorstw-w-zakresie-gospodarki-o-obiegu-zamknietym-circular-economy>, [dostęp online: 29.04.2022 r.].

⁹ Ich kreowanie czy też uświadamianie jest odrębnym zagadnieniem.

¹⁰ Por. <https://enerad.pl/fotowoltaika/wielkopolskie/>.

usług budowlanych polegających na budowie elektrowni wiatrowych (turbin wiatrowych). Oczywiście nie wszystkie z firm posługujących się tego rodzaju kodami PKD trudnią się wskazaną działalnością, tym niemniej specyfika kodów PKD nie pozwala na analizę konkretnych obszarów działalności.

Oczywiście trzeba mieć na uwadze, że samo oferowanie możliwości instalacji paneli fotowoltaicznych czy montażu turbin wiatrowych może nie wystarczyć do tego, żeby efektywnie wpływać na zwiększanie produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Istotne są tu bowiem zarówno korzystne dla indywidualnych producentów (prosumentów) rozwiązania prawne, ale także dysponowanie przez operatorów sieci mocą przyłączeniową. W tym zakresie ważna jest sama wydolność sieci, a z tym w przypadku polskiej energetyki jest różnie. W efekcie operatorzy coraz częściej wydają odmowne decyzje dotyczące przyłączania do sieci kolejnych użytkowników paneli fotowoltaicznych. W samym tylko 2021 roku wydano takich decyzji ok. 3 tys.¹¹. Nie ma przy tym spójnej metodologii rozpatrywania wniosków, co znacząco utrudnia inwestowanie w OZE, jak również czyni system mniej transparentnym z punktu widzenia inwestorów. Proponuje się też usunięcie ograniczeń w postaci pojemności sieci zarówno przez jej rozbudowę, jak i cable pooling¹². Biorąc pod uwagę sezonowość produkcji energii pochodzącej z technologii wiatrowych i słonecznych, zarówno rocznej (zima/lato), jak i dziennej (noc/dzień), jest to rozwiązanie dające możliwość współdzielenia infrastruktury energetycznej pomiędzy farmami wiatrowymi i słonecznymi. Oczywiście w przypadku Polski sezonowość może nie być tak wyraźna jak w przypadku krajów leżących chociażby w strefie śródziemnomorskiej, jednak nawet w przejściowej strefie klimatycznej zastosowanie tego rozwiązania oznacza zwiększenie potencjału wytwarzania energii elektrycznej bez zwiększania mocy połączeniowej¹³. Jest to jednak rozwiązanie, które samo w sobie może nie być wystarczające. Przyłączenie nowych źródeł energii do systemu elektroenergetycznego uwarunkowane jest przede wszystkim stanem infrastruktury sieciowej. Oznacza to, że rozwój instalacji OZE – od strony czysto technicznej – limitowany jest właśnie dostępnością mocy przyłączeniowych.

W kontekście województwa wielkopolskiego należy jednak podkreślić, że region dysponuje do 2027 roku największymi w Polsce mocami przyłączeniowymi wynoszącymi 1205 MW. Drugie w kolejności województwo kujawsko-pomorskie dysponuje mocą 1038 MW. Poza grupą kilku województw z dostępną mocą przyłączeniową kilkuset MW są też regiony, gdzie mocy praktycznie nie ma bądź jest niewielka. Wielkopolska jest zatem w relatywnie dobrym położeniu. Niezależnie od tego konieczne są inwestycje w budowę i modernizację linii kablowych średniego i wysokiego napięcia.

¹¹ W latach 2019-2020 oddziały terenowe Urzędu Regulacji Energetyki (URE) otrzymały ponad 1,2 tys. powiadomień o odmowach, zaś jeszcze w latach 2017-2018 tego typu powiadomień było jedynie 260 – za: Teraz środowisko – energetyka wiatrowa w Polsce 2022.

¹² <https://www.komputerswiat.pl/aktualnosci/wydarzenia/fotowoltaika-nie-dla-polaka-rekordowa-liczba-odmow-sieci-nie-sa-w-stanie-przyjac/8bzgrk4>.

¹³ <https://swiatoze.pl/cable-pooling-czyli-wspolne-przylaczenie-wiatrakow-i-fotowoltaiki-jakie-ma-zalety-i-jak-to-zrobic/>.

Tabela 5. Moce przyłączeniowe dla instalacji OZE wg regionów do 2027 roku

	Moc przyłączeniowa (MW)
dolnośląskie	45
kujawsko-pomorskie	1038
lubelskie	4,5
lubuskie	291
łódzkie	300
małopolskie	496
mazowieckie	295
opolskie	30
podkarpackie	100
podlaskie	0
pomorskie	315
śląskie	665
świętokrzyskie	60
wielkopolskie	1205
warmińsko-mazurskie	110
zachodniopomorskie	513

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej.

2.2. Możliwość wykorzystania wodoru jako nośnika energii, inwestycje w magazyny energii, technologie Power-to-X

Zastosowanie wodoru (technologii wodorowych) jest istotne z punktu widzenia podejmowanego wcześniej zagadnienia efektywności energetycznej. Jak wskazano w „Polskiej Strategii Wodorowej do roku 2030 z perspektywą do roku 2040” (PSW 2030), zwiększenie udziału energii elektrycznej wytwarzanej z wykorzystaniem OZE w bilansie energetycznym jest wielkim wyzwaniem rozwojowym nie tylko Polski, ale większości rozwiniętych gospodarek świata. W związku z brakiem odpowiednio rozwiniętych sposobów magazynowania energii na dużą skalę oraz usług służących bilansowaniu systemów elektroenergetycznych nieograniczony rozwój OZE nie jest możliwy, biorąc pod uwagę konieczność zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej. Wodór, pełniąc rolę magazynu energii, może odegrać istotną rolę w procesie osiągnięcia neutralności klimatycznej będącym obecnie w centrum globalnych i europejskich wysiłków w dziedzinie energii.

30 stycznia 2018 roku Komisja Europejska powołała „Strategic Forum for IPCEI” składające się z członków reprezentujących państwa członkowskie UE, przemysł i społeczność naukową. Forum wskazało technologie i systemy wodorowe jako jeden z obszarów priorytetowych o największym potencjale rozwojowym. Potencjał ten został zidentyfikowany również na poziomie krajowym, czego efektem jest wspomniana wyżej PSW 2030¹⁴. Wzrost znaczenia technologii wodorowych w kontekście zaspokajania potrzeb energetycznych przewiduje także „Strategia w zakresie wodoru na rzecz Europy neutralnej dla klimatu”¹⁵.

¹⁴ Pełna wersja strategii została opublikowana 7 grudnia 2021 roku w Monitorze Polskim, <https://www.gov.pl/web/klimat/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030-z-perspektywa-do-roku-2040-opublikowana-w-monitorze-polskim>.

¹⁵ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0241_PL.html.

Dokument wskazuje, że jednym z podstawowych zadań związanych z realizacją strategii wodorowej jest produkcja wodoru odnawialnego, który byłby stopniowo w coraz szerszym zakresie wprowadzany w państwach członkowskich UE. Działania na rzecz osiągnięcia takiego stanu są rozłożone w czasie:

- **w okresie 2020-2024** główna uwaga zostanie zwrócona na obniżenie emisyjności obecnej produkcji wodoru przede wszystkim z paliw kopalnych (głównie w sektorze chemicznym). Wodór odnawialny ma być produkowany głównie w systemach lokalnych, w pobliżu odnawialnych źródeł energii czy użytkownika. Przewiduje się realizację takich działań jak:
 - zainstalowanie elektrolizerów o łącznej mocy co najmniej 6 GW zasilanych energią ze źródeł odnawialnych, produkujących do 1 mln ton wodoru odnawialnego w UE, a następnie zwiększenie produkcji elektrolizerów o mocy do 100 MW;
 - budowa/rozbudowa sieci stacji tankowania wodoru dla autobusów napędzanych wodorowymi ogniwami paliwowymi i dla samochodów ciężarowych;
 - rozbudowa infrastruktury do wychwytywania CO₂ (wodór niskoemisyjny).
- **w okresie 2025-2029** wodór ze źródeł odnawialnych powinien stać się głównym elementem zintegrowanego systemu energetycznego. Jego zastosowanie w innych sektorach powinno być dalej rozszerzane. Przewiduje się realizację takich działań jak:
 - zainstalowanie elektrolizerów o łącznej mocy co najmniej 40 GW produkujących do 10 mln ton wodoru odnawialnego w UE.
- **w okresie 2030-2050** technologie związane z wodorem odnawialnym powinny osiągnąć dojrzałość i być wdrażane na dużą skalę we wszystkich sektorach, w których emisyjność gazów cieplarnianych jest trudno obniżyć lub proces ten byłby nieefektywny kosztowo¹⁶.

Rozwój technologii wodorowych pozostaje nie tylko w sferze planów strategicznych, ale jest również wdrażany w postaci programów finansowych. Należy do nich uruchomiony w listopadzie 2021 roku program **Clean Hydrogen Partnership**, którego celem jest stworzenie europejskich technologii wodorowych, które będą miały szeroki wpływ na stworzenie ekonomii wodorowej. Program jest podzielony na 41 tematów w siedmiu obszarach tematycznych dotyczących produkcji wodoru ze źródeł odnawialnych, przechowywania i dystrybucji transportu, zastosowań w energetyce cieplnej, rozwoju dolin wodorowych, badań przekrojowych czy rozwiązywania strategicznych wyzwań. Nabór wniosków w programie rozpoczął się 31 marca 2022 roku i potrwa do 20 września 2022 roku. Ogółem na program jest przeznaczonych ponad 300 mln euro. Konsorcja aplikujące o granty w ramach programu Horyzont Europa składają się minimum z trzech podmiotów z trzech różnych krajów, natomiast poszczególne konkursy mogą mieć swoje własne dodatkowe wymagania¹⁷.

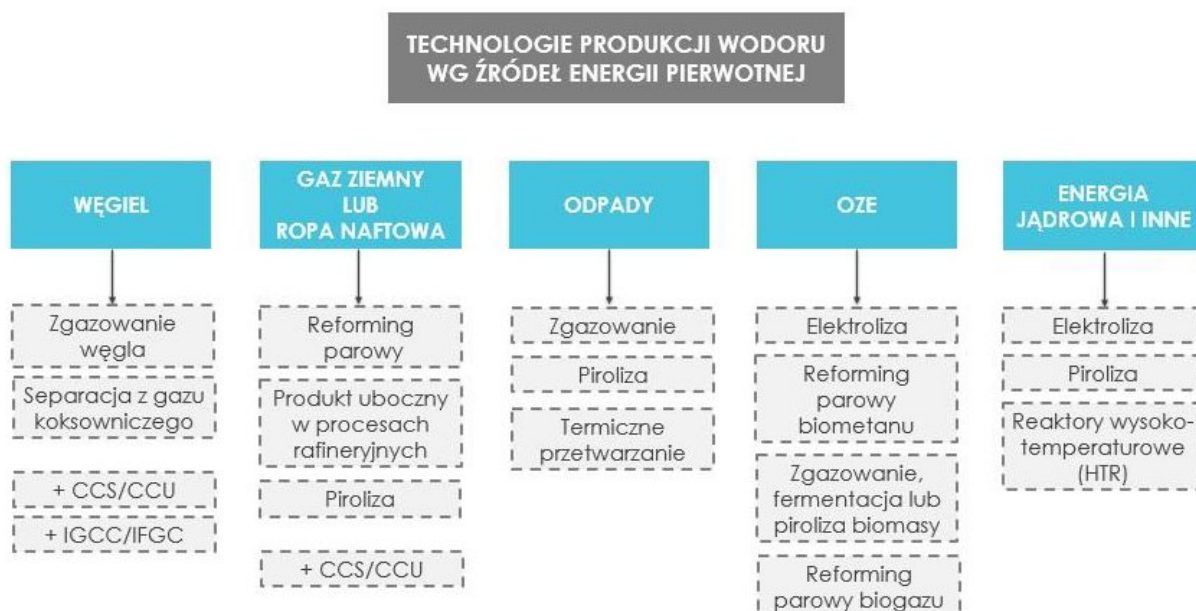
¹⁶ M. Ciechanowska, Strategia w zakresie wodoru na rzecz Europy neutralnej dla klimatu, Nafta-Gaz 2020, nr 12, str. 951-954.

¹⁷ <https://www.gov.pl/web/hpk-polska-centralna/nabor-wnioskow-w-ramach-programu-clean-hydrogen-partnership>.

Celem działań realizowanych w obszarze technologii wodorowych powinno być wypracowywanie rozwiązań wpisujących się w poszczególne elementy łańcucha wartości gospodarki wodorowej, tj. produkcję, magazynowanie i konwersję, dystrybucję oraz zastosowanie. Fakt, że obecnie dostępne zdolności produkcyjne instalacji nie są wykorzystywane w 100% (brak rozwiniętego rynku obrotu wodorem, tj. niewystarczający popyt), powoduje, że producenci wytwarzają go w ilościach zaspokajających głównie potrzeby własne¹⁸.

Jeśli chodzi o produkcję, to możliwości wielkopolskiej gospodarki są aktualnie ograniczone. Jakkolwiek znane są obecnie rozwiązania, które mogą stanowić element przyszłego łańcucha wartości gospodarki wodorowej i w których wielkopolska gospodarka mogłaby uczestniczyć, to jednak znajdują się na różnym (często niedostatecznym) poziomie gotowości technologicznej. Konieczne jest zatem podejmowanie działań w zakresie podnoszenia zdolności komercjalizacji istniejących krajowych technologii wytwarzania wodoru¹⁹.

Rysunek 1. Produkcja wodoru wg źródeł energii pierwotnej



Źródło: „Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040”, str. 11.

Jak wynika z powyższego schematu, dostępnych jest szereg możliwości technologicznych produkcji wodoru, tym niemniej na obecnym etapie istniejące instalacje mają w dużej mierze prototypowy charakter. Potencjalnie największe możliwości rozwojowe w zakresie produkcji są związane z produkcją wodoru odnawialnego, który powstaje w drodze elektrolizy wody w elektrolizerze zasilanym energią elektryczną, pochodzą z OZE lub w procesie reformingu biogazu lub biometanu albo biochemicznego przekształcania biomasy. Jeśli procesy te będą spełniały wymagania zrównoważonego rozwoju, wówczas ich zastosowanie będzie dawało możliwość przyczyniania się do osiągnięcia większej liczby celów środowiskowych, np. związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym (GOZ) czy adaptacją do zmian klimatu.

¹⁸ Por. „Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040”.

¹⁹ Por. „Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do roku 2040”, str. 8.

Tego rodzaju prototypowe instalacje powstają także w Wielkopolsce. PGNiG rozpoczęło w Odolanowie badania nad możliwością magazynowania i transportu wodoru przy wykorzystaniu sieci gazu ziemnego. W ramach projektu o nazwie InGrid – Power to Gas w odolanowskim oddziale spółki powstanie instalacja, w której w 2022 roku ma rozpocząć się produkcja „zielonego wodoru”. PGNiG chce w tym celu wykorzystać energię elektryczną wytwarzaną przez panele fotowoltaiczne²⁰. Z kolei Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin (ZEPAK) w grudniu 2021 roku otrzymał pierwsze w Wielkopolsce pozwolenie na prowadzenie instalacji i produkcję wodoru. Elektrolizer do produkcji wodoru będzie zasilany przy użyciu energii wytwarzanej przez spalanie biomasy w konińskiej elektrowni. Początkowa moc jednostki wynosi 2,5 MW, ale możliwa jest jej rozbudowa do 5 MW. Produkowany wodór ma być transportowany do odbiorców (stacji tankowania) poprzez magazyny mobilne²¹.

Generalnie rzecz biorąc, przechodzenie na produkcję tzw. zielonego wodoru wymaga dużo energii z odnawialnych źródeł, stąd też inwestycje w tego rodzaju technologie (Power-to-X) muszą być prowadzone równoległe z inwestycjami w OZE, bez których funkcjonowanie systemu jako całości nie będzie możliwe. Jednak poza samą zdolnością do wytwarzania wodoru ważne są również pozostałe etapy łańcucha wartości:

- **magazynowanie** – w różnej postaci, m.in. naziemne, chemiczne czy magazynowanie ciekłego wodoru;
- **zastosowanie** – dotyczy zarówno wykorzystania wodoru u użytkowników końcowych, jak i jego zastosowania jako substratu w procesach wytwórczych. Działania w tym zakresie wpisują się w koncepcję łączenia sektorów, czyli wzrostu wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z OZE oraz wykorzystywania jej przez określone sektory gospodarki, takie jak sektor transportowy (np. paliwo do pojazdów FCEV), różne gałęzie przemysłu (np. energetyka) oraz ciepłownictwo (technologie ogrzewania budynków).

W kontekście inwestowania w energetykę opartą na źródłach odnawialnych potencjałem do wykorzystania jest zastosowanie technologii Power-to-X, które wykorzystują nadmiar energii odnawialnej poza szczytem, która w przeciwnym razie zostałaby utracona. Wyprodukowane w ten sposób paliwo wodorowe może być wykorzystywane później (np. zimą bądź w godzinach szczytu) do produkcji energii elektrycznej. Tego rodzaju rozwiązania mogą być stosowane przez producentów indywidualnych, co może być sposobem na zmniejszenie śladu węglowego wykraczającym poza to, co oferuje energetyka słoneczna czy wiatrowa. Oczywiście produkowanie w ten sposób energii w postaci wodoru wymaga również inwestycji w magazyny (magazyny hybrydowe). Warto jednak mieć na uwadze, że poza magazynowaniem energii można ją pożytkować na bieżące cele, np. zasilanie pojazdów. Mogą to być chociażby pojazdy komunikacji miejskiej czy samochody osobowe, ale także pojazdy typu wózki widłowe stosowane powszechnie w branży logistycznej. Tego rodzaju inwestycje

²⁰ <https://pgnig.pl/aktualnosci/-/news-list/id/startuje-nowy-program-wodorowy-pgnig/newsGroupId/10184>.

²¹ <https://www.lm.pl/aktualnosci/ze-pak-z-pozwoleniem-na-produkcje-wodoru-pierwszym-w-wielkopolsce>.

będą się także wpisywać w działania na rzecz efektywnego energetycznie budownictwa czy rozwoju elektromobilności.

Power-to-X może być zatem podstawą strategii rozwoju, która przyczyni się do zmniejszenia emisji CO₂ oraz będzie równoważyć system energetyczny. Wzorem może być Dania, która tego rodzaju założenie przyjęła na poziomie krajowym, dążąc do optymalizacji i komercjalizacji technologii wodorowej. W tym przypadku chodzi m.in. o spożytkowanie nadmiaru energii produkowanej w turbinach wiatrowych na produkcję tzw. zielonego wodoru²².

Rozwijanie technologii wodorowych zakłada oddziaływanie na różnych etapach łańcucha wartości. Generalizując, można powiedzieć, że technologie wodorowe mogą zarówno być finalnym produktem (w tym usługą) oferowanym klientom, jak również pełnić rolę w cyklu produkcyjnym. W zależności od powyższego w dostarczanie technologii lub ich elementów mogą się angażować różne przedsiębiorstwa. W niektórych przypadkach zaangażowanie w tym obszarze jest potencjalne, tj. może być świadczone przez podmioty, które aktualnie zajmują się technologiami pokrewnymi (np. produkują kompresory na sprężone powietrze, które po modyfikacjach może być stosowane przy wykorzystaniu sprężonego wodoru). Rozszerzenie działalności w przedsiębiorstwach prowadzących wskazaną działalność, tak by wejść w łańcuch dostaw i wartości gospodarki opartej na wodorze, powinno być wówczas obarczone mniejszym ryzykiem. W czasie kiedy technologie wodorowe nie upowszechnią się do poziomu zapewniającego takim firmom rentowność na bazie tego segmentu rynku, firmy te mogą oferować rynkowi dotychczasowe produkty lub usługi.

Tabela 6. Możliwy zakres zaangażowania w rozwój technologii wodorowych

Dział PKD	Potencjalne obszary zaangażowania
Dział 22. Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych	<ul style="list-style-type: none"> – Produkcja kompresorów, w tym nowych typów sprężarek (elektrochemiczne) – Produkcja komponentów do systemów chłodzenia: pompy kriogeniczne, rury i przewody, zawory oraz czujniki monitorujące – Produkcja pomp – Produkcja magazynów wodoru. Naziemne zbiorniki ciśnieniowe oraz zbiorniki wielkogabarytowe i wysokociśnieniowe – Infrastruktura towarzysząca magazynom wodoru – Produkcja i eksploatacja stacji tankowania wodoru – Materiały polimerowe – uszczelki do gazów, przewody do tankowania wodoru (węże), złączki – Części do stacji tankowania wodoru, w tym części do budowy elementów wysokociśnieniowych jak wysokociśnieniowe elementy polimerowe do wodoru – Produkcja i eksploatacja ogniw paliwowych w gospodarstwach domowych
Dział 24. Produkcja metali	<ul style="list-style-type: none"> – Produkcja elektrolizerów i części do nich – Produkcja kompresorów – Produkcja komponentów do systemów chłodzenia: pompy kriogeniczne, rury i przewody, zawory oraz czujniki monitorujące

²² Por. <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/154001-power-to-x-dania-chce-postawic-kolejny-wielki-krok-w-energetyce>.

Dział PKD	Potencjalne obszary zaangażowania
	<ul style="list-style-type: none"> – Produkcja pomp – Produkcja magazynów wodoru. Naziemne zbiorniki ciśnieniowe oraz zbiorniki wielkogabarytowe i wysokociśnieniowe – Infrastruktura towarzysząca magazynom wodoru – Produkcja rur i złączy – Produkcja i eksploatacja stacji tankowania wodoru – Produkcja i eksploatacja ogniw paliwowych w gospodarstwach domowych
Dział 25. Produkcja metalowych wyrobów gotowych z wyłączeniem maszyn i urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> – Produkcja elektrolizerów i części do nich – Produkcja kompresorów – Produkcja komponentów do systemów chłodzenia: pompy kriogeniczne, rury i przewody, zawory oraz czujniki monitorujące – Produkcja pomp – Produkcja butli (zbiorników) gazowych z lekkich materiałów kompozytowych – Produkcja magazynów wodoru. Naziemne zbiorniki ciśnieniowe oraz zbiorniki wielkogabarytowe i wysokociśnieniowe – Infrastruktura towarzysząca magazynom wodoru – Produkcja rur i złączy – Materiały polimerowe – uszczelki do gazów, przewody do tankowania wodoru (węże), złączki – Produkcja i eksploatacja ogniw paliwowych w gospodarstwach domowych
Dział 26. Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych	<ul style="list-style-type: none"> – Produkcja elektrolizerów i części do nich – Produkcja kompresorów, w tym nowych typów sprężarek (elektrochemiczne) – Produkcja komponentów do systemów chłodzenia: pompy kriogeniczne, rury i przewody, zawory oraz czujniki monitorujące – Produkcja pomp – Infrastruktura towarzysząca magazynom wodoru – Produkcja i eksploatacja ogniw paliwowych w gospodarstwach domowych
Dział 26. Produkcja urządzeń elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> – Produkcja kompresorów. Silniki elektryczne do napędu pomp i sprężarek, w tym nowych typów sprężarek (elektrochemiczne) – Produkcja komponentów do systemów chłodzenia: pompy kriogeniczne, rury i przewody, zawory oraz czujniki monitorujące – Produkcja pomp – Infrastruktura towarzysząca magazynom wodoru – Produkcja i eksploatacja ogniw paliwowych w gospodarstwach domowych
Dział 28. Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana	<ul style="list-style-type: none"> – Produkcja elektrolizerów i części do nich – Produkcja kompresorów, w tym nowych typów sprężarek (elektrochemiczne) – Produkcja komponentów do systemów chłodzenia: pompy kriogeniczne, rury i przewody, zawory oraz czujniki monitorujące – Produkcja pomp – Produkcja magazynów wodoru. Naziemne zbiorniki ciśnieniowe oraz zbiorniki wielkogabarytowe i wysokociśnieniowe – Infrastruktura towarzysząca magazynom wodoru

Dział PKD	Potencjalne obszary zaangażowania
	– Produkcja i eksploatacja ogniw paliwowych w gospodarstwach domowych
Dział 43. Roboty budowlane specjalistyczne	– Produkcja i eksploatacja stacji tankowania wodoru – Produkcja i eksploatacja ogniw paliwowych w gospodarstwach domowych
Dział 47. Handel detaliczny z wyłączeniem handlu detalicznego pojazdami samochodowymi	– Produkcja i eksploatacja stacji tankowania wodoru
Dział 52. Magazynowanie i przechowywanie towarów	– Produkcja magazynów wodoru. Naziemne zbiorniki ciśnieniowe oraz zbiorniki wielkogabarytowe i wysokociśnieniowe
Dział 71. Działalność w zakresie architektury i inżynierii; badania i analizy techniczne	– Produkcja elektrolizerów i części do nich – Produkcja kompresorów, w tym nowych typów sprężarek (elektrochemiczne) – Produkcja komponentów do systemów chłodzenia: pompy kriogeniczne, rury i przewody, zawory oraz czujniki monitorujące – Produkcja magazynów wodoru. Naziemne zbiorniki ciśnieniowe oraz zbiorniki wielkogabarytowe i wysokociśnieniowe – Produkcja i eksploatacja stacji tankowania wodoru

Źródło: Baza REGON.

Zestawienie obszarów, w których możliwe jest zaangażowanie wielkopolskich firm, prezentuje powyższa tabela. Na podstawie kodów PKD została określona liczba podmiotów, które mogą potencjalnie zaangażować się w dostarczanie produktów na różnych etapach łańcucha wartości szeroko rozumianej gospodarki opartej na wodorze. Ogółem takich firm jest ok. 11 tys., co stanowi ok. 2,8% ogółu podmiotów gospodarczych z Wielkopolski. Trzeba jednak pamiętać o tym, że oferta w obszarze nowych technologii ma często wysokomarżowy charakter, stąd też efekty w postaci wartości dodanej wypracowywane przez podmioty angażujące się w rozwój technologii wodorowych mogą być wyższe, niż mogłoby to wynikać z liczebności populacji.

Tabela 7. Liczba firm działających w Wielkopolsce w obszarze związanym potencjalnie z rozwojem technologii wodorowych

Dział PKD	Sekcja PKD	Liczba przedsiębiorstw
Dział 22. Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych		292
	22.19.Z Produkcja pozostałych wyrobów z gumy	169
	22.21.Z Produkcja płyt, arkuszy, rur i kształtowników z tworzyw sztucznych	123
Dział 24. Produkcja metali		68
	24.20.Z Produkcja rur, przewodów, kształtowników zamkniętych i łączników	28
	24.41.Z Produkcja metali szlachetnych	19
	24.42.B Produkcja wyrobów z aluminium i stopów aluminium	21
Dział 25. Produkcja metalowych wyrobów gotowych z wyłączeniem maszyn i urządzeń		3953
	25.29.Z Produkcja pozostałych zbiorników, cystern i pojemników metalowych	74
	25.61.Z Obróbka metali i nakładanie powłok na metale	738
	25.62.Z Obróbka mechaniczna elementów metalowych	3050
	25.91.Z Produkcja pojemników metalowych	54
	25.94.Z Produkcja złączy i śrub	37
Dział 26. Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych		170
	26.11.Z Produkcja elementów elektronicznych	65
	26.51.Z Produkcja instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych	105
Dział 26. Produkcja urządzeń elektrycznych		203
	27.11.Z Produkcja elektrycznych silników, prądnic i transformatorów	31
	27.12.Z Produkcja aparatury rozdzielczej i sterowniczej energii elektrycznej	112
	27.31.Z Produkcja kabli światłowodowych	4
	27.32.Z Produkcja pozostałych elektronicznych i elektrycznych przewodów i kabli	11
	27.90.Z Produkcja pozostałego sprzętu elektrycznego	45
Dział 28. Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana		341
	28.11.Z Produkcja silników i turbin z wyłączeniem silników lotniczych, samochodowych i motocyklowych	19
	28.12.Z Produkcja sprzętu i wyposażenia do napędu hydraulicznego i pneumatycznego	33
	28.13.Z Produkcja pozostałych pomp i sprężarek	21
	28.14.Z Produkcja pozostałych kurków i zaworów	15
	28.15.Z Produkcja łożysk, kół zębatach, przekładni zębatach i elementów napędowych	12
	28.25.Z Produkcja przemysłowych urządzeń chłodniczych i wentylacyjnych	104

Dział PKD	Sekcja PKD	Liczba przedsiębiorstw
	28.29.Z Produkcja pozostałych maszyn ogólnego przeznaczenia, gdzie indziej niesklasyfikowana	137
Dział 43. Roboty budowlane specjalistyczne	43.22.Z Wykonywanie instalacji wodno-kanalizacyjnych, cieplnych, gazowych i klimatyzacyjnych	4867
Dział 47. Handel detaliczny z wyłączeniem handlu detalicznego pojazdami samochodowymi	47.30.Z Sprzedaż detaliczna paliw do pojazdów silnikowych na stacjach paliw	586
Dział 52. Magazynowanie i przechowywanie towarów	52.10.A Magazynowanie i przechowywanie paliw gazowych	9
Dział 71. Działalność w zakresie architektury i inżynierii; badania i analizy techniczne	71.20.B Pozostałe badania i analizy techniczne	624
OGÓŁEM		11113

Źródło: Baza REGON.

Z przedstawionego wyżej zestawienia wynika również potencjalny możliwy zakres zastosowań dla technologii wodorowych. Jak dotychczas ich zastosowanie kojarzone jest głównie z zasilaniem pojazdów bezemisyjnych, tym niemniej warto podkreślić, że zakres możliwych zastosowań jest szeroki. Co ważne, bez upowszechnienia tych możliwości prowadzącego do wzrostu zainteresowania ich wdrażaniem po stronie potencjalnych użytkowników technologii wodorowych działania zmierzające do stymulowania popytu mogą okazać się niewystarczające. W działaniach przedsiębiorstw kluczowy jest bowiem rachunek biznesowy. Zastosowanie to nie musi przy tym wiązać się ze zmianą procesów.

Tabela 8. Przykłady możliwego zastosowania technologii w wybranych branżach

Przedmiot zastosowania	Branża	Obszar (sposób) zastosowania
– sprężarki, kompresory	– serwisy samochodowe – stacje paliw – przemysł – warsztaty rzemieślnicze – transport	– wszelkie działalności bazujące na wykorzystaniu urządzeń pneumatycznych
– systemy chłodzenia: pompy kriogeniczne, rury i przewody, zawory oraz czujniki monitorujące	– przemysł – handel – sektor IT – podmioty ochrony zdrowia	– wszelkie działalności, gdzie wykorzystywane są w różnej postaci systemy chłodzenia
– pompy	– przemysł – gospodarka komunalna	– wszelkie działalności, gdzie wykorzystywane są w różnej postaci systemy chłodzenia
– produkcja wodoru odnawialnego	– energetyka – ciepłownictwo	– nośnik energii w procesach magazynowania oraz wykorzystywania energii w elektrociepłowniach,

Przedmiot zastosowania	Branża	Obszar (sposób) zastosowania
		budownictwie wielorodzinnym, obiektach biurowych, budynkach użyteczności publicznej, jak również w budownictwie jednorodzinym w postaci instalacji mikrogeneracyjnych do wytwarzania wodoru dla instalacji grzewczych
– stacje tankowania i magazynowania wodoru	– transport – przemysł	– eksploatacja pojazdów transportu zbiorowego (autobusy, lokomotywy) oraz indywidualnego (samochody) napędzanych wodorem – wykorzystywanie pojazdów przemysłowych (np. wózków widłowych)

Źródło: opracowanie własne na podstawie „Polskiej Strategii Wodorowej do roku 2030 z perspektywą do roku 2040”.

Z prezentowanych wyżej danych, zarówno dotyczących potencjalnego zaangażowania wielkopolskich przedsiębiorstw, jak i podanych wyżej możliwości zastosowania technologii w wybranych branżach, wynika poniekąd potencjalny popyt na usługi i produkty związane z technologiami wodorowymi. Oczywiście skala popytu jest zależna od szeregu czynników, nie tylko od dostępności na rynku określonych rozwiązań, ale również od świadomości konsumentów indywidualnych oraz przedsiębiorstw, jeśli chodzi o możliwość korzystania z urządzeń wykorzystujących wodór jako równoważnych względem dotychczas stosowanych. Dodatkowo nie bez znaczenia jest polityka państwa w zakresie wspierania zakupu czy stosowania pojazdów napędzanych wodorem. Spektrum czynników warunkujących popyt jest zatem bardzo szerokie, tym niemniej bez podaży na rynku odpowiednich produktów i usług zainteresowanie korzystaniem z nich będzie bez wątpienia ograniczone. Inwestycje w tym obszarze należy zatem traktować w perspektywie długofalowej.

Jeśli chodzi o konsumentów indywidualnych, to podstawowym obszarem wykorzystania wodoru jest zasilanie pojazdów. Zresztą możliwość taka dotyczy także pojazdów wykorzystywanych na potrzeby przedsiębiorstw, nie tylko transportowych. W tym przypadku, jak wskazano wyżej, możliwości zaspokajania potrzeb wiążą się z zapewnianiem dostępności wodoru czy to w ramach ogólnodostępnych stacji tankowania, czy poprzez możliwości magazynowania wodoru w miejscach jego wykorzystywania stosujących pojazdy napędzane wodorem (np. zakładach produkcyjnych wykorzystujących wózki widłowe). Jeśli chodzi o wykorzystywane obecnie samochody wodorowe, to jest ich w Polsce bardzo mało, choć pojazdy takie znajdują się w ofercie producentów (np. Toyota czy Hyundai). Dodatkowo ich liczba w Polsce rośnie i z tego powodu wydawany cyklicznie przez Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego (PZPM) i Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych (PSPA) licznik elektromobilności zaczął uwzględniać dane dotyczące aut wodorowych²³. Według zamieszczonych tam danych ich liczba w styczniu 2022 roku osiągnęła poziom 124 sztuk, przy czym w okresie styczeń – lipiec zarejestrowanych zostało 45 sztuk tego typu aut (co ciekawe,

²³ Por. <https://pspa.com.pl/2022/informacja/licznik-elektromobilnosci-samochody-elektryczne-coraz-popularniejsze-mimo-spadkow-na-ryнку-motoryzacyjnym/>.

w samym tylko styczniu 2022 roku zarejestrowano 23 samochody). W podobnym okresie 2021 roku miało miejsce 56 rejestracji. Na pewno czynnikiem, który będzie wpływał na upowszechnianie się tego rodzaju samochodów, będzie zarówno możliwość skorzystania z dopłat rządowych, ale także dostępność stacji tankowania czy wreszcie upowszechnienie wiedzy na temat zalet korzystania z takich samochodów (np. relatywnie szybkie w porównaniu do aut elektrycznych napełnianie zbiorników). Na razie stacji tankowania wodorem w całej Europie jest ok. 200, z czego blisko połowa w Niemczech (99 stacji), we Francji 34 obiekty, w Wielkiej Brytanii 16 stacji, w Szwajcarii siedem. Transport oparty o wodór rozwijany jest również w Skandynawii. W Danii dostępnych jest osiem stacji, w Norwegii – pięć, w Szwecji zaś cztery²⁴. W Polsce pierwsze stacje dopiero powstają, natomiast przedsiębiorcy mogli w tym zakresie korzystać z rządowego programu dopłat w ramach programu wspierania elektromobilności²⁵. Do końca marca trwał nabór wniosków, a kolejne zapewne będą uruchamiane. Podmioty zainteresowane tego rodzaju inwestycjami powinny mieć na względzie możliwość sfinansowania inwestycji z tego rodzaju programów.

Warto zwrócić uwagę, że eksploatacji tego rodzaju samochodów będzie także z biegiem czasu towarzyszyła konieczność ich serwisowania. Otwiera to przed serwisami samochodowymi możliwości, które oczywiście w szerszym zakresie zmaterializują się, gdy liczba samochodów wodorowych będzie rosła. Tym niemniej już teraz konieczne jest wzmacnianie kwalifikacji w tym zakresie czy dokonywanie inwestycji w odpowiednie wyposażenie, programy diagnostyczne etc. Takie wyzwanie może dotyczyć przynajmniej niektórych spośród ponad 9,5 tys. podmiotów świadczących według rejestru REGON działalność w zakresie konserwacji i naprawy pojazdów samochodowych. Oczywiście zakres serwisowania powinien obejmować również pozostałe spośród pojazdów niskoemisyjnych (hybrydowych czy elektrycznych).

Obszar związany z wykorzystaniem ogniw wodorowych i samego wodoru do napędzania samochodów osobowych jest głównym obszarem, na jakim skupia się uwaga związana z analizami potencjału. Analizując potencjalny popyt odbiorców z sektora przedsiębiorstw na rozwiązania wykorzystujące technologie wodorowe, należy rozpatrywać w kontekście możliwości dostarczania zarówno gotowych produktów do podmiotów działających w branżach wymienionych w tabeli 8, jak i półproduktów do podmiotów wytwarzających określone wyroby (np. sprężarki czy systemy chłodzenia). Odpowiadanie na potencjalny popyt wiąże się zatem z dotarciem do podmiotów o określonym profilu działalności. Jak wskazano w tabeli 8, chodzi o takie podmioty jak np.:

- **ochrony zdrowia (użytkownicy różnego rodzaju systemów chłodzenia)** – w samym województwie wielkopolskim podmiotów przypisanych do działu 86 PKD dotyczącego podmiotów ochrony zdrowia jest ponad 20 tys., a ogółem w Polsce ich liczba przekracza 259 tys.. Jeśli weźmiemy pod uwagę system opieki zdrowotnej w całej Unii

²⁴ <https://ecity.solarisbus.com/e-mobility/stacje-tankowania-wodoru>.

²⁵ <https://www.gov.pl/web/elektromobilnosc/i-nabor-wnioskow-w-ramach-programu-priorytetowego-wsparcie-infrastruktury-do-ladowania-pojazdow-elektrycznych-i-infrastruktury-do-tankowania-wodoru---budowa-badz-przebudowa-ogolnodostepnej-stacji-ladowania-o-mocy-nie-mniejszej-niz-150-kw>.

Europejskiej, który cechuje się znaczącym rozdrobnieniem²⁶, wówczas liczba potencjalnych odbiorców tego rodzaju oferty będzie znacząca;

- **gospodarki komunalnej, w szczególności w zakresie poboru i dostarczania wody oraz gospodarowania ściekami (użytkownicy pomp)** – w Wielkopolsce mamy ok. 450 wydzielonych podmiotów działających w tym obszarze, a w całej Polsce było ich na koniec 2021 roku ok. 4,8 tys.;
- **serwisy samochodowe i sektor transportowy wraz z działalnością wspomagającą (użytkownicy sprzętów)** – jak wspomniano wyżej, w Wielkopolsce działa ponad 9,5 tys. podmiotów świadczących według rejestru REGON działalność w zakresie konserwacji i naprawy pojazdów samochodowych, zaś w Polsce jest ich ponad 221 tys. Jeśli chodzi o sektor transportowy oraz podmioty wspomagające jego działalność, to w samej Wielkopolsce jest takich podmiotów ponad 21,8 tys., a w Polsce jest ich ponad 245 tys.

Jak wynika z powyższego, rynek potencjalnych użytkowników urządzeń opartych na zastosowaniu technologii wodorowych jest znacząca. Dodatkowo w perspektywie przyszłości, podobnie jak ma to miejsce w przypadku serwisów samochodowych, zasadne będzie rozszerzenie oferty usługowej serwisów urządzeń chłodniczych czy sprzętów o usługi związane z serwisowaniem urządzeń opartych na wykorzystaniu wodoru. Ponownie również jest to kwestia strategicznego podejścia do rozwoju biznesu polegająca na inwestowaniu w możliwości, które pojawią się w perspektywie najbliższych kilku czy kilkunastu lat, kiedy urządzenia bazujące na wykorzystaniu wodoru będą coraz częściej użytkowane.

Warto podkreślić, że na regionalnym rynku już obecnie działają firmy, które angażują się w działania na różnych etapach łańcucha wartości:

- **VIRTUD Sp. z o.o. (Poznań)** – jego oferta w odniesieniu do technologii wodorowych koncentruje się na takich działaniach jak: szkolenia w zakresie wykorzystania wodoru i OZE, rozwiązania pokazowe i edukacyjne (elektrolizer, magazyn, ogniwo paliwowe), wdrożenia ogniwo paliwowych w układach do 100 kW łączonych z OZE i magazynami energii, doradztwo i konsultacje wdrażania ogniwo paliwowych w przemyśle, wdrożenia i konsultacje, jeśli chodzi o infrastrukturę stacji ładowania wodoru – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w przemyśle;
- **STEEL RBB Sp. z o.o. Sp. K. (Jarocin)** – specjalizuje się w kompleksowej obróbce stali, w ramach której znajduje się obróbka skrawaniem, cięcie, spawanie, malowanie, śrutowanie, zwijanie, gięcie oraz produkcja elementów stalowych dostosowanych pod indywidualne wymagania klientów – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w przemyśle;

²⁶ <https://www.medexpress.pl/europejski-przeglad-systemow-ochrony-zdrowia/68761>.

- **SIMPAX Sp. z o.o. (Piaski)** – specjalizuje się w produkcji rezystorów dużej mocy. Wykonuje przede wszystkim rezystory hamowania do pojazdów trakcyjnych, rezystory hamowania i rozruchowe do urządzeń dźwigowych oraz suwnic, a także rezystory uziemiające i zamienniki dla starych typów rezystorów wszystkich producentów – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w przemyśle;
- **eN-TANK Sp. z o.o. Sp. K. (Leszno)** – producent zbiorników do paliw – w zakresie zaangażowania w rozwój technologii wodorowych rola podmiotu koncentruje się na możliwości wytwarzania zbiorników stacjonarnych i mobilnych – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów magazynowania;
- **Energotech (Konin)** – specjalizuje się w spawaniu i montażu rurociągów energetycznych oraz konstrukcji stalowych (elektrownie, huty miedzi i szkła, spalarnie śmieci, cukrownie, gazociągi itp. – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów transportu wodoru oraz stosowania wodoru w energetyce i procesach przemysłowych;
- **Qubiqa Sp. z o.o. (Piła)** – specjalizuje się w kompletnych lub częściowych dostawach elementów stalowych przeznaczonych do systemów wewnętrznej logistyki – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w przemyśle;
- **MiBM Sp. z o.o. (Przygodzice)** – specjalizuje się w projektowaniu i budowie maszyn specjalnych dla branży Automotive czy kompletnych linii produkcyjnych – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w przemyśle;
- **PHU TRANS-KOL Zenon Sobczak (Koło)** – specjalizuje się m.in. w sprzedaży paliw – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w transporcie;
- **Marathon International Sp. z o.o. (Kostrzyn)** – specjalizuje się w magazynowaniu i transporcie towarów – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w transporcie;
- **HHO Power inż. Damian Michalak (Kościelna Wieś)** – specjalizuje się w wykonywaniu elektrolizerów oraz pozostałych podzespołów instalacji wodorowych wykorzystywanych w samochodach dostawczych, samochodach terenowych, ciągnikach rolniczych oraz sprzęcie budowlanym i leśnym – biorąc pod uwagę zakres

działalności, aktualne możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na dostarczaniu klientom gotowych produktów;

- **Graphen Fligier Sp. J. (Poznań)** – profilem działalności firmy są instalacje automatyki budynkowej i BMS, instalacje teletechniczne oraz instalacje elektryczne w zakresie projektowania, wykonawstwa i konserwacji. Firma projektuje i wykonuje instalacje fotowoltaiczne, które mogą być stosowane w procesach elektrolizy – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w energetyce;
- **go&management GmbH S.K. (Poznań)** – profilem działalności firmy go&management GmbH S.K. jest wspieranie procesów zarządzania złożonymi projektami inwestycyjnymi, w tym w przemyśle i energetyce – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w przemyśle;
- **Brewa Sp. z o.o. (Kalisz)** – firma specjalizuje się w projektowaniu i montowaniu systemów fotowoltaicznych w przedsiębiorstwach i budynkach mieszkalnych, w tym magazynach energii oraz stacjach ładowania – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w przemyśle;
- **Alter Energia Sp. z o.o. (Tarnowo Podgórne)** – firma zapewnia kompleksową obsługę inwestycji opartą o inwestycje w odnawialne źródła energii (zarządzanie projektami B+R, szkolenia eksperckie z zakresu projektowania, BHP, pracy na wysokości, przeglądu lin, budowa prototypów, dostarczanie poszczególnych elementów fotowoltaicznych jako autoryzowany europejski dystrybutor – biorąc pod uwagę zakres działalności, możliwości podmiotu w zakresie rozwoju technologii wodorowych polegają na zaangażowaniu w rozwój procesów stosowania wodoru w przemyśle.

Z przedstawionego wyżej zestawienia wynika, że regionalne firmy są w stanie zaspokajać potrzeby gospodarki opartej na wodorze w dużej mierze we wczesnych etapach łańcucha wartości. Nieliczne dysponują gotowymi rozwiązaniami, które można oferować klientom końcowym. Na obecnym etapie wielkopolskie firmy wymagają zatem wsparcia pokazującego obszary, w jakie mogą się angażować w dużej mierze jako podwykonawcy dla firm świadczących gotowe produkty. Z tego względu tak ważne jest kontynuowanie działań, które do rozwoju potencjału w zakresie wykorzystania technologii wodorowych będą angażować nie tylko przedsiębiorstwa, ale także sektor nauki oraz szeroko rozumianą administrację, w szczególności samorządową. Jest to podejście określane mianem Potrójnej Helisy (Triple Helix Model). Model ten został zaproponowany przez Leyesdroffa i Etzkowitza w latach 90. XX wieku i dotyczy interakcji między uniwersytetami, przedsiębiorstwami i władzą publiczną jako kluczowymi interesariuszami procesu innowacji. Trzeba jednakże mieć na uwadze również specyfikę zachodzących obecnie zmian i procesów, które wymagają także nowych relacji ze społeczeństwem. Odpowiedzią na to jest model Poczwórnej Helisy uwzględniający społeczeństwo i instytucje je reprezentujące, jak np. organizacje pozarządowe oraz

końcowych użytkowników innowacji, tj. obywateli. Model ten sprzyja włączeniu społeczeństwa w system innowacji, co prowadzi do pojawienia się ich nowych form i nowego sposobu organizacji sieci powiązań między różnymi interesariuszami²⁷. Tłumacząc to na język praktyki, chodzi o to, że zachęcenie konsumentów do korzystania z innowacyjnych produktów (np. poprzez zmniejszanie obaw związanych z korzystaniem z danych produktów czy pokazywanie zalet i korzyści wynikających z ich stosowania) będzie przekładało się na wzrost popytu, a co za tym idzie – zachęcało przedsiębiorstwa do angażowania się w działania innowacyjne.

Biorąc pod uwagę powyższe, dla każdego z uczestników modelu przewidziane jest określone zaangażowanie. W przypadku przedsiębiorstw polega ono na zaangażowaniu w procesy innowacyjne i oferowanie rynkowi określonych produktów zgodnie z opisaną wyżej specyfiką. Jeśli chodzi o pozostałych uczestników modelu, to ich zaangażowanie powinno mieć charakter uzupełniający.

Jeśli chodzi o **administrację samorządową**, to w tym przypadku konieczne i możliwe jest szerokie oddziaływanie związane chociażby z zapewnieniem możliwości finansowania określonych działań poprzez odpowiednią konstrukcję interwencji finansowanej (np. w ramach funduszy UE). To oczywiście nie jedyna możliwość, biorąc pod uwagę zakres kompetencji oraz możliwości oddziaływania administracji samorządowej. Takim narzędziem, które może być z powodzeniem stosowane i pełnić istotną rolę akceleracyjną procesu rozwoju technologii wodorowych, są tzw. zielone zamówienia publiczne (GPP – *green public procurement*). Wykorzystując to narzędzie, jednostki publiczne mogą tworzyć popyt na określone rozwiązania poprzez uwzględnianie ich specyfiki w ogłaszanych zamówieniach publicznych. Najbardziej oczywiste są zamówienia w zakresie transportu publicznego, bo mogą się wiązać z modernizacją taboru poprzez włączanie do niego pojazdów z napędem wodorowym bądź generalnie niskoemisyjnym²⁸. Warto podkreślić, że polskie prawodawstwo umożliwia stosowanie zielonych zamówień publicznych. Zapisy ustawy Prawo zamówień publicznych umożliwiają wpisywanie do dokumentacji przetargowej określonych wymagań, np. dotyczących wydajności lub funkcjonalności, w tym wymagań środowiskowych – pod warunkiem, że podane parametry są dostatecznie precyzyjne, aby umożliwić wykonawcom ustalenie przedmiotu zamówienia, a zamawiającemu udzielenie zamówienia. W ramach zamówień publicznych administracja samorządowa może dokonywać szeregu inwestycji,

²⁷ J. Morawska-Jancelewicz, 2016, Model poczwórnej helisy jako narzędzie wdrażania strategii inteligentnych specjalizacji, *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Szczecińskiego*, nr 46/1.

²⁸ W 2014 roku fińskie miasto Vaasa postanowiło zamówić flotę 12 autobusów w pełni napędzanych biogazem uzyskanym z odpadów organicznych i osadów ściekowych w lokalnych zakładach przetwarzania odpadów. Aby zachęcić dostawcę autobusów do zapewnienia długotrwałej wydajności i niezawodności, w umowie zawarto klauzule dotyczące realizacji zamówienia określające rekompensatę dla dostawcy, w przypadku gdy roczne zużycie było mniejsze niż szacowane, albo zwrot w przeciwnym wypadku. Zamówienie to nie tylko pozwoliło zastąpić 280 tys. litrów oleju napędowego rocznie, ale również osiągnąć „zamknięcie pętli” dla produktów ubocznych z lokalnych odpadów. Ponadto wspiera ono rozwój infrastruktury, zapewniając biogaz dla kolejnego tysiąca samochodów. Za: Zamówienia publiczne na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym – wskazówki i dobre praktyki, https://www.uzp.gov.pl/__data/assets/pdf_file/0018/36621/Zamowienia-publiczne-na-rzecz-gospodarki-w-obiegu-zamknietym-Wskazowki-i-dobre-praktyki.pdf.

które mogą wspierać rozwój określonych technologii, np. inwestując w stacje ładowania/tankowania pojazdów nisko- lub zeroemisyjnych.

Patrząc na kompetencje administracji samorządowej, trzeba również wspomnieć o kwestii rozwijania kapitału ludzkiego (edukacja, oddziaływanie na rynek pracy). Wdrażanie określonych technologii (np. rozwijanie stacji tankowania, stosowanie pojazdów napędzanych wodorem) będzie wymagało zapewnienia kadr posiadających kompetencje do obsługi czy serwisowania określonych urządzeń. Tego rodzaju inwestycje są konieczne do podejmowania na wczesnym etapie rozwoju technologii, tak aby przyczynić się np. do rozwoju przewag konkurencyjnych regionu w kontekście pozyskiwania inwestorów. Dodatkowo poprzez powiązanie z sektorem publicznym podmioty wspierające biznes (IOB) możliwe jest w różnym zakresie wspieranie przedsiębiorstw w kontekście rozwijania swoich przewag konkurencyjnych w oparciu o nowoczesne technologie, np. doradztwo, pośrednictwo w transferze dofinansowania czy stymulowanie procesów internacjonalizacji.

Kolejnym ogniwem w modelu Poczwórnej Helisy jest **sektor nauki**, którego rolę w kontekście rozwoju innowacji należy rozpatrywać w dwóch zakresach: rozwijanie oferty dla biznesu w zakresie usług badawczo-rozwojowych dotyczących wdrażania innowacji oraz przygotowywanie kadr dla regionalnej gospodarki. W pierwszym kontekście poza samymi badaniami chodzi również o zaoferowanie eksperckiego wsparcia (doradztwa) w zakresie identyfikacji określonych rozwiązań, których wdrożenie jest możliwe wraz ze wsparciem w ich implementacji. Co ważne, planując wsparcie w tym zakresie, należy mieć na uwadze zróżnicowanie potencjałów i potrzeb różnej wielkości przedsiębiorstw. O ile bowiem wsparcie transformacyjno-eksperskie wspierające procesy transformacji technologicznej jest wskazane w odniesieniu do wszystkich przedsiębiorstw niezależnie od skali działalności, to w przypadku mniejszych podmiotów interesujące i pożądane byłoby wsparcie finansowe towarzyszące tego rodzaju audytom czy diagnozom, co jest poniekąd rolą i zadaniem administracji samorządowej²⁹. W tym zakresie ujawnia się znaczenie komplementarności zaangażowania poszczególnych składowych modelu Poczwórnej Helisy.

Swoją rolę w kontekście rozwijania innowacji mogą także pełnić **instytucje reprezentujące społeczeństwo**, jak organizacje pozarządowe. Ich rola i szansa na szersze zaistnienie w przestrzeni publicznej może się wiązać z oddziaływaniem na rzecz upowszechniania korzystania z określonych technologii. Oczywiście działania te powinny być prowadzone we współpracy i porozumieniu z pozostałymi uczestnikami systemu (administracja, sektor nauki, przedsiębiorstwa). Jednym z obszarów oddziaływania jest wzmacnianie świadomości związanej z koniecznością redukcji śladu węglowego.

²⁹ Por. Raport z badania „Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy)” przeprowadzonego na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2020, <http://www.parp.gov.pl>.

2.3. Europejskie źródła finansowania dla obszaru efektywność energetyczna

Niniejszy podrozdział opracowany został na podstawie programów regionalnych, krajowych, europejskiej współpracy terytorialnej oraz badawczych. Analizie poddano Program Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027³⁰, Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej³¹, Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027³², Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki³³, Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności³⁴, Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027³⁵, Interreg Region Morza Bałtyckiego³⁶, Interreg Europa 2021-2027³⁷, Horyzont Europa (2021-2027)³⁸.

Zestawienie możliwości wsparcia transformacji sektora energetycznego w ramach poszczególnych programów przedstawia tabela 9.

Tabela 9. Możliwości wsparcia transformacji sektora energetycznego w ramach poszczególnych programów

Nazwa programu	Możliwość wsparcia transformacji sektora energetycznego
Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027	tak
Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej	tak
Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027	tak
Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki	tak
Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności	tak
Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027	tak
Interreg Region Morza Bałtyckiego	tak
Interreg Europa 2021-2027	tak
Horyzont Europa (2021-2027)	tak

Źródło: opracowanie własne.

W Programie Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027 wsparcie transformacji sektora energetycznego odbywać się będzie w ramach priorytetu 2 fundusze europejskie dla zielonej Wielkopolski. Jego realizacja ma się przyczynić do osiągnięcia m.in. celów szczegółowych obejmujących wspieranie: efektywności energetycznej i redukcji emisji

³⁰ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/461/original/Projekt_Programu_Fundusze_Europejskie_dla_Wielkopolski_2021-2027_3.0.pdf?1647328010.

³¹ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/470/original/Terytorialny_Plan_Sprawiedliwej_Transformacji_Wielkopolski_Wschodniej_luty_2022.pdf?1647345956.

³² https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/106189/Program_FEnIKS_przyjety_przez_RM.pdf.

³³ https://www.poir.gov.pl/media/107543/FENG_wersja_przekazana_KE_16032022.pdf.

³⁴ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/99091/KPO_projekt_26022021.pdf.

³⁵ https://www.ewt.gov.pl/media/103187/IPCE_21_27PL.pdf.

³⁶ https://www.ewt.gov.pl/media/105185/PL_IBSR21_27.pdf.

³⁷ https://www.ewt.gov.pl/media/107031/Projekt_programu_website.pdf.

³⁸ https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_pl.

gazów cieplarnianych, energii odnawialnej zgodnie z dyrektywą (UE) 2018/2001, w tym określonymi w niej kryteriami zrównoważonego rozwoju. W ramach celu 1 realizowane będą projekty przyczyniające się do poprawy efektywności energetycznej w sektorze publicznym i mieszkaniowym wraz z instalacją urządzeń OZE oraz wymianą i/lub modernizacją źródeł ciepła albo podłączeniem do sieci ciepłowniczej i/lub chłodniczej. Projekty obejmują budowę i/lub modernizację zdolnych do odbioru ciepła odpadowego systemów ciepłowniczych i chłodniczych (sieci) wraz z magazynami ciepła oraz polegają na wdrażaniu kompleksowych działań wzmacniających rozwój gospodarki niskoemisyjnej takich jak wymiana oświetlenia na energooszczędne, promocja efektywności energetycznej, systemów zarządzania energią, w tym budynków zero/niskoemisyjnych i pasywnych. W ramach drugiego celu realizowane będą projekty polegające na wsparciu budowy i rozbudowy instalacji wytwarzających energię elektryczną z OZE wraz z magazynami energii działającymi na potrzeby danego źródła OZE oraz przyłączeniem do sieci. Wspierana będzie budowa i rozbudowa instalacji wytwarzających energię ciepłą i chłód z OZE wraz z magazynami działającymi na potrzeby danego źródła OZE. Wspierany będzie rozwój obszarów zrównoważonych energetycznie, wsparcie rozwoju energii rozproszonej opartej na lokalnych potencjałach, a w szczególności klastrów energetycznych, wspólnot i spółdzielni energetycznych dla zachowania stabilności produkcji energii z OZE, w tym wsparcie energetyki prosumenckiej. Na wsparcie będą także mogły liczyć projekty przyczyniające się do ograniczania niestabilności produkcji energii z OZE poprzez instalacje towarzyszące i równoważące produkcję energii, tj. instalacje hybrydowe.

Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej zakłada realizację trzech celów strategicznych. W ramach każdego z nich przewidziano do realizacji projekty w kilku obszarach (tabela 10).

Tabela 10. Cele strategiczne Terytorialnego Planu Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej umożliwiające wsparcie transformacji sektora energetycznego

Cel strategiczny	Przewidywane operacje umożliwiające realizację projektów społecznych	Możliwe do realizacji projekty
Zapewnienie zintegrowanej przestrzeni wysokiej jakości	Działania przybliżające WW do osiągnięcia neutralności klimatycznej oraz zapewniające atrakcyjne miejsce do życia i pracy	wsparcie OZE w zakresie rozwoju energetyki obywatelskiej, w tym projekty parasolowe JST dla odbiorców z danego obszaru; – gruntowna termomodernizacja budynków publicznych i mieszkalnych, w szczególności w zakresie ograniczania ubóstwa energetycznego, wraz z wymianą źródeł ciepła i instalacją urządzeń OZE, wymianą/modernizacją instalacji CO i CWU czy podłączeniem do sieci ciepłowniczej/chłodniczej. Elementem uzupełniającym projekty w zakresie poprawy efektywności energetycznej budynków mogą być działania mające na celu podwyższenie ich standardów techniczno-użytkowych, tworzenie zielonych dachów, ogrodów wertykalnych, instalację systemów do gromadzenia i wykorzystania wody deszczowej oraz usuwanie barier architektonicznych/infrastrukturalnych; – projekty demonstracyjne z zakresu budownictwa pasywnego; – działania ograniczające zjawisko ubóstwa energetycznego oraz doradztwo energetyczne dla mieszkańców – jako element uzupełniający ww. operacje.

Źródło: Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej.

W programie **Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027** wsparcie transformacji energetycznej odbywać się będzie za pomocą dwóch priorytetów (tabela 11).

Tabela 11. Priorytety Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 umożliwiające wsparcie transformacji energetycznej

Priorytet	Cel szczegółowy
Priorytet I: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności	2.1. Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych
Priorytet II: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR	2.1. Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych 2.2. Wspieranie energii odnawialnej

Źródło: Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027.

W ramach priorytetu I, działanie 2.1. możliwe będzie wsparcie sektora przemysłu i usług skierowane na modernizację energetyczną budynków zakładowych, podniesienie efektywności energetycznej procesów wytwórczych, zwiększenie efektywności energetycznej systemów obiegu mediów w zakładzie (np. systemu zimnej lub gorącej wody, systemu sprężonego powietrza lub systemu wentylacji), ciągów transportowych i zwiększanie efektywności energetycznej systemów pomocniczych, w tym np. kotłowni, układów odzysku ciepła z procesów przemysłowych lub oświetlenia, oraz instalację urządzeń OZE, a także zastąpienie wodoru pochodzącego z paliw kopalnych wodorem odnawialnym i niskoemisyjnym (jeżeli będzie to możliwe).

W ramach priorytetu II, działanie 2.1. wsparcie dotyczyć będzie rozwoju skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła w procesie wysokosprawnej kogeneracji (w tym także energii

elektrycznej, ciepła i chłodu w procesie trigeneracji) oraz rozwoju systemów ciepłowniczych i chłodniczych, w tym także magazynów energii. Dla tego drugiego rodzaju infrastruktury głównymi źródłami ciepła powinno być ciepło ze źródeł kogeneracyjnych, źródeł odnawialnych (w tym z odpadów), ciepło odpadowe z procesów przemysłowych lub kombinacja wyżej wymienionych. W zakresie wysokosprawnej kogeneracji wsparcie powinno być dedykowane jednostkom wytwórczym OZE (np. wykorzystującym biomasę lub biogaz), a także pozostałym niskoemisyjnym jednostkom wytwórczym (wykorzystującym np. paliwa gazowe, w tym gaz ziemny zgodnie z art. 7.1.h (i) Rozporządzenia UE 2021/1058, lub odpadowe), o ile nie przewidziano dla nich dofinansowania w innych priorytetach programu. Ponadto wspierana będzie modernizacja już istniejącej sieci w kierunku poprawy efektywności energetycznej oraz realizacja projektów związanych z rozwojem systemów ciepłowniczych. Wsparcie dla magazynów energii będzie możliwe także jako dla samodzielnych inwestycji, choć preferowane będzie połączenie źródła i magazynu w jednym projekcie. Jeżeli będzie to możliwe, wspierane będzie wykorzystanie rozwiązań mających na celu wdrożenie technologii wodorowych w energetyce i ciepłownictwie.

W ramach priorytetu II, działanie 2.2. wsparcie dotyczyć będzie budowy instalacji do produkcji energii elektrycznej, instalacji do produkcji ciepła oraz wytwarzania paliw alternatywnych z OZE wraz z magazynami energii działającymi na potrzeby danego źródła OZE oraz przyłączeniem do sieci.

W Programie Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki finansowanie wsparcia transformacji energetycznej odbywać się będzie za pomocą priorytetu III (tabela 12).

Tabela 12. Priorytety Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki umożliwiające wsparcie transformacji energetycznej

Priorytet	Cel szczegółowy	Kategorie projektów
3. Zazielenienie przedsiębiorstw	1: Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych	Inwestycje w zwiększanie efektywności energetycznej przedsiębiorstw z wykorzystaniem instrumentów mieszanych Finansowanie inwestycji przedsiębiorstw zwiększających efektywność energetyczną z wykorzystaniem instrumentu gwarancyjnego
	3: Rozwój inteligentnych systemów i sieci energetycznych oraz systemów magazynowania energii poza transeuropejską siecią energetyczną (TEN-E)	

Źródło: Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki.

W ramach celu szczegółowego 1 zaplanowano działania mające przyczynić się do zwiększenia efektywności energetycznej i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, a tym samym przyczyniające się do osiągnięcia celów Europejskiego Zielonego Ładu. Wsparcie ma zapewnić finansowanie inwestycji zwiększających efektywność energetyczną przedsiębiorstw, w tym w zakresie modernizacji budynków, linii produkcyjnych, zakupu urządzeń ograniczających zużycie energii elektrycznej lub ciepłej, zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii, instalacji wytwarzających energię ze źródeł odnawialnych. Możliwe będzie także

finansowanie kosztów inwestycyjnych i kapitału obrotowego w celu zwiększenia efektywności energetycznej przedsiębiorstw, w tym kosztów ponoszonych przez instalatorów rozwiązań efektywnych energetycznie.

W ramach celu 3 odbywać się będzie wsparcie projektów IPCEI, czyli finansowanie projektów polskich przedsiębiorstw uczestniczących w realizacji Ważnych Projektów Stanowiących Przedmiot Wspólnego Europejskiego Zainteresowania (tzw. projektów IPCEI) zgodnie z art. 107 ust. 3 lit. (b) Traktatu o Funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE); projekty IPCEI posiadają wyraźnie innowacyjny charakter w świetle najnowszych osiągnięć w danym sektorze. Finansowanie będzie dotyczyło projektów wpisujących się w cel szczegółowy związany z rozwojem inteligentnych systemów i sieci energetycznych, a także systemów magazynowania energii, w szczególności projektów dotyczących technologii wodorowych.

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności w komponencie Zielona energia i zmniejszenie energochłonności umożliwić będzie realizację m.in. projektów polegających na budowie elektrolizerów w szczególności wykorzystujących energię OZE do produkcji wodoru; budowie, rozbudowie oraz modernizacji sieci przesyłowych oraz dystrybucyjnych do transportu wodoru oraz budowę infrastruktury umożliwiającej jego transport kołowy; budowie magazynów wodoru wraz z infrastrukturą techniczną umożliwiającą jego składowanie, zatłaczanie oraz użytkowanie; budowie urządzeń oraz infrastruktury niezbędnej do tankowania wodoru (w tym magazyny, infrastruktura dystrybucyjna oraz zabezpieczająca), a następnie wykorzystywania go w transporcie drogowym, kolejowym oraz wodnym; budowie innowacyjnych jednostek transportowych zasilanych wodorem. Będzie także możliwość realizacji inwestycji obejmujących rozbudowę przesyłowych sieci elektroenergetycznych na terenie Polski służących do wyprowadzenia mocy z OZE, w tym z MFW. Inwestycje obejmować będą przede wszystkim linie przesyłowe 400 kV wraz z odpowiednimi stacjami.

Projekty dotyczące transformacji energetycznej mogą być również realizowane w ramach **Programu współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027**. Priorytet Współpraca na rzecz bardziej zielonej Europy Środkowej zakłada bowiem realizację projektów związanych z opracowywaniem i wdrażaniem koncepcji inteligentnych miast i inteligentnych regionów, w tym poprawę efektywności energetycznej lokalnych sieci ciepłowniczych w celu wspierania społeczeństw i terytoriów neutralnych pod względem emisji dwutlenku węgla; działaniami pilotażowymi w zakresie testowania produkcji zdecentralizowanej energii odnawialnej oraz wspierania wzmocnienia pozycji konsumentów i społeczności korzystających z energii odnawialnej, zwłaszcza na obszarach wiejskich, z uwzględnieniem np. zrównoważonego zarządzania wycofanymi z eksploatacji panelami słonecznymi; poprawę zarządzania zapotrzebowaniem na energię i wspieraniem zmian zachowań konsumentów w celu zmniejszenia zużycia energii oraz wspierania zrównoważonego i efektywnego pod względem wykorzystania zasobów wykorzystania energii.

Interreg Region Morza Bałtyckiego umożliwi wspieranie działań związanych z transformacją sektora energetycznego w ramach priorytetu Społeczeństwa neutralne dla klimatu. Możliwa jest bowiem realizacja działań polegających na ponownym przemyśleniu polityki i przepisów

oraz aktualizacji krajowych, regionalnych lub lokalnych planów energetycznych pod kątem neutralności klimatycznej; usunięciu barier administracyjnych, prawnych i finansowych w celu przyspieszenia fali remontów budynków publicznych i prywatnych, w tym projektowanie innowacyjnych schematów finansowania lub łączenie środków w zakresie efektywności energetycznej z zastosowaniem energii odnawialnej; testowaniu mechanizmów koordynacji transgranicznej w celu opracowania projektów dotyczących energii odnawialnej z uwzględnieniem potrzeb planowania przestrzennego; wzmocnieniu integracji różnych systemów energetycznych i wzajemne połączenie odbiorców energii z różnych sektorów; wprowadzeniu rozwiązań dla zlokalizowanych sieci energetycznych łączących wiele źródeł zasilania; projektowaniu polityk wsparcia publicznego w celu zachęcania do szerszej produkcji dostaw i magazynowania energii odnawialnej; przyspieszeniu tworzenia systemów wytwarzania, magazynowania i wykorzystywania energii odnawialnej, w szczególności odnawialnej energii elektrycznej z lokalnie dostępnych zasobów przy zastosowaniu innowacyjnych technologii; działaniach pilotażowych wzmacniających zaangażowanie obywateli i przemysłu w dekarbonizację systemów energetycznych, w tym wytyczne dotyczące opracowywania i testowania dla okręgów energetycznych oraz normy dotyczące certyfikacji przemysłu ekologicznego.

Program Interreg Europa umożliwi realizację projektów mających na celu ulepszenie instrumentów polityki regionalnej. Instrumentem jest środek interwencji publicznej obejmujący strategię, programy lub prawo, tworzone przez władze publiczne oraz wdrażane na potrzeby poprawy określonej sytuacji terytorialnej. Zakres tematyczny projektów obejmować będzie m.in. Europę bardziej ekologiczną, neutralną dla klimatu i odporną.

Horyzont Europa (2021-2027) zbudowany jest w oparciu o trzy filary. Jednym z nich są globalne wyzwania i europejska konkurencyjność przemysłowa. W ramach niego można realizować projekty m.in. w obszarze klimat, energia, mobilność. W obszarze tym finansowane będą badania i innowacje dotyczące zrównoważonych, bezpiecznych i konkurencyjnych dostaw energii. Tematyka konkursów będzie dotyczyła zagadnień takich jak odnawialne źródła energii (OZE), systemy i sieci energetyczne, magazynowanie energii, wychwyt i składowanie CO₂. Drugim obszarem są międzysektorowe działania na rzecz klimatu. Tematyka konkursów będzie dotyczyła zagadnień takich jak: baterie, wodór, społeczności i miasta, przełomowe technologie na wczesnym etapie rozwoju oraz zaangażowanie obywateli.

2.4. Zestawienie niezbędnych działań w celu rozwoju danego obszaru gospodarczego z punktu widzenia podmiotów gospodarczych

Na wstępie warto podkreślić, że wsparcie stymulujące poprawę efektywności energetycznej było już dotąd oferowane poprzez interwencję poprzez WPO 2014+ w ramach poddziałania 3.1.1. Wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł energii, poddziałania 1.5.3. Wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw poprzez poprawę efektywności energetycznej czy poddziałania 3.2.3. Poprawa efektywności energetycznej w sektorze publicznym w ramach ZIT dla MOF Poznania. W zależności od poddziałania dofinansowanie mogło obejmować:

- budowę, rozbudowę i przebudowę instalacji wiatrowych i wodnych o mocy do 5 MWe, biomasowych do 5 MWt, elektrowni słonecznych oraz geotermalnych o łącznej mocy do 2 MWe, a także elektrowni biogazowych o mocy do 1 MWe (poddziałanie 3.1.1.);
- modyfikację procesów technologicznych pod kątem efektywności energetycznej (np. przebudowa linii produkcyjnych, zastosowanie energooszczędnych technologii produkcji, technologii odzysku energii, w tym wykorzystanie energii ciepła odpadowego oraz systemów zarządzania energią), kompleksowe modernizacje energochłonnych obiektów działalności przedsiębiorstw (np. budynki produkcyjne, usługowe, produkcyjno-usługowe), a także inwestycje w zakresie instalacji wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych (poddziałanie 1.5.3.);
- termomodernizację budynków publicznych, audyty energetyczne oraz kompleksową modernizację energetyczną budynków użyteczności publicznej wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne w zakresie związanym m.in. z ociepleniem obiektu, wymianą okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne, przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła), przebudową systemów wentylacji i klimatyzacji, instalacją OZE w modernizowanych energetycznie budynkach, a także instalacją systemów chłodzących, w tym również z wykorzystaniem OZE (poddziałanie 3.2.3.)³⁹.

Działania te mogą być kontynuowane w perspektywie finansowej 2021-2027, również z uwzględnieniem rozwoju technologii wodorowych. Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki (FENG) przewidują wspieranie działań, których celem powinno być wypracowywanie rozwiązań wpisujących się w poszczególne elementy łańcucha wartości gospodarki wodorowej, tj. produkcję, magazynowanie i konwersję, dystrybucję oraz zastosowanie. Wspierane będą projekty, jeśli chodzi o inwestycje, na dwóch etapach:

- **magazynowanie** – w różnej postaci, m.in. naziemne, chemiczne czy magazynowanie ciekłego wodoru;
- **zastosowanie** – dotyczy zarówno wykorzystania wodoru u użytkowników końcowych, jak i jego zastosowania jako substratu w procesach wytwórczych. Działania w tym zakresie wpisują się w koncepcję łączenia sektorów, czyli wzrostu wykorzystania energii elektrycznej pochodzącej z OZE oraz wykorzystywania jej przez określone sektory gospodarki, takie jak sektor transportowy (np. paliwo do pojazdów FCEV), różne gałęzie przemysłu (np. energetyka) oraz ciepłownictwo (technologie ogrzewania budynków).

Jak jednak wspomniano, samo wspieranie podaży rozwiązań w obszarze gospodarki wodorowej może nie być wystarczające w sytuacji, kiedy strona popytowa nie będzie zdolna do absorpcji tego rodzaju rozwiązań. Z tego względu konieczne jest podejmowanie działań oddziałujących zarówno po stronie popytowej, jak i podażowej, a także oddziałujących na różne etapy łańcucha dostaw. Dotyczy to również technologii OZE, choć w tym przypadku

³⁹ Za: Szczegółowy Opis Osi Priorytetowych WRPO 2014+, <https://wrpo.wielkopolskie.pl/dowiedz-sie-wiecej-o-programie/zapoznaj-sie-z-prawem-i-dokumentami/639>.

świadomość związana z użytkowaniem jest większa z uwagi na dłuższą obecność tych technologii na rynku. Dodatkowo działania te powinny być prowadzone sekwencyjnie, w różnych horyzontach czasowych, podobnie jak zakłada to przywoływana wyżej „Strategia w zakresie wodoru na rzecz Europy neutralnej dla klimatu”. W tym przypadku jednak (por. rozdział 2.2.) działania skupiają się na produkcji wodoru i opierają się na złożeniu występowania popytu na korzystanie z technologii wodorowych. Jak jednak pokazują doświadczenia np. użytkowników samochodów elektrycznych, chęci korzystania z nich przegrywają z realiami ich stosowania związanymi z dostępnością stacji tankowania.

Wobec powyższego w pierwszej kolejności powinny być podejmowane działania dwutorowe, zarówno promujące określone zastosowania rozwiązań związanych z OZE i technologiami wodorowymi (wraz z korzyściami z nich wynikającymi), jak i prace rozwojowe związane przede wszystkim z technologiami wodorowymi. Biorąc pod uwagę w dużej mierze innowacyjny charakter tych działań oraz towarzyszące tego rodzaju działaniom uzależnienie od finansowania zewnętrznego, proponuje się powiązanie horyzontów czasowych wdrażanych działań z zakresem czasowym kolejnych perspektyw finansowania z funduszy europejskich. Będzie to również o tyle zasadne, że wsparcie w ramach funduszy UE jest w dużej mierze ukierunkowane na wspieranie rozwoju innowacyjności gospodarki, w tym poprzez wspieranie prac badawczo-rozwojowych (por. rozdział 2.3.).

Mając na uwadze powyższe, w perspektywie 2021-2027 należałoby skupić wsparcie na następujących obszarach:

- kontynuowanie prac nad rozwojem rozwiązań z zakresu autonomicznego zasilania różnych obiektów w media energetyczne w oparciu o paliwo wodorowe, jak również prowadzenie prac nad opracowaniem koncepcji zasilania różnych obiektów w media energetyczne w oparciu o paliwo wodorowe, co wiąże się z:
 - poszerzeniem wiedzy na temat dostępnych technologii produkcji wodoru, możliwości skalowania produkcji, magazynowania energii i zarządzania energią w układzie hybrydowym, projektów o podobnym zakresie wykonanych w ramach FCH JU,
 - identyfikacją dostawców tych technologii, urządzeń, komponentów, ale również aparatury oraz układów inteligentnego zarządzania i rozdziału energii,
 - ustaleniem warunków potencjalnej współpracy oraz nawiązaniem współpracy z dostawcami i innymi firmami pracującymi nad podobnymi rozwiązaniami (producentami urządzeń, dostawcami instalacji i technologii);
 - opracowaniem własnej koncepcji technicznej i bilansu energetycznego na przykładzie wybranej lokalizacji/obiektu zainteresowanego niezależnym zasilaniem,
- nawiązanie współpracy z placówkami badawczo-rozwojowymi (jednostkami naukowo-badawczymi) celem dalszego rozwoju technologii transportu i magazynowania;

- przeprowadzenie rozeznania rynku pod kątem potencjalnego zapotrzebowania na oferowane rozwiązania autonomicznego zasilania obiektów paliwem wodorowym, w tym promocja stosowania tego rodzaju rozwiązań;
- podjęcie szeroko rozumianych działań promocyjnych projektu wejścia w gospodarkę wodorową, w szczególności poszerzenie kręgu osób i podmiotów zaangażowanych w gospodarkę wodorową, budowanie bazy wiedzy o technologiach, urządzeniach, dostawcach, źródłach finansowania, m.in. poprzez udział w konferencjach i targach wodorowych, webinarium;
- rozwijanie oferty edukacyjnej w regionalnych szkołach zawodowych w zakresie związanym z obsługą procesów technologicznych związanych ze stosowaniem technologii wodorowych;
- promocja uczestnictwa w Wielkopolskiej Platformie Wodorowej,
- pozyskanie wiedzy na temat technologii produkcji wodoru, jego magazynowania i dystrybucji (dostawców urządzeń, instalacji, komponentów, charakterystyki technicznej tych urządzeń, instalacji, komponentów i możliwości dostaw) w celu podjęcia prób wprowadzenia na rynek Polski oraz uzyskania przedstawicielstwa podmiotów zajmujących się wytwarzaniem takich produktów jak np. małe stacje produkcji i tankowania wodoru Simplefuel firmy PDC, airport ground service cargo trucks firmy PlugPower, stacji produkcji i tankowania wodoru dla wózków widłowych z ogniwami paliwowymi GenFuel firmy PlugPower czy zbiorników typu V dla wodoru firmy Ultralight Green Cylinders z siedzibą w Warszawie;
- rozpoznanie planów przedsiębiorstw i samorządów dotyczących uruchomienia transportu „wodorowego”, a tym samym lokalizacji planowanych stacji tankowania wodorem w Polsce,
- przygotowanie oferty wsparcia przedsiębiorstw oraz samorządów lokalnych w opracowaniu planów wejścia w gospodarkę wodorową;
- zdefiniowanie projektu włączenia się w łańcuch gospodarki wodorowej i opracowanie koncepcji techniczno-technologicznej przedsięwzięcia, które może obejmować np. wykonanie projektu koncepcyjnego wzorcowej instalacji produkcji wodoru małej skali wraz z koncepcją jego wykorzystania, np. do tankowania pojazdów samochodowych i/lub wózków widłowych ewentualnie jego dystrybucja; ustalenie założeń projektowych do projektu technicznego, a następnie dla zdefiniowanego projektu włączenia się w łańcuch gospodarki wodorowej opracować studium wykonalności dla konkretnej lokalizacji odbiorcy wodoru, co pozwoliłoby zweryfikować i zmodyfikować projekt wejścia spółki w łańcuch gospodarki wodorowej;
- w związku z dużym zakresem powiązań gospodarki wodorowej z odnawialnymi źródłami energii konieczne jest rozeznanie rynku obecnych i planowanych źródeł OZE, jak również rynku odbiorców wodoru w pobliżu źródeł OZE;
- nawiązanie relacji biznesowych z podmiotami już zaawansowanymi technicznie w produkcji urządzeń, instalacji dla gospodarki wodorowej;

- wyznaczenie pracowników, którzy odbędą szkolenie podstawowe z zakresu całego łańcucha gospodarki wodorowej, w miarę rozwoju rynku – poszukiwanie specjalistycznych szkoleń w wybranych obszarach łańcucha gospodarki wodorowej;
- upowszechnienie wśród wielkopolskich przedsiębiorstw wiedzy na temat możliwości uczestniczenia w łańcuchach dostaw związanych z wdrażaniem technologii wodorowych, jak również wykorzystywania maszyn i urządzeń bazujących na wykorzystaniu wodoru.

W kolejnych perspektywach finansowych wsparcie powinno skupiać się na wspieraniu wdrażania konkretnych rozwiązań do regionalnej gospodarki.

2.5. Analiza SWOT dla obszaru efektywność energetyczna

Tabela 13. Analiza SWOT w zakresie efektywności energetycznej

	MOCNE STRONY wszystko to, co stanowi atut, przewagę, zaletę	SŁABE STRONY wszystko to, co stanowi słabość, barierę, wadę
WEWNĘTRZNE	<ul style="list-style-type: none"> • korzystna sytuacja województwa w porównaniu do sytuacji ogólnokrajowej pod względem produkcji energii ze źródeł odnawialnych skutkująca znacząco wyższym udziałem OZE w produkcji energii elektrycznej ogółem (29,2% w Wielkopolsce w porównaniu do 17,9% w Polsce) • bardzo wysoka dynamika produkcji energii z odnawialnych źródeł w latach 2005-2020 – czterokrotnie wyższa niż w skali Polski • gotowość wielkopolskiego sektora energetycznego do przechodzenia w kierunku produkcji energii ze źródeł odnawialnych • zapotrzebowanie energetyczne regionalnej gospodarki wyższe od produkcji energii zapewniające potencjalny popyt na dodatkowe źródła energii • plany transformacji energetycznej w subregionie konińskim wraz z działaniami podejmowanymi obecnie w tym zakresie przez Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin SA oraz samorząd terytorialny (inwestycje w OZE, transport niskoemisyjny czy technologie wodorowe) 	<ul style="list-style-type: none"> • wysoki koszt produkcji, magazynowania i wykorzystania wodoru w stosunku do obecnie stosowanych rozwiązań energetycznych bazujących na pierwotnych źródłach energii
ZEWNĘTRZNE	<p>SZANSE wszystko to, co stwarza szansę korzystnej zmiany</p> <ul style="list-style-type: none"> • ukierunkowanie interwencji planowanej z funduszy europejskich w perspektywie 2021-2027 na wspieranie projektów uwzględniających cele środowiskowe (wymóg stosowania zasady DNSH – do not significant harm) 	<p>ZAGROŻENIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • łatwość konwersji energii elektrycznej na prawie wszystkie inne formy energii lub jej nośniki niesprzyjająca zainteresowaniu • niskie obecnie upowszechnienie wiedzy na temat technologii wodorowych

<ul style="list-style-type: none"> • postępujący rozwój technologii związanej z produkcją oraz magazynowaniem wodoru • rosnące ceny energii pochodzącej ze źródeł konwencjonalnych zachęcające do inwestycji w OZE • przyjęcie na poziomie krajowym „Polskiej Strategii Wodorowej do roku 2030 z perspektywą do roku 2040” ułatwiające realizację działań wdrożeniowych w zakresie technologii wodorowych • wyczerpywanie się zasobów paliw kopalnych przy jednoczesnym wzroście popytu na energię • łatwiejsze, tańsze i efektywniejsze magazynowanie wodoru niż energii: elektryczności • rosnąca świadomość ekologiczna społeczeństwa • dostępność programów finansowania wspierających zaangażowanie 	<ul style="list-style-type: none"> • wywołane pandemią COVID-19 zakłócenia łańcuchów dostaw
---	--

Źródło: opracowanie własne.

2.6. Podsumowanie

Działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej regionalnej gospodarki to zagadnienie, które wymaga podejmowania szeregu działań zróżnicowanych zarówno pod względem ich zakresu, jak i struktury podmiotów zaangażowanych w realizację przedsięwzięć. Dopiero wdrożenie miksu działań podejmowanych zarówno przez biznes (mających na celu dostosowanie działalności przedsiębiorstw do wyzwań współczesności), jak i administrację samorządową czy sektor nauki może zapewnić osiągnięcie efektu w postaci ograniczenia energochłonności regionalnej gospodarki, jak również osiągnięcie przez sektor przedsiębiorstw zdolności do zaistnienia w łańcuchach wartości poszczególnych technologii. Biorąc pod uwagę złożoność procesów prowadzących do poprawy efektywności energetycznej, konieczne do podjęcia działania mają szeroki zakres, angażując przedsiębiorstwa w zakresie szeroko rozumianego dostosowania swojego potencjału oraz oferty do przyszłych wymogów gospodarowania uwzględniającego konieczność zmniejszonej energochłonności. Wielkopolskie przedsiębiorstwa mogą w tym kontekście występować zarówno jako odbiorcy, jak i dostawcy produktów i usług.

Komplementarną, a zarazem wspierającą względem zaangażowania przedsiębiorstw rolę powinna pełnić regionalna i lokalna administracja samorządowa, której zadaniem jest stwarzanie warunków do występowania w regionalnym systemie społeczno-gospodarczym określonych zjawisk. Działania te mogą przybierać chociażby postać odpowiednio dostosowanych programów wsparcia, uruchamiania kierunków kształcenia w specjalizacjach związanych np. z wdrażaniem i obsługą technologii wodorowych czy zapewniania poprzez instytucje otoczenia biznesu specjalistycznego doradztwa.

Odrębną kwestią jest także wspieranie rozwoju technologii (wdrażania innowacji) ze strony regionalnego sektora naukowo-badawczego. Działanie to powinno wpisywać się w plany rozwojowe przyjęte dla regionu, w tym uwzględniać potrzeby związane z poprawą efektywności energetycznej regionalnej gospodarki. Dodatkowo także w przypadku tego sektora wyłania się potencjalna rola w kontekście dostarczania wykwalifikowanych kadr dla regionalnej gospodarki. W ten sposób poza wspieraniem sektora przedsiębiorstw wzmocnieniu będzie ulegał potencjał konkurencyjny regionu w zakresie pozyskiwania inwestorów.

Nie bez znaczenia, jeśli chodzi o wzmocnienie potencjału regionalnej gospodarki w kontekście rozwoju i wdrażania technologii energooszczędnych, w tym wodorowych, jest upowszechnianie ich stosowania wśród końcowych użytkowników. Nie chodzi jedynie o konsumentów, ale także o użytkowników z sektora przedsiębiorstw. Technologie wodorowe w dużej mierze głównie z uwagi na przekazy medialne kojarzone są z pojazdami zasilanymi wodorem, podczas gdy możliwości w tym zakresie jest dużo więcej.



Rozdział 3

Budownictwo

3. Budownictwo

3.1. Ekologiczne budownictwo, Smart buildings

We współczesnym budownictwie coraz większą rolę odgrywa oszczędność energetyczna. Jest to spowodowane nie tylko panującą modą, nowymi trendami czy prognozami finansowych korzyści związanych z eksploatacją budynku energooszczędnego, ale przede wszystkim wiąże się to z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa narzucającymi konieczność wznoszenia obiektów w takiej technologii. Obowiązująca od stycznia 2021 roku norma budowlana WT2021 nakłada obowiązek budowania domów, w których wskaźnik rocznego zapotrzebowania budynku mieszkalnego jednorodzinnego na nieodnawialną energię pierwotną, czyli tzw. wskaźnik EP, powinien wynosić nie więcej niż 70 kWh/m²/rok, a w przypadku budynku użyteczności publicznej nie więcej niż 45 kWh/m²/rok⁴⁰. Chodzi tu o zapotrzebowanie budynku na węgiel, gaz ziemny czy ropę, które posłużą do ogrzewania, chłodzenia, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz do zasilania oświetlenia i wszystkich innych urządzeń elektrycznych w domu. Budynek energooszczędny cechuje więc niższe zapotrzebowanie na energię, niż jest ono w obiekcie wybudowanym w tradycyjnej technologii. Aby budynek był energooszczędny, a wartość wskaźnika EP jak najniższa, powinno być spełnionych kilka warunków. Bryła budynku powinna być jak najbardziej zwarta, a pomieszczenia znajdujące się w nim powinny być tak usytuowane, aby mogły korzystać z energii słonecznej do ich oświetlenia czy ogrzania. Okna i inne przeszklenia powinny znajdować się po stronie południowej. Budynek energooszczędny cechuje także bardzo dobra izolacja przegród wewnętrznych, czyli ścian, dachu, okien, podłóg, drzwi, aby straty ciepła z wnętrza były jak najmniejsze. Największy jednak wpływ na oszczędność energii ma wentylacja budynku i system grzewczy. Aby system grzewczy był efektywny, do produkcji ciepła powinien wykorzystywać odnawialne źródła energii. Jest to możliwe w przypadku zainstalowania np. paneli fotowoltaicznych, pomp ciepła, kolektorów słonecznych czy turbin wiatrowych.

Formą budownictwa energooszczędnego, która powoli, ale jednak rozwija się na coraz większą skalę, jest wznoszenie budynków z modułów i ścian prefabrykowanych. Według respondenta wywiadów indywidualnych, jest to szansa i przyszłość dla budownictwa energooszczędnego w Polsce. Stowarzyszenie to skupia w swoich strukturach największych producentów domów i prefabrykacji drewnianych w Polsce, jak również producentów materiałów do tego typu budownictwa. Powstawanie budynków w tej technologii nie jest ograniczone sezonowością czy wpływem pogody/temperatury, ponieważ gotowe komponenty wytwarzane są w halach fabrycznych, w których panują jednakowe warunki pracy, przez co wydajność ludzi jest większa i zapewniony jest lepszy komfort pracy. Znacznie łatwiej jest także zarządzać procesem produkcji na hali fabrycznej niż na placu budowy.

⁴⁰ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z dnia 8 kwietnia 2019 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065).

Powolny rozwój prefabrykowanego budownictwa drewnianego i energooszczędnego wiąże się ze zbyt małą świadomością ludzi odnośnie do korzyści, jakie za sobą ona niesie. Według wspomnianego wcześniej respondenta wywiadu najważniejsze z nich to szybki czas powstawania nowych obiektów, mniej materiałów zużytych do ich wybudowania, mniej energii potrzebnej na wyprodukowanie tych materiałów (czyli gotowych komponentów), ich wysokie parametry termiczne pozwalające na oszczędzanie energii podczas przyszłej eksploatacji. W tych nowoczesnych budynkach niskoenergetycznych stosowana jest wentylacja mechaniczna z filtrami umożliwiającą równomierne rozłożenie temperatury, co wiąże się z dużym komfortem użytkowania obiektu i pozytywnym wpływem na zdrowie. Dlatego oprócz czynników ekonomicznych zastosowania takich rozwiązań ważny jest też czynnik zdrowotny, czyli tzw. profilaktyka.

Do tej pory dużym hamulcem dla tego typu budownictwa były ponoszone wyższe koszty niż w przypadku budownictwa klasycznego. Aktualnie w związku ze wzrostem cen materiałów budowlanych i robocizny różnica ta maleje, co działa na korzyść tego segmentu.

Kolejną barierą dla budownictwa z modułów i ścian prefabrykowanych są ograniczone środki ludzkie i finansowe, aby szerzej oddziaływać, czyli dysponowanie niewystarczającą ilością architektów, konstruktorów, kadry inżynierskiej czy siły roboczej do realizacji dużych projektów. Jeden z respondentów wywiadów indywidualnych kładzie więc nacisk na edukację i w 2021 roku przeprowadził pięć szkoleń, podczas których zostało przeszkolonych 700 osób (architektów, konstruktorów), aby móc realizować swoje działania na coraz większą skalę.

Aby podnieść świadomość społeczeństwa odnośnie do korzyści, jeśli chodzi o budownictwo z prefabrykatów i gotowych konstrukcji, należy poczynić szereg działań, które wiążą się z poniesieniem kosztów np. na przeprowadzenie kampanii społecznych czy konferencji. Aby osiągnąć efekt skali, idea ta powinna być promowana także w każdym regionie kraju, w województwach i w gminach. Budownictwo energooszczędne często mylone jest z budownictwem inteligentnym. Nie są to jednak tożsame pojęcia, ponieważ nie każdy budynek energooszczędny jest inteligentny i na odwrót. Budynek inteligentny charakteryzuje się bardziej lub mniej zaawansowaną technologią automatyzacji systemów (grzewczego, wentylacji, oświetlenia i innych). Jeden system sterujący odpowiada za zapewnienie pożądanej temperatury panującej wewnątrz obiektu przez uruchomienie ogrzewania, włącza lub wyłącza oświetlenie w zależności od indywidualnych ustalonych potrzeb mieszkańców, uruchamia czujnik dymu w razie zagrożenia pożarowego czy też sygnalizuje dźwiękiem w przypadku włamania. System sterujący odpowiada też za pracę wentylacji, zamykanie lub otwieranie okien, opuszczanie żaluzji, a także włączanie nawadniania ogrodu w określonym czasie. Dostęp do obsługi takiego systemu jest mobilny, a zmianę zaprogramowanych funkcji można dokonać w każdym momencie. Budynek inteligentny jest to więc taki budynek, który poprzez system automatyki dostosowuje działanie instalacji do panujących warunków wewnętrznych i zewnętrznych, by zapewnić komfortowe warunki życia mieszkańców.

Tabela 14. Liczba firm działających w Wielkopolsce w obszarze związanym z budownictwem

	Sekcja F PKD – BUDOWNICTWO	
	Liczba	%
Ogółem	49542	100,00%
Mikro (1-9 osób)	48 033	96,95%
Małe (10-49 osób)	1365	2,76%
Średnie (50-249 osób)	134	0,27%
Duże (250 osób i więcej)	10	0,02%

Źródło: Baza REGON.

W Wielkopolsce działa prawie 50 tys. firm związanych z budownictwem. Zdecydowaną większość, bo ponad 96%, stanowią firmy mikro zatrudniające do dziewięciu osób. Firmy małe, czyli posiadające do 50 pracowników, to niespełna 3% wszystkich podmiotów w branży, a średnie i duże, czyli przedsiębiorstwa ze znacznym potencjałem organizacyjnym oraz finansowym, stanowią poniżej 0,3% ogółu.

Analiza kodów PKD nie pozwala na jednoznaczną ocenę, które podmioty zajmują się głównie budownictwem ekologicznym i smart buildings. Wydaje się, że przedsiębiorstwa zajmujące się kompleksowo wznoszeniem budowli pracują zarówno w technologiach tradycyjnych, jak i nowoczesnych w zależności od wymagań klienta. Firmy wyspecjalizowane zajmują się natomiast dostarczaniem i instalowaniem poszczególnych rozwiązań technicznych i nie zajmują się kompleksowym wznoszeniem budowli.

Niemniej jednak potencjał do uczestniczenia w łańcuchu dostaw rozwiązań dla budownictwa w obszarach budownictwa ekologicznego i smart buildings mają przedsiębiorstwa z innych obszarów.

Tabela 15. Możliwy zakres zaangażowania w budownictwo ekologiczne i smart buildings

Dział PKD	Potencjalne obszary zaangażowania
Dział 16 – PRODUKCJA WYROBÓW Z DREWNA ORAZ KORKA, Z WYŁĄCZENIEM MEBLI; PRODUKCJA WYROBÓW ZE SŁOMY I MATERIAŁÓW UŻYWANYCH DO WYPLATANIA	<ul style="list-style-type: none"> – Produkcja wyrobów tartacznych – Produkcja wyrobów z drewna, korka, słomy i materiałów używanych do wyplatania – Produkcja arkuszy forniowych i płyt wykonanych na bazie drewna – Produkcja pozostałych wyrobów stolarskich i ciesielskich dla budownictwa – Produkcja opakowań drewnianych
Dział 23 – PRODUKCJA WYROBÓW Z POZOSTAŁYCH MINERALNYCH SUROWCÓW NIEMETALICZNYCH	<ul style="list-style-type: none"> – Produkcja cegieł, dachówek i materiałów budowlanych z wypalanej gliny – Produkcja ceramicznych wyrobów sanitarnych – Produkcja ceramicznych izolatorów i osłon izolacyjnych – Produkcja cementu – Produkcja wapna i gipsu – Produkcja wyrobów budowlanych z betonu – Produkcja zaprawy murarskiej

Dział PKD	Potencjalne obszary zaangażowania
	– Produkcja cementu wzmocnionego włóknem
Dział 24 – PRODUKCJA METALI	– Produkcja surówki, żelazostopów, żeliwa i stali oraz wyrobów hutniczych – Produkcja rur, przewodów, kształtowników zamkniętych i łączników, ze stali – Produkcja prętów ciągnionych na zimno – Produkcja drutu – Odlewnictwo żeliwa – Odlewnictwo staliwa – Odlewnictwo metali lekkich
Dział 25 – PRODUKCJA METALOWYCH WYROBÓW GOTOWYCH, Z WYŁĄCZENIEM MASZYN I URZĄDZEŃ	– Produkcja konstrukcji metalowych i ich części – Produkcja metalowych elementów stolarki budowlanej – Produkcja grzejników i kotłów centralnego ogrzewania – Produkcja wytwornic pary z wyłączeniem kotłów do centralnego ogrzewania gorącą wodą – Produkcja wyrobów z drutu, tańcuchów i sprężyn – Produkcja złączy i śrub – Produkcja pozostałych gotowych wyrobów metalowych, gdzie indziej niesklasyfikowana
Dział 26 – PRODUKCJA KOMPUTERÓW, WYROBÓW ELEKTRONICZNYCH I OPTYCZNYCH	– Produkcja elektronicznych obwodów drukowanych – Produkcja komputerów i urządzeń peryferyjnych – Produkcja sprzętu (tele)komunikacyjnego – Produkcja elektronicznego sprzętu powszechnego użytku – Produkcja instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych
Dział 27 – PRODUKCJA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH	– Produkcja elektrycznych silników, prądnic i transformatorów – Produkcja aparatury rozdzielczej i sterowniczej energii elektrycznej – Produkcja baterii i akumulatorów – Produkcja kabli światłowodowych – Produkcja sprzętu instalacyjnego – Produkcja elektrycznego sprzętu oświetleniowego
Dział 28 – PRODUKCJA MASZYN I URZĄDZEŃ, GDZIE INDZIEJ NIESKLABYFIKOWANA	– Produkcja silników i turbin z wyłączeniem silników lotniczych, samochodowych i motocyklowych – Produkcja sprzętu i wyposażenia do napędu hydraulicznego i pneumatycznego – Produkcja pozostałych pomp i sprężarek – Produkcja pozostałych kurków i zaworów – Produkcja łożysk, kół zębatach, przekładni zębatach i elementów napędowych – Produkcja przemysłowych urządzeń chłodniczych i wentylacyjnych – Produkcja pozostałych maszyn ogólnego przeznaczenia, gdzie indziej niesklasyfikowana
Dział 41 – ROBOTY BUDOWLANE ZWIĄZANE ZE WZNOSENIEM BUDYNKÓW	– Realizacja projektów budowlanych związanych ze wznoszeniem budynków – Roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków mieszkalnych i niemieskalnych
Dział 42 – ROBOTY ZWIĄZANE Z BUDOWĄ OBIEKTÓW INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ	– Roboty związane z budową rurociągów przesyłowych i sieci rozdzielczych – Roboty związane z budową linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych

Dział PKD	Potencjalne obszary zaangażowania
Dział 43 – ROBOTY BUDOWLANE SPECJALISTYCZNE	<ul style="list-style-type: none"> – Przygotowanie terenu pod budowę – Wykonywanie wykopów i wierceń geologiczno-inżynierskich – Wykonywanie instalacji wodno-kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych i klimatyzacyjnych – Wykonywanie pozostałych instalacji budowlanych – Tynkowanie – Zakładanie stolarki budowlanej – Posadzkarstwo; tapetowanie i oblicowywanie ścian – Wykonywanie pozostałych robót budowlanych wykończeniowych – Wykonywanie konstrukcji i pokryć dachowych – Pozostałe specjalistyczne roboty budowlane, gdzie indziej niesklasyfikowane
Dział 71 – DZIAŁALNOŚĆ W ZAKRESIE ARCHITEKTURY I INŻYNIERII; BADANIA I ANALIZY TECHNICZNE	<ul style="list-style-type: none"> – Pozostałe badania i analizy techniczne

Źródło: Baza REGON.

Ogółem przedsiębiorstw mogących się zaangażować w dostawy dla budownictwa ekologicznego i smart jest ponad 46 tys. w województwie wielkopolskim, co stanowi ok. 12% wszystkich przedsiębiorstw zlokalizowanych w województwie wielkopolskim. Zaznaczyć należy, że nie wszystkie obszary i branże są jednakowo reprezentowane. Dla przykładu, w bazie REGON nie zidentyfikowano żadnego przedsiębiorstwa zajmującego się produkcją cementu.

Tabela 16. Liczba firm działających w Wielkopolsce w obszarze związanym potencjalnie z rozwojem technologii wodorowych

Dział PKD	Sekcja PKD	Liczba przedsiębiorstw
Dział 16 – PRODUKCJA WYROBÓW Z DREWNA ORAZ KORKA Z WYŁĄCZENIEM MEBLI; PRODUKCJA WYROBÓW ZE SŁOMY I MATERIAŁÓW UŻYWANYCH DO WYPLATANIA		3485
	16.10.Z Produkcja wyrobów tartacznych	2252
	16.21.Z Produkcja arkuszy forniowych i płyt wykonanych na bazie drewna	44
	16.22.Z Produkcja gotowych parkietów podłogowych	69
	16.23.Z Produkcja pozostałych wyrobów stolarskich i ciesielskich dla budownictwa	1120
Dział 23 – PRODUKCJA WYROBÓW Z POZOSTAŁYCH MINERALNYCH SUROWCÓW NIEMETALICZNYCH		494
	23.32.Z Produkcja cegieł, dachówek i materiałów budowlanych z wypalanej gliny	29
	23.42.Z Produkcja ceramicznych wyrobów sanitarnych	5
	23.43.Z Produkcja ceramicznych izolatorów i osłon izolacyjnych	1
	23.51.Z Produkcja cementu	0
	23.52.Z Produkcja wapna i gipsu	2
	23.61.Z Produkcja wyrobów budowlanych z betonu	454

Dział PKD	Sekcja PKD	Liczba przedsiębiorstw
	23.64.Z Produkcja zaprawy murarskiej	2
	23.65.Z Produkcja cementu wzmocnionego włóknem	1
Dział 24 – PRODUKCJA METALI		100
	24.10.Z Produkcja surówki, żelazostopów, żeliwa i stali oraz wyrobów hutniczych	11
	24.20.Z Produkcja rur, przewodów, kształtowników zamkniętych i łączników ze stali	28
	24.31.Z Produkcja prętów ciągnionych na zimno	2
	24.34.Z Produkcja drutu	14
	24.51.Z Odlewnictwo żeliwa	20
	24.52.Z Odlewnictwo staliwa	3
	24.53.Z Odlewnictwo metali lekkich	22
Dział 25 – PRODUKCJA METALOWYCH WYROBÓW GOTOWYCH Z WYŁĄCZENIEM MASZYN I URZĄDZEŃ		2219
	25.11.Z Produkcja konstrukcji metalowych i ich części	1039
	25.12.Z Produkcja metalowych elementów stolarki budowlanej	396
	25.21.Z Produkcja grzejników i kotłów centralnego ogrzewania	215
	25.30.Z Produkcja wytwornic pary z wyłączeniem kotłów do centralnego ogrzewania gorącą wodą	5
	25.93.Z Produkcja wyrobów z drutu, łańcuchów i sprężyn	147
	25.94.Z Produkcja złączy i śrub	37
	25.99.Z Produkcja pozostałych gotowych wyrobów metalowych, gdzie indziej niesklasyfikowana	380
Dział 26 – PRODUKCJA KOMPUTERÓW, WYROBÓW ELEKTRONICZNYCH I OPTYCZNYCH		529
	26.11.Z Produkcja elementów elektronicznych	65
	26.12.Z Produkcja elektronicznych obwodów drukowanych	138
	26.20.Z Produkcja komputerów i urządzeń peryferyjnych	138
	26.30.Z Produkcja sprzętu (tele)komunikacyjnego	36
	26.40.Z Produkcja elektronicznego sprzętu powszechnego użytku	47
	26.51.Z Produkcja instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych	105
Dział 27 – PRODUKCJA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH		321
	27.11.Z Produkcja elektrycznych silników, prądnic i transformatorów	31
	27.12.Z Produkcja aparatury rozdzielczej i sterowniczej energii elektrycznej	112
	27.20.Z Produkcja baterii i akumulatorów	17
	27.31.Z Produkcja kabli światłowodowych	4
	27.33.Z Produkcja sprzętu instalacyjnego	22
	27.40.Z Produkcja elektrycznego sprzętu oświetleniowego	135

Dział PKD	Sekcja PKD	Liczba przedsiębiorstw
Dział 28 – PRODUKCJA MASZYN I URZĄDZEŃ, GDZIE INDZIEJ NIESKLASYFIKOWANA		341
	28.11.Z Produkcja silników i turbin z wyłączeniem silników lotniczych, samochodowych i motocyklowych	19
	28.12.Z Produkcja sprzętu i wyposażenia do napędu hydraulicznego i pneumatycznego	33
	28.13.Z Produkcja pozostałych pomp i sprężarek	21
	28.14.Z Produkcja pozostałych kurków i zaworów	15
	28.15.Z Produkcja łożysk, kół zębatach, przekładni zębatach i elementów napędowych	12
	28.25.Z Produkcja przemysłowych urządzeń chłodniczych i wentylacyjnych	104
	28.29.Z Produkcja pozostałych maszyn ogólnego przeznaczenia, gdzie indziej niesklasyfikowana	137
Dział 41 – ROBOTY BUDOWLANE ZWIĄZANE ZE WZNOSENIEM BUDYNKÓW		13 645
	41.10.Z Realizacja projektów budowlanych związanych ze wznoszeniem budynków	3237
	41.20.Z Roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków mieszkalnych i niemieskalnych	10 408
Dział 42 – ROBOTY ZWIĄZANE Z BUDOWĄ OBIEKTÓW INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ		968
	42.21.Z Roboty związane z budową rurociągów przesyłowych i sieci rozdzielczych	463
	42.22.Z Roboty związane z budową linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych	505
Dział 43 – ROBOTY BUDOWLANE SPECJALISTYCZNE		24 319
	43.12.Z Przygotowanie terenu pod budowę	575
	43.13.Z Wykonywanie wykopów i wierceń geologiczno-inżynierskich	143
	43.22.Z Wykonywanie instalacji wodno-kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych i klimatyzacyjnych	4867
	43.29.Z Wykonywanie pozostałych instalacji budowlanych	724
	43.31.Z Tynkowanie	2078
	43.32.Z Zakładanie stolarki budowlanej	2637
	43.33.Z Posadzkarstwo; tapetowanie i oblicowywanie ścian	3126
	43.39.Z Wykonywanie pozostałych robót budowlanych wykończeniowych	3953
	43.91.Z Wykonywanie konstrukcji i pokryć dachowych	2399
	43.99.Z Pozostałe specjalistyczne roboty budowlane, gdzie indziej niesklasyfikowane	3817
Dział 71 – DZIAŁALNOŚĆ W ZAKRESIE ARCHITEKTURY I INŻYNIERII; BADANIA I ANALIZY TECHNICZNE		624
	71.20.B Pozostałe badania i analizy techniczne	624

Źródło: Baza REGON.

Przedstawione dane wskazują, że w województwie wielkopolskim występuje wystarczający potencjał lokalnych podmiotów do realizacji inwestycji z zakresu budownictwa ekologicznego i smart.

Zapoczątkowanie zmian, jakie zaczęły zachodzić w wielu sektorach gospodarki, w tym także w budownictwie czy energetyce, nastąpiło po podpisaniu porozumienia wieńczącego 21. Konferencję ONZ w sprawie zmian klimatu – Porozumienia Paryskiego. Weszło ono w życie 4 listopada 2016 roku po podpisaniu go przez wymagane minimum 55 państw odpowiedzialnych za 55% globalnej emisji. Głównym celem porozumienia jest wstrzymanie wzrostu średniej temperatury globalnej do poziomu niższego niż 2 st. C w porównaniu z epoką przedindustrialną, a także kontynuowanie działań mających na celu ograniczenie wzrostu do 1,5 st. C. W ramach podpisanego porozumienia każdy kraj indywidualnie podejmuje działania na rzecz realizacji tego celu i zobowiązuje się do zdawania sprawozdań z ich postępu co pięć lat. Dokument przewiduje także dobrowolną pomoc finansową na realizację przyjętego celu udzielaną przez kraje rozwinięte krajom rozwijającym się⁴¹. Unia Europejska i wszystkie jej państwa członkowskie podpisały dokument Porozumienia Paryskiego oraz przedstawiły strategię redukcji emisji, zobowiązując się, że do 2030 roku ograniczą unijne emisje o co najmniej 55% w porównaniu z poziomami z 1990 roku⁴².

Porozumienie Paryskie przyczyniło się do opracowania, a następnie przyjęcia przez Komisję Europejską w dniu 11 grudnia 2019 roku dokumentu nowej polityki tzw. Europejskiego Zielonego Ładu (European Green Deal), której „celem jest przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce, która w 2050 roku osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto i w ramach której wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych”⁴³. Celem pośrednim jest natomiast zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55% – do 2030 roku w porównaniu do poziomu z 1990 roku. Aby cele te zostały zrealizowane, musi być podjętych szereg działań we wszystkich sektorach gospodarki, w tym także w budownictwie. Jednym z założeń przyjętego dokumentu jest „Budowanie i remontowanie w sposób oszczędzający energię i zasoby”. Aby można było zrealizować unijne cele dotyczące efektywności energetycznej i klimatu, państwa członkowskie powinny rozpocząć renowacje budynków, które w efekcie doprowadzą do mniejszego zapotrzebowania tych obiektów na energię, a to z kolei przyczyni się do znacznych oszczędności finansowych i zapobiegnie ubóstwu energetycznemu. Projektowanie nowych budynków powinno być zgodne na każdym etapie z potrzebami gospodarki o obiegu zamkniętym i prowadzić do ich automatyzacji i odporności na zmianę warunków klimatu⁴⁴.

⁴¹ Porozumienie Paryskie, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej.

⁴² Paryskie porozumienie klimatyczne, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/paris-agreement/>.

⁴³ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład, Komisja Europejska.

⁴⁴ Tamże.

Kolejnym dokumentem podjętym na szczeblu unijnym dotyczącym poprawy energooszczędności budynków jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z 30 maja 2018 roku zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej. Zmiany, jakie wprowadza ta dyrektywa, kładą głównie nacisk na dalsze tempo wzrostu renowacji istniejących budynków mieszkalnych i niemieszkalnych, publicznych i prywatnych, poprzez opracowanie długoterminowych strategii, aby osiągnąć do 2050 roku cele, jakimi są: zredukowanie emisji gazów cieplarnianych w Unii o 80-95% w porównaniu do roku 1990 oraz osiągnięcie wysokiej efektywności energetycznej i dekarbonizację zasobów budowlanych, „umożliwiając opłacalne przekształcenie istniejących budynków w budynki o niemal zerowym zużyciu energii”. Plan działania powinien zawierać orientacyjne cele pośrednie na lata 2030, 2040 i 2050 będące kluczowymi etapami realizacji inwestycji renowacyjnych⁴⁵.

Dokumentem strategicznym określającym założenia, cele i działania w pięciu wymiarach unii energetycznej jest „Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030”, który został przyjęty przez Komitet do Spraw Europejskich na posiedzeniu w dniu 18 grudnia 2019 roku. W ramach pięciu wymiarów unii energetycznej wyróżnia się: bezpieczeństwo energetyczne wewnętrzny rynek energii, efektywność energetyczną, obniżenie emisyjności oraz badania naukowe, innowację i konkurencyjność. Do przyjętych założeń w zakresie konkurencyjności gospodarki należą m.in.: wysokosprawne, niskoemisyjne i zintegrowane układy wytwarzania, magazynowania, przesyłu i dystrybucji energii, inteligentne i energooszczędne budownictwo, minimalizacja wytwarzania odpadów, w tym niezdalnych do przetworzenia, wykorzystanie materiałowe i energetyczne odpadów (recykling i inne metody odzysku), eko-innowacje⁴⁶.

Kierunki rozwoju polskiego sektora paliwowo-energetycznego wyznacza dokument strategiczny zatwierdzony przez Radę Ministrów 2 lutego 2021 roku – „Polityka energetyczna Polski 2040”. PEP2040 opiera się na trzech filarach takich jak: sprawiedliwa transformacja, zeroemisyjny system energetyczny i dobra jakość powietrza. Ostatni filar związany jest m.in. z inwestycjami w transformację sektora ciepłowniczego (systemowego i indywidualnego) oraz promowanie budynków pasywnych i zeroemisyjnych, które wykorzystują odnawialne źródła energii, co w widoczny sposób wpływa na poprawę jakości powietrza. Jednym z celów PEP2040 jest także poprawa efektywności energetycznej gospodarki, na którą ma wpływ ograniczenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery, a narzędziem do walki z tym zjawiskiem będzie powszechna termomodernizacja budynków oraz zapewnienie efektywnego i ekologicznego dostępu do ciepła⁴⁷.

Pakiet przepisów regulujących projektowanie, wznoszenie, przebudowy i remonty budynków określone są w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych,

⁴⁵ Najważniejsze zmiany w dyrektywach EPBD oraz EED wprowadzone dyrektywą 2018/844/EU, <https://www.rynekinstalacyjny.pl/artukul/cieplownictwo/36701,najwazniejsze-zmiany-w-dyrektywach-epbd-oraz-eed-wprowadzone-dyrektywa-2018-844-eu>.

⁴⁶ „Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030. Założenia i cele oraz polityki i działania, Ministerstwo Aktywów Państwowych.

⁴⁷ „Polityka energetyczna Polski do 2040 roku”, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021 rok.

jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 8 kwietnia 2019 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065). Dokument ten określony jest jako norma WT2021 lub standard energetyczny WT2021. Nowe przepisy wprowadzają restrykcyjne wymagania dotyczące energooszczędności budynków i dotyczą głównie trzech obszarów. Pierwszy to zmniejszenie współczynnika przenikania ciepła elementów konstrukcyjnych budynku, dzięki czemu ograniczone zostaną straty ciepła. Drugi dotyczy ograniczenia zapotrzebowania budynków na energię nieodnawialną (węgiel, gaz, ropę), czyli wprowadzony zostaje obowiązek budowy domów energooszczędnych. Trzeci obszar to modernizacja pieców grzewczych w celu rozpropagowania ekologicznych źródeł ciepła⁴⁸.

Współczesne budownictwo zwraca się ku technologiom energooszczędnym, dzięki którym powstałe obiekty mają mniejsze zapotrzebowanie na energię. W typowym domu jednorodzinnym budowanym w technologii energooszczędnej zapotrzebowanie na energię wynosi 70 kWh/m²/rok, a dla porównania w budynku powstałym w technologii tradycyjnej jest to 120 kWh/m²/rok. Wiąże się to więc ze znacznym obniżeniem kosztów zużycia tej energii, co jest głównym bodźcem zachęcającym inwestorów do zastosowania wspomnianych wyżej technologii. Jeszcze innym rodzajem powstających coraz częściej nieruchomości są budynki pasywne, które charakteryzują się nie tylko niskim zużyciem energii na co dzień, ale także pozyskiwaniem jej w celu ponownego wykorzystania. Zużycie energii w budynku pasywnym jest minimalne i wynosi ok. 15 kWh/m²/rok. Budowa domu pasywnego wymaga jednak dużych nakładów finansowych, dlatego w Polsce przeważa budownictwo energooszczędne⁴⁹.

Pierwszą podstawową zasadą zastosowania technologii energooszczędnych jest odpowiednie usytuowanie budynku względem stron świata, a następnie rozkład wewnętrznych pomieszczeń, ich wysokość oraz zastosowanie określonego rodzaju okien (dużych po stronie nasłonecznionej w celu minimalizacji strat ciepła).

Do technologii energooszczędnych należy także zastosowanie odpowiedniego materiału do budowy. Są to m.in.: beton komórkowy, cegła silikatowa, technologie szkieletowe czy elementy prefabrykowane umożliwiające rezygnację z typowych materiałów budowlanych. Materiały te posiadają wysokie parametry termiczne pozwalające spełniać standardy energooszczędności⁵⁰.

Kolejnym istotnym elementem decydującym o energooszczędności jest izolacja termiczna budynku, aby zmniejszyć współczynnik przenikania ciepła. Według zaleceń ekspertów budowlanych ściany powinny posiadać minimum 20-centymetrową warstwę izolacyjną, dach,

⁴⁸ Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).

⁴⁹ Dom energooszczędny – przyszłość budownictwa, <https://gethome.pl/blog/dom-energooszczedny-przyszlosc-budownictwa/#domy-energooszczedne---przepisy>.

⁵⁰ Czym w istocie jest budownictwo energooszczędne?, <https://www.pasywny-budynek.pl/technologie/historia-i-definicje/czym-w-istocie-jest-budownictwo-energooszczedne>.

przez który straty ciepła są duże, powinien być zabezpieczony 30-centymetrową wełną mineralną, a podłoga na gruncie powinna być chroniona 15-centymetrową warstwą izolacji⁵¹.

Technologie energooszczędne dotyczą także zastosowania odpowiedniego systemu grzewczego. Mowa tu o systemach solarnych wspierających produkcję ciepłej wody, wykorzystaniu instalacji fotowoltaicznych do wytwarzania energii elektrycznej poprzez zjawisko konwersji promieniowania słonecznego w prąd elektryczny (stały) za pomocą paneli oraz o stosowaniu pomp ciepła, czyli efektywnych urządzeń pobierających energię cieplną z otoczenia budynku (powietrza, wody lub gruntu).

Najbardziej efektywne jest połączenie zastosowania dwóch systemów grzewczych, jakimi są pompa ciepła i panele fotowoltaiczne. Pompa ciepła, aby mogła działać, musi być zasilana energią elektryczną, natomiast panele wytwarzają darmowy i ekologiczny prąd. Szacowane całkowite zapotrzebowanie budynku o powierzchni 100 m² na energię elektryczną wynosi 12 000 kWh/rok. Dostarczenie takiej energii przez pompę ciepła oznacza pobranie z sieci ok. 2400 kWh energii elektrycznej. Instalacja fotowoltaiczna o mocy 1 kWp może dostarczyć w ciągu roku ok. 1000 kWh energii elektrycznej. Zainstalowanie paneli o większej mocy może zaspokoić więc zapotrzebowanie roczne na tę energię. Nadmiar energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną w miesiącach letnich może być magazynowany w sieci, skąd w miesiącach zimowych zostanie ona wykorzystana, jednak to również wiąże się z ponoszeniem kosztów magazynowania. Połączenie tych dwóch systemów grzewczych pozwala na lepsze wykorzystanie na własne potrzeby całej wyprodukowanej energii elektrycznej, która dzięki pompie ciepła może być magazynowana w postaci energii cieplnej⁵².

Inną ważną instalacją w budynkach wymagającą zaopatrzenia w energię jest wentylacja mechaniczna. Najkorzystniejszym rozwiązaniem pod kątem zarówno ekonomicznym, jak i energetycznym jest zastosowanie instalacji nawiewno-wywiewnej z wysokoprocentowym odzyskiem ciepła. System taki składa się z rekuperatora, czyli urządzenia mającego postać dwóch krzyżujących się kanałów do przepływu powietrza, i jest wyposażony w wentylator nawiewny oraz wywiewny i umożliwia ogrzewanie powietrza napływającego do pomieszczeń ciepłem powietrza wywiewanego. Sprawność odzysku ciepła przez takie urządzenie powinna wynosić przynajmniej $\geq 75\%$. Niektóre urządzenia charakteryzują się ponad 90% odzyskiem ciepła z wentylacji⁵³.

Od roku 2021 zaczęły obowiązywać nowe zmienione przepisy w Prawie budowlanym, które wymagają, aby każdy nowo powstały budynek w Polsce był energooszczędny. Jest to związane z proekologiczną polityką Unii Europejskiej i pakietem ustaw klimatycznych. W Polsce obowiązuje, już wcześniej wspomnianą, norma WT2021, która dotyczy wszystkich budynków,

⁵¹Co to znaczy, że dom jest energooszczędny?, <https://www.extradom.pl/porady/arttykul-co-to-znaczy-ze-dom-jest-energooszczedny>.

⁵²Pompa ciepła i fotowoltaika – duet idealny?, https://columbusenergy.pl/blog/pompa-ciepla-i-fotowoltaika-duet-idealny/?zrodlo=google-ads&medium=search&IDkampanii=10260219564&kampania=artykuly-blogowe-pompy-ciepla-search&gclid=CjwKCAjwrfCRBhAXEiwAnkmKmQxEaevk3gRbz5JrgXglr4WNnzlEV7bunN2tfvNDTBxfjZaeTJPaPBoCRaoQAvD_BwE.

⁵³ Poradnik w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków, Warszawa, styczeń 2019 rok.

których pozwolenia na budowę zostały zgłoszone po 31 grudnia 2020 roku. Te regulacje skupiają się na trzech płaszczyznach takich jak:

- maksymalne ograniczenie zapotrzebowania budynku na energię elektryczną. Współczynnik EP (ilość energii nieodnawialnej) nie może przekraczać 70 kWh/m² dla budynku jednorodzinnego i 45 kWh/m² dla budynku użyteczności publicznej.
- zmniejszenie współczynnika przewodzenia ciepła przegród zewnętrznych i innych elementów konstrukcyjnych. W nowych budynkach musi być poniżej wartości 0,2 W/m²K w przypadku ścian zewnętrznych.
- modernizacja kotłów grzewczych, czyli zastosowanie kotłów na pellet czy pomp ciepła⁵⁴.

Od lat 90. istnieją programy certyfikacyjne klasyfikujące budynek jako energooszczędny. Te programy są stale rozwijane i należą do nich np.

- LEED, BREEAM, DGNB, „Green building” – opracowane przez Komisję Europejską;
- PHI – opracowany przez Instytut Domów Pasywnych w Darmstadt.

Założenia programów, warunki i procedury, jakie należy przejść, aby uzyskać odpowiedni certyfikat, są ogólnodostępne dla wszystkich. Cieszą się one dużą popularnością wśród architektów, inwestorów, deweloperów, a budynek spełniający wymogi certyfikacji oznacza niższe koszty jego użytkowania, ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko oraz stworzenie środowiska przyjaznego dla zdrowia i komfortu użytkowników⁵⁵.

Jeżeli chodzi o koszt budowy w technologii energooszczędnej, to jest on ok. 10-30% wyższy od kosztu budowy w systemie tradycyjnym, jednak inwestycja ta pozwala na duże oszczędności związane z jego eksploatacją w przyszłości.

Technologie inteligentne w budownictwie to nowoczesne systemy zwiększające bezpieczeństwo i wygodę w budynkach pozwalające na wprowadzenie oszczędności związanych z eksploatacją budynku, czyli takie, które są wysoce ekonomiczne. To również systemy, które dają się sterować i integrować ze sobą do efektywnej współpracy, posiadają instalacje sterujące różnorodnymi urządzeniami i układami. Technologie inteligentne są przede wszystkim energooszczędne i ekologiczne w szerokim zakresie. Są zgodne z najbardziej rygorystycznymi standardami dotyczącymi zmniejszenia zapotrzebowania na energię w takim budynku.

Do systemów inteligentnych należą m.in.:

- System sterowania ogrzewaniem – który reaguje na zmiany temperatury w budynku i w konkretnych pomieszczeniach i w zależności od potrzeb użytkownika podwyższa lub obniża tę temperaturę.

⁵⁴ <https://gethome.pl/blog/dom-energooszczedny-przyszlosc-budownictwa/#domy-energooszczedne---przepisy>. Dom energooszczędny – przyszłość budownictwa.

⁵⁵ <https://www.parp.gov.pl/component/content/article/53915:ekologiczne-i-energooszczedne-budownictwo>. Ekologiczne i energooszczędne budownictwo. Moda czy konieczność spełnienia wymagań i standardów UE?

- System symulacji obecności osób w budynku – działanie tego systemu polega np. na włączaniu lub wyłączaniu oświetlenia i innych systemów.
- System pogodowy – reaguje na zmianę temperatury, oświetlenia i inne zmienne warunki pogodowe i dostosowuje je do potrzeb budynku, jest to np. automatyczne zamykanie okien w czasie deszczu, uruchamianie klimatyzacji w przypadku zbyt wysokiej temperatury panującej wewnątrz budynku.
- System przeciwpożarowy – składa się głównie z sieci czujników dymu i sieci różnego rodzaju spryskiwaczy, które mają za zadanie ochronę budynku na wypadek pożaru. Dodatkowe funkcje tego systemu to m.in. podniesienie rolet zewnętrznych i żaluzji umożliwiających ewakuację i odcięcie gazu.
- System alarmowy i monitoringu – wyposażony w system kamer i czujników ruchu reagujących na próby włamania do budynku i powiadamiający odpowiednie służby, uruchamiając alarm dźwiękowy.
- System kontroli dostępu – stosowany głównie w różnego rodzaju instytucjach czy biurach, wykorzystujący czytniki kart magnetycznych bądź chipowych, do rozpoznawania osób upoważnionych do wstępu na teren obiektu i zwalniająca blokadę drzwi⁵⁶.

Systemy inteligentne można zainstalować, wykorzystując przewody, czyli tzw. okablowanie, lub skorzystać z systemów bezprzewodowych opartych o transmisję danych wykorzystujących np. sieć radiową, Z-wave, ZigBee, WiFi, Bluetooth i inne.

Systemy przewodowe charakteryzują się większą niezawodnością, dużym zaawansowaniem i mniejszą awaryjnością niż systemy bezprzewodowe. Są one bardziej zindywidualizowane i dostosowane do potrzeb konkretnego budynku. Z tego względu są też bardziej kosztowne, ponieważ wymagają montażu przez wykwalifikowaną osobę czy firmę. Dla domu o powierzchni użytkowej 100-120m² przeciętny koszt takiej instalacji wynosi ok. 20-30 tys. złotych. Oczywiście może on wynieść znacznie więcej, nawet 100 tys. zł, jeżeli będą zastosowane wysoce zaawansowane rozwiązania. Inną barierą oprócz kosztów dla montażu systemów przewodowych są już istniejące budynki, gdzie konieczna byłaby ingerencja w jego ściany czy stropy⁵⁷.

Systemy bezprzewodowe są „mniej inwazyjne” w montażu, a ich instalacja nie wymaga specjalnych umiejętności, pozwoleń czy kwalifikacji. Nie wymaga ona również ingerencji w ściany budynku, a więc jest tańsza. Instalacja bezprzewodowa wykorzystuje istniejącą już standardową instalację elektryczną oraz inne urządzenia systemowe i może być stopniowo rozbudowywana. Nie jest ona jednak tak niezawodna jak instalacja przewodowa, ponieważ częściej dochodzi do zakłóceń sygnału spowodowanych działaniem innych urządzeń elektrycznych. Osłabione działanie takiego systemu może być też spowodowane rodzajem

⁵⁶ System inteligentny dom – nowoczesna technologia stosowana w budownictwie, Biuletyn WAT, VOL. LXVIII, nr 2, 2019.

⁵⁷ Inteligentny dom – co to znaczy i ile to kosztuje?, <https://rynekpierwotny.pl/wiadomosci-mieszkaniowe/inteligentny-dom-co-znaczy-i-ile-kosztuje/9065/>.

zastosowanego materiału podczas budowy. Przez ścianę wykonaną z płyty karton-gips przechodzi ok. 80-90% fal, a przez beton zbrojony tylko 20-60%. Duże znaczenie ma także wielkość budynku, ponieważ im jest on większy, tym dalej rozmieszczone są od siebie urządzenia systemowe, czyli łączność między nimi jest gorsza⁵⁸.

Koszt instalacji systemu bezprzewodowego jest bardzo zróżnicowany i zależy od wybranych rozwiązań. Przykładowy koszt zestawu startowego marki SUPLA wynosi 1043 zł i w skład tego zestawu wchodzi sterowniki rolet i oświetlenia⁵⁹. Koszt zestawu startowego marki FIBARO to 1849 zł i w jego skład wchodzi urządzenie z wbudowanymi czujnikami: ruchu, temperatury, natężenia światła i akcelerometr. Ponadto zestaw zawiera: czujnik dymu, czujnik zalania, czujnik otwarcia (bram, okien, rolet) oraz włącznik sprzętów elektrycznych⁶⁰. Każde dodatkowe urządzenie niezależnie od wybranej marki to kolejny wydatek, a rozbudowanie systemu bezprzewodowego do maksymalnego poziomu nie powinno przekroczyć 8-10 tys. zł dla przeciętnego domu jednorodzinnego.

3.2. Zwiększenie efektywności instalacji grzewczych, wykorzystanie systemów hybrydowych i zeroemisyjnych w budynkach użyteczności publicznej

Na zwiększenie efektywności instalacji grzewczych ma wpływ kilka czynników. Jednym z nich jest zmniejszanie strat ciepłych poprzez poprawę termoizolacyjności budynku (uszczelnienie lub wymiana okien i drzwi, docieplenie podłogi i ścian). Uszczelnienie i izolacja rur, które są poprowadzone w pomieszczeniach nieogrzewanych, jak np. piwnice czy garaże, również skutecznie ograniczają straty ciepła. Oprócz zewnętrznej kontroli systemu rur należy zadbać o ich odpowiednią przepustowość i zapobiegać kumulacji związków żelaza czy wapnia poprzez stosowanie odpowiednich środków chemicznych.

Innym czynnikiem zwiększającym efektywność instalacji grzewczej jest regularna kontrola poszczególnych podzespołów tej instalacji takich jak np. kocioł, dmuchawa, wentylator do pieca czy pompa obiegowa. Może się okazać, że któryś z elementów nie spełnia już swojej roli i wymaga wymiany. Podobna sytuacja jest z grzejnikami – brak odpowiedniej konserwacji czy zła ich jakość może przekładać się w znacznym stopniu na zbyt wysoki poziom zużycia energii, co wymaga ich wymiany⁶¹.

Poprawę efektywności energetycznej można uzyskać poprzez montaż dodatkowych, lub wymianę na lepsze, elementów automatycznej regulacji. Chodzi tu o zamontowanie w poszczególnych pomieszczeniach termostatów, które w zależności od potrzeb sterują mocą

⁵⁸ System inteligentny dom – nowoczesna technologia stosowana w budownictwie, biuletyn WAT, VOL. LXVIII, nr 2, 2019.

⁵⁹https://onelectro.pl/zestaw-startowy-supla-wi-fi-srw-01-row-02-slw-01-zamel-supla-zsw-02?gclid=CjwKCAjw9e6SBhB2EiwA5myr9s4kryVx5VaOBGxFx4o9VBjsL3MzSTvbqDsjgi_K8TfGVly2YVhvixCa0oQAvD_BwE.

⁶⁰ <https://www.napedy.net/fibaro-starter-kit-pl-zestaw-startowy-inteligentnego-domu-p-2309.html>.

⁶¹ Możliwości poprawy efektywności energetycznej systemów grzewczych z lokalną kotłownią gazową, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, 2019.

kotła, włączając go lub wyłączając⁶². Te urządzenia mogą być też zintegrowane z programatorem regulującym temperaturę wewnątrz budynku w zależności od pory dnia i od panujących warunków pogodowych.

Skuteczność instalacji grzewczej znacznie się zwiększa przez odpowiednio dopasowaną pompę obiegową CO, której załączaniem steruje regulator temperatury kotła CO. Możliwość swobodnego ustawienia temperatury dostosowanej do potrzeb mieszkańców czy konkretnych pomieszczeń przyczynia się do znacznego zmniejszenia kosztów związanych z ogrzewaniem⁶³.

Aktem prawnym określającym konieczność poprawy efektywności energetycznej budynków jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2010/31/UE z 19 maja 2010 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynków art. 9 ust. 1, zgodnie z którym: „Państwa członkowskie zapewniają, aby:

- a) do dnia 31 grudnia 2020 roku wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii; oraz
- b) po dniu 31 grudnia 2018 roku nowe budynki zajmowane przez władze publiczne oraz będące ich własnością były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii”⁶⁴.

Z postanowień powyższej dyrektywy wynika, że władze publiczne (organy wymiaru sprawiedliwości, prokuratura oraz organy administracji publicznej) mają obowiązek rozpowszechniania informacji o charakterystyce energetycznej budynku przez nie zajmowanego poprzez wykonanie świadectwa charakterystyki energetycznej i umieszczenie jego kopii w widocznym miejscu. Dotyczy to budynków, których powierzchnia użytkowa wynosi ponad 250 m² i w których przyjmowani są interesanci⁶⁵.

Aby budynek mógł w sposób optymalny wykazywać się niemal zerowym zużyciem energii, to już na poziomie planowania jego projekt musi w sposób kompleksowy wykazywać się pełną integracją wszystkich podsystemów, uwzględniać możliwości zastosowania różnych odnawialnych źródeł energii i zakładać minimalizację strat ciepła do otoczenia. Nieuwzględnienie tych rozwiązań na etapie projektu znacznie zwiększa koszty późniejszej ingerencji w optymalizację efektywności energetycznej budynku i nie zawsze wszystkie rozwiązania mogą być wdrożone⁶⁶.

⁶²Modernizacja instalacji jako sposób na zwiększenie efektywności systemu CO, <https://www.pkt.pl/arttykul/modernizacja-instalacji-jako-sposob-na-zwiekszenie-efektywnosci-systemu-co-131744>.

⁶³Jak skutecznie zwiększyć efektywność instalacji grzewczej?, <https://www.aleno.pl/jak-skutecznie-zwiekszyc-efektywnosc-instalacji-grzewczej>.

⁶⁴Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32010L0031>.

⁶⁵Poradnik w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, 2019.

⁶⁶Możliwości poprawy efektywności energetycznej systemów grzewczych z lokalną kotłownią gazową, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, 2019.

Zgodnie z przepisami budowlanymi budynek użyteczności publicznej i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, oświetlenia wbudowanego powinny być zaprojektowane i zrealizowane w sposób zapewniający spełnienie wymagań minimalnych. Wymagania te dotyczą zapewnienia odpowiedniej wartości wskaźnika EP, który oznacza roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną i jest wyrażony w kWh/m²*rok. Wymagania minimalne dotyczą także izolacyjności cieplnej przegród (np. ścian, okien dachów) i wyposażenia technicznego budynku⁶⁷.

Głównym dążeniem w sektorze budownictwa w Polsce jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku. Oznacza to wprowadzanie standardu zeroemisyjnego budynku, czyli osiągnięcie wartości zerowej wskaźnika emisji CO₂, który również jak wskaźnik EP znajduje się na świadectwie charakterystyki energetycznej budynku⁶⁸.

Najlepszymi rekomendowanymi komponentami instalacji grzewczej, wentylacji i ciepłej wody użytkowej dla budynków użyteczności publicznej są: ogrzewanie wodne niskotemperaturowe z typowymi parametrami wody zasilającej i powracającej z węzownic 55/45, 50/40, 45/35 i 40/30°C, wykorzystanie energii słonecznej z kolektorów słonecznych i instalacji fotowoltaicznej, instalacja c.w.u. (ciepłej wody użytkowej) zasilana przez zasobnik z dwiema lub trzema węzownicami współpracującymi w ramach jednej instalacji, tzw. biwalentny, oraz wentylacja mechaniczna z wysokoprocentowym odzyskiem ciepła, minimum 70%⁶⁹.

Przykładem wykorzystania hybrydowych systemów energetycznych jest m.in. budynek Politechniki Warszawskiej przy ul. Jana Bytnara „Rudego” 25 w Warszawie. System energetyczny tego budynku oparty jest na węźle cieplnym oraz na źródłach energii odnawialnej pochodzącej z dwóch pomp ciepła. Zainstalowane są kolektory słoneczne i panele fotowoltaiczne, a za chłodzenie odpowiada klimatyzacja z regulatorem typu VRK, który stosowany jest do stałej regulacji przepływu powietrza. Budynek wyposażony jest też w centralę wentylacyjną i liczne magazyny ciepła⁷⁰.

Innym przykładem jest Laboratorium Edukacyjno-Badawcze Odnawialnych Źródeł i Poszanowania Energii WGGIOŚ AGH w Miękinii. Budynek został przebudowany przy użyciu komponentów budownictwa pasywnego, dzięki czemu zmniejszyło się dziesięciokrotnie zużycie energii na cele grzewcze. Przed modernizacją wynosiło ono 350 kWh/m²/rok, a w chwili obecnej zużycie energii wynosi 35 kWh/m²/rok. Jako źródła ciepła stosowane są tylko urządzenia bazujące na odnawialnych źródłach energii (pompy ciepła i kolektory słoneczne). Zainstalowany został także system opomiarowania produkcji i zużycia energii, który oprócz monitorowania pozwala na zarządzanie energią cieplną w budynku.

⁶⁷ Poradnik w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, 2019.

⁶⁸ Zeroemisyjna Polska 2050, WWF, 2020.

⁶⁹ Poradnik w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, 2019.

⁷⁰ Budynek inteligentny – hybrydowy system energetyczny, MAZOWSZE Studia Regionalne, nr 19/2016.

Jedną z najnowocześniejszych placówek oświatowych na skalę kraju jest Integracyjne Centrum Rozwoju Dziecka w gminie Słomniki. Jest to przedszkole pasywne, posiada trzy ekologiczne źródła energii i innowacyjny system sterowania i pomiarów energii DIGY ENERGY. Budynek ma wysoką termoizolacyjność przegród zewnętrznych i charakteryzuje się bardzo niskim zużyciem energii na cele grzewcze na poziomie ok. 15 kWh/m²/rok. Budynek jest ogrzewany za pomocą dwóch pomp ciepła, ma wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła (rekuperację), która współpracuje z instalacją pomp ciepła i ma możliwość dogrzewania lub chłodzenia pomieszczeń. Został wyposażony w 11 kolektorów słonecznych służących do podgrzewania ciepłej wody użytkowej⁷¹.

Sytuacja energetyczna Polski jest ściśle związana z koniecznością przeprowadzenia transformacji energetycznej, która będzie wymagała zaangażowania wielu podmiotów i poniesienia znacznych środków finansowych, których szacunki na lata 2021-2040 oscylują na kwotę ok. 1600 mld zł. Szczegóły tej transformacji są określone w strategii „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” (PEP2040). Na kształt tej strategii duży wpływ miała polityka Unii Europejskiej, a w szczególności jej wizja dążenia do neutralności klimatycznej UE do 2050 roku, a także zatwierdzony przez Radę Europejską unijny cel, który zakłada ograniczenie emisji netto gazów cieplarnianych do roku 2030 o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z roku 1990⁷².

PEP2040 uwzględnia szereg działań związanych z modernizacją krajowej gospodarki, aby przeprowadzić niskoemisyjną transformację energetyczną zgodnie z możliwościami krajowymi, gwarantując jednocześnie bezpieczeństwo energetyczne, sprawiedliwy podział kosztów i ochronę wrażliwych grup społecznych. „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” jest wkładem w realizację Porozumienia Paryskiego, które weszło w życie 4 listopada 2016 roku i które zobowiązało kraje w nim uczestniczące do przedstawienia długoterminowych scenariuszy ograniczenia emisji gazów cieplarnianych⁷³. PEP2040 jest także spójna z „Krajowym planem na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030”, opiera się na trzech filarach i ośmiu celach szczegółowych, w którym wskazano skonkretyzowane działania, by je osiągnąć. Zawierają one cały ciąg dostaw energii, począwszy od pozyskania surowców, przez wytwarzanie i dostawy energii, po sposób jej wykorzystania i sprzedaży. Każdy cel służy transformacji energetycznej Polski⁷⁴.

Kluczowymi elementami PEP2040 są m.in.:

- przeprowadzenie transformacji energetycznej prowadzącej do samowystarczalności energetycznej,

⁷¹ Poradnik w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, 2019.

⁷² „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.”, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021 rok.

⁷³ Porozumienie Paryskie, https://pl.wikipedia.org/wiki/Porozumienie_paryskie.

⁷⁴ „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.”, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021 rok.

- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) we wszystkich sektorach i technologiach, by w roku 2030 ich udział w końcowym zużyciu energii brutto wyniósł co najmniej 23%,
- zrównoważone ograniczanie udziału surowca, jakim jest węgiel, w wytwarzaniu energii elektrycznej (w 2030 roku udział węgla nie będzie przekraczać 56%),
- rozwój energetyki wiatrowej na morzu (moc zainstalowana wyniesie ok. 11 GW w 2040 roku),
- rozwój fotowoltaiki (zainstalowane moce wyniosą ok. 10-16 GW w 2040 roku),
- uruchomienie pierwszego bloku elektrowni jądrowej w 2033 roku (łącznie powstanie sześć bloków), który wpłynie na zapewnienie stabilności wytwarzania energii przy zerowej emisji zanieczyszczeń powietrza,
- pokrywanie potrzeb cieplnych wszystkich gospodarstw domowych ciepłem systemowym lub nisko- i zeroemisyjnymi źródłami ciepła do 2040 roku,
- poprawa jakości powietrza przez podejmowanie różnych działań jak np. rezygnacja ze spalania węgla w gospodarstwach domowych, rozwój niskoemisyjnej komunikacji publicznej do 2030 roku, czterokrotny wzrost liczby efektywnych systemów ciepłowniczych i inne,
- dywersyfikacja kierunków dostaw gazu ziemnego, ropy naftowej i innych paliw ciekłych, rozbudowa baz magazynowych tych surowców oraz poszukiwanie nowych złóż krajowych,
- rozwój technologii magazynowania energii, wprowadzenie inteligentnych systemów zarządzania nią i rozwój technologii wodorowych,
- rozbudowa infrastruktury przesyłowej i inwestycje w systemach dystrybucyjnych, które wpłyną na poprawę jakości dostaw energii,
- redukcja emisji gazu cieplarnianego o ok. 30% w stosunku do roku 1990⁷⁵.

Jednym z najistotniejszych elementów bezpieczeństwa energetycznego Polski jest pokrycie zapotrzebowania na ciepło, do którego zużycie energii w samych tylko gospodarstwach domowych wynosi ponad 80% energii pierwotnej. Podejmowane działania przyczyniają się do efektywnego wykorzystania energii pierwotnej na cele ciepłownicze i chłodnicze, wpływają na redukcję zanieczyszczeń ze względu na konieczność spełniania restrykcyjnych norm dotyczących emisji oraz obniżają koszty wykorzystania ciepła.

Zapotrzebowanie na ciepło odbywa się na poziomie lokalnym, a tylko niewielka część gmin (22% w 2018 roku) posiadała dokumenty dotyczące planowania energetycznego, czyli zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe. Planowanie energetyczne i współpraca jednostek samorządu terytorialnego w tym zakresie są konieczne do racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych, istniejącej infrastruktury i rozwoju niskoemisyjnych źródeł energii. Pokrycie potrzeb cieplnych wszystkich gospodarstw domowych, przemysłu czy obiektów komercyjnych powinno odbywać się przez wykorzystanie

⁷⁵ Tamże.

ciepła systemowego i przez zero- lub niskoemisyjne źródła ciepła, ponieważ gwarantuje to wysokoefektywne wykorzystanie surowca⁷⁶.

Jednym z projektów strategicznych PEP2040 jest właśnie rozwój ciepłownictwa systemowego, który będzie polegał na budowie nowych i modernizacji istniejących systemów ciepłowniczych, by stały się efektywne energetycznie. Oznacza to takie systemy, które będą wykorzystywały do produkcji ciepła i chłodu w 75% ciepło pochodzące z kogeneracji (czyli jednocześnie wytwarzanie energii i ciepła tzw. CHP), w 50% ciepło odpadowe (niewykorzystana energia cieplna oddawana do otoczenia), w 50% energię powstałą z odnawialnych źródeł energii lub w 50% połączenie wymienionych energii i ciepła⁷⁷. Celem jest, aby do 2030 roku 85% wszystkich systemów ciepłowniczych, których moc zamówiona przekracza 5 MW, było efektywnych energetycznie. Aby cel ten został osiągnięty, w ciepłownictwie systemowym należy wdrożyć działania takie jak:

- wzrost wykorzystania lokalnych odnawialnych źródeł energii jak np. biomasy, biogazu, energii słonecznej, a także wykorzystanie ciepła powstałego w instalacjach termicznego przekształcenia odpadów,
- rozwój kogeneracji i wsparcie dla energii elektrycznej w niej wytwarzanej,
- ucieplnianie elektrowni i wykorzystanie ciepła odpadowego,
- magazynowanie ciepła wytworzonego w sezonie zmniejszonego zapotrzebowania na energię i wykorzystywanie tych nadwyżek w sezonie, gdy to zapotrzebowanie jest duże,
- modernizacja i rozbudowa systemu dystrybucji ciepła i chłodu,
- rozwój nowoczesnych metod zarządzania sieciami⁷⁸.

Od końca 2019 roku rozszerzony został obowiązek korzystania z sieci ciepłowniczej i jest on weryfikowany w procesie ubiegania się o pozwolenie na budowę, ponieważ przyjęto cel, aby 70% gospodarstw domowych w gminach miejskich do 2030 roku zostało przyłączonych do sieci ciepłowniczej⁷⁹.

Aby rozwój ciepłownictwa systemowego mógł efektywnie postępować, należy skutecznie ograniczyć bariery, które go spowalniają. Należy upraszczać procedury związane z budową sieci ciepłowniczej na terenach o zróżnicowanym statusie własnościowym. Potrzeba zapewnić atrakcyjne ceny ciepła systemowego zarówno odbiorcom, jak i przedsiębiorstwom ciepłowniczym, czyli zmienić model polityki taryfowej. Należy edukować społeczeństwo w zakresie zaspokajania potrzeb cieplnych, by popularyzować efektywne ciepłownictwo systemowe, a wsparcie inwestycyjne na indywidualne źródła ciepła powinno być udzielane tylko w przypadku, gdy nie ma możliwości przyłączenia się odbiorcy do sieci.

⁷⁶ „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.”, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021 rok.

⁷⁷ Efektywny system ciepłowniczy – Słownik ochrony środowiska, <https://www.teraz-srodowisko.pl/slownik-ochrona-srodowiska/definicja/efektywne-systemy-cieplownicze.html>.

⁷⁸ „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.”, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021 rok.

⁷⁹ Tamże.

Jeżeli nie ma fizycznych możliwości podłączenia obiektu do sieci ciepłowniczej, należy zachęcać różnymi formami wsparcia (finansowego, organizacyjnego) do korzystania z jak najmniej emisyjnych źródeł ciepła, czyli np. pomp ciepła, ogrzewania elektrycznego, paliw bezdymnych, tak by do roku 2040 osiągnąć cel odejścia od węgla⁸⁰.

Potrzeby ciepłe mieszkańców Poznania zaspokajane są głównie przez przedsiębiorstwo energetyczne Veolia Energia Poznań SA. Spółka posiada koncesje na wytwarzanie, przesył i obrót ciepłem oraz na wytwarzanie energii elektrycznej, jej dystrybucję i obrót⁸¹. Podstawowym źródłem ciepła dla miejskiego systemu ciepłowniczego i źródłem wytwarzania energii oddawanej do Krajowego Systemu Energetycznego jest elektrociepłownia Karolin EC – II o całkowitej mocy cieplnej 900 MWt i mocy elektrycznej 274 MWe. Wykorzystuje wysokosprawną technologię wytwarzania ciepła w kogeneracji z produkcją energii elektrycznej i posiada trzy bloki ciepłownicze. W regionie natomiast funkcjonuje 76 źródeł ciepła o całkowitej mocy cieplnej 234 MWt. W 2020 roku długość sieci w aglomeracji poznańskiej i regionie wynosiła 703 km⁸², natomiast długość sieci ciepłowniczej w całym województwie wielkopolskim (ogółem) wynosiła 1428 km⁸³. Struktura paliw zużytych do wytworzenia ciepła użytkowego w 2021 sprzedanego przez Veolia Energia Poznań SA wynosiła: odnawialne źródła energii (biomasa) – 9,72%, inne źródła energii – 3,72% i aż 86,56% – węgiel kamienny. Struktura paliw zużytych do wytworzenia energii elektrycznej sprzedanej w 2021 roku wynosiła: odnawialne źródła energii (biomasa) – 5,53%, inne źródła energii – 0,88% i węgiel kamienny – 93,59%⁸⁴. Paliwo węglowe stanowi największy udział w strukturze paliw do wytworzenia energii w elektrociepłowni, natomiast na coraz mniejszą skalę jest wykorzystywane w kotłowniach lokalnych i zabudowie mieszkaniowej.

W związku z transformacją energetyczną spółka zamierza wyeliminować węgiel ze struktury paliw wykorzystywanych w swojej działalności do roku 2030. Jednostki węglowe będą zastąpione dwoma blokami gazowymi o łącznej mocy 320 MWt i 200 MWe, które mają powstać do 2025 roku. Inwestycja wpłynie także na znaczną redukcję emisji pyłów o 49%, dwutlenku siarki o 76% i tlenku azotu o 73%⁸⁵.

Poza dostawami ciepła z elektrociepłowni system ciepłowniczy wspierany jest przez Instalację Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych – ITPOK, w której zainstalowana moc cieplna wynosi 34 MWt. Jest to nowoczesna, ekologiczna i bezpieczna spalarnia odpadów komunalnych, które stanowią zasób do produkcji energii. Dzięki zainstalowanemu

⁸⁰ „Polityka energetyczna Polski do 2040 r.”, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021 rok.

⁸¹ Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla obszaru miasta Poznania, Załącznik do uchwały nr VI/78/VIII/2019 Rady Miasta Poznania z dnia 5 lutego 2019 roku.

⁸² Dane techniczne, <https://energiadlapoznania.pl/o-nas/dane-kluczowe/dane-techniczne/>.

⁸³ Energetyka ciepła w liczbach, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2022.

⁸⁴ Obowiązek informacyjny, <https://energiadlapoznania.pl/wazne-informacje/dane-techniczne/>.

⁸⁵ Elektrociepłownia Karolin, <http://inwestycjeenergetyczne.itc.pw.edu.pl/inwestycja/elektrociepownia-karolin/>.

nowoczesnemu systemowi oczyszczania spalin do minimum roczna emisja pyłów z ITPOK jest 100-krotnie mniejsza niż emisja z elektrociepłowni i wynosi 15,9 Mg/rok⁸⁶.

Na terenie Poznania funkcjonują także kotłownie lokalne, które należą do różnych przedsiębiorstw, obiektów użyteczności publicznej czy obiektów usługowych i w których najczęściej stosowanym paliwem jest gaz ziemny. Sieć gazowa na terenie zarówno miasta Poznania, jak i całego województwa jest dobrze rozbudowana i stale są podejmowane działania umożliwiające rozwój infrastruktury gazowej.

Poniżej znajduje się tabela przedstawiająca udział zużytych paliw do produkcji ciepła w województwie wielkopolskim w 2020 roku. Wynika z niej, że mimo zachodzącej transformacji na rynku energetycznym w procesie produkcji ciepła dominuje węgiel kamienny i przekracza 80% zużywanych zasobów. Niecałe 6% stanowi ciepło wytworzone z biomasy, a udział gazu to 6,7% użytych zasobów.

Tabela 17. Produkcja ciepła z różnego rodzajów paliw w województwie wielkopolskim w 2020 roku, na podstawie danych udostępnionych przez 31 przedsiębiorstw

Rodzaj paliwa	Produkcja ciepła z paliw w GJ	Udział
węgiel kamienny	18 444 169,10	82,04%
węgiel brunatny	277 427,00	1,23%
olej opałowy lekki	1683,00	0,01%
olej opałowy ciężki	-	-
gaz ziemny wysokometanowy	1 267 382,00	5,64%
gaz ziemny zaazotowany	233 404,30	1,04%
biomasa	1 304 005,70	5,80%
biogaz	-	-
inne odnawialne źródła energii	10 811,00	0,05%
odpady komunalne stałe	664 621,80	2,96%
odpady przemysłowe nieodnawialne	-	-
pozostałe paliwa	277 782,30	1,24%
łącznie	22 481 286,20	

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Energetyka ciepła w liczbach, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2022.

Na kształtowanie poziomu cen ciepła ma wpływ wiele czynników, do których należą m.in. regulacje prawne, sytuacja rynkowa czy prowadzone inwestycje. W ostatnich latach jednak największy wpływ na ceny ciepła ma stale rosnący koszt uprawnień do emisji CO₂. Oznacza to, że Unia Europejska ustala limit ilości CO₂, który może być emitowany do atmosfery. Jedno uprawnienie (tzw. EUA – European Union Allowance) upoważnia jej posiadacza do emisji jednej tony CO₂ do atmosfery. EUA są zbywalne, a ich cena jest uzależniona od wzajemnego oddziaływania podaży i popytu. Od roku 2018 obserwowany jest gwałtowny wzrost cen

⁸⁶ Kontrola ITPOK – stanowisko SUEZ, <https://sozosfera.pl/odpady/kontrola-itpok-stanowisko-suez/>.

uprawnień do emisji CO₂ i w ostatnim roku nastąpił ich trzykrotny wzrost z poziomu 30 euro do prawie 90 euro za 1 EUA⁸⁷.

Wielkość sprzedaży ciepła i jego ceny są zależne także od cieplnych potrzeb odbiorców i od paliwa zużytego do jego produkcji. Aktualna sytuacja na rynku nieruchomości, czyli budowanie nowych obiektów w technologii energooszczędnej, termomodernizacja budynków istniejących, wyższa średnia temperatura miesięcy zimowych to czynniki wpływające na mniejsze zapotrzebowanie na ciepło, co z kolei generuje niższe przychody przedsiębiorstw.

W tabeli zamieszczonej poniżej pokazane są zależności ceny ciepła od źródła, z którego to ciepło zostało wytworzone na terenie kraju. Jak można zauważyć, jedyną pozycją wykazującą spadek w roku 2020 w stosunku do roku poprzedniego jest olej opałowy lekki. Jeżeli chodzi o pozostałe źródła paliw, widać, że nastąpił stabilny wzrost ich cen. Mimo tej stabilizacji dla odbiorców ciepła wzrost średnich cen jest dość znaczący, ponieważ wynosi 8,2%⁸⁸.

Tabela 18. Ceny ciepła wytworzonego z różnych rodzajów paliw w 2019 i 2020 roku

Rodzaje paliw zużytych do produkcji ciepła	Ceny ciepła ze źródeł [zł/GJ] w		Dynamika %
	2019 r.	2020 r.	
średnia cena wytwarzania ciepła	40,97	44,33	108,2
węgiel kamienny	40,34	43,88	108,77
węgiel brunatny	25,09	28,03	111,72
olej opałowy lekki	73,75	58,4	79,19
olej opałowy ciężki	34,95	37,16	106,33
gaz ziemny wysokometanowy	52,17	53,64	102,82
gaz ziemny zaazotowany	43,34	46,06	106,28
biomasa	42,65	45,77	107,31
inne odnawialne źródła energii	36,53	37,71	103,23
Pozostałe paliwa	37,84	44,08	116,49

Źródło: Energetyka ciepła w liczbach, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2022.

Średnia cena ciepła wytworzonego z różnego rodzaju paliw w województwie wielkopolskim w 2020 roku przedstawiona jest w tabeli poniżej. Najwyższą cenę osiąga ciepło pozyskane z oleju opałowego lekkiego i gazu ziemnego. Ceną najniższą charakteryzuje się ciepło pozyskane ze spalania węgla brunatnego i odpadów komunalnych.

⁸⁷ Uprawnienia do emisji CO₂ stanowią już 59% ceny energii elektrycznej, <https://www.cire.pl/artykuly/o-tym-sie-mowi/uprawnienia-do-emisji-co2-stanowia-juz-59-ceny-energii-elektrycznej>.

⁸⁸ Tamże.

Tabela 19. Średnia cena ciepła wytworzonego z różnego rodzaju paliw w województwie wielkopolskim w 2020 roku

Rodzaje źródeł ciepła	Średnia cena ciepła [zł/GJ]
węgiel kamienny	44,56
węgiel brunatny	29,61
olej opałowy lekki	141,93
olej opałowy ciężki	-
gaz ziemny wysokometanowy	57,4
gaz ziemny zaazotowany	71,72
biomasa	44,15
biogaz	-
inne odnawialne źródła energii	-
odpady komunalne stałe	33,43
pozostałe paliwa	55,47

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Energetyka ciepłna w liczbach, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2022.

Na cenę ciepła ma również wpływ sposób, w jaki zostało ono wytworzone. W tabeli poniżej przedstawione są ceny ciepła ze źródeł wytwarzających ciepło w kogeneracji i bez kogeneracji. Jak można zauważyć, tylko w przypadku dwóch województw ceny ciepła wytworzonego w kogeneracji są wyższe od cen ciepła wytworzonego bez kogeneracji i są to: województwo warmińsko-mazurskie, gdzie cena ta jest wyższa o 17%, i województwo wielkopolskie z ceną ciepła wyższą o 4,3%. W pozostałych województwach ceny ciepła wytworzonego z innych źródeł są zdecydowanie wyższe od cen ciepła wytworzonego w kogeneracji, a największą różnicę można zauważyć w województwie mazowieckim, gdzie cena ta była wyższa aż o 63,75%.

Tabela 20. Ceny ciepła ze źródeł w 2020 roku

Wyszczególnienie	Ceny ciepła ze źródeł [zł/GJ]	
	Wytwarzających ciepło w kogeneracji	Wytwarzających ciepło bez kogeneracji
Polska	41,32	51,87
Dolnośląskie	41,76	55,36
Kujawsko-pomorskie	46,28	50,91
Lubelskie	39,96	50,95
Lubuskie	48,75	65,62
Łódzkie	42,89	53,16
Małopolskie	38,51	48,99
Mazowieckie	35,19	57,62
Opolskie	45,72	52,71
Podkarpackie	46,98	51,98
Podlaskie	46,37	59,16
Pomorskie	44,26	54,75
Śląskie	44,61	55,00
Świętokrzyskie	34,62	52,00
Warmińsko-mazurskie	50,60	41,92
Wielkopolskie	46,24	44,33
Zachodniopomorskie	41,68	51,31

Źródło: Energetyka ciepłna w liczbach, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2022.

Dzięki kogeneracji energia pierwotna zostaje znacznie efektywniej wykorzystana niż w przypadku produkcji w źródłach konwencjonalnych (jej straty są o ok. 40% niższe), ponieważ do wytworzenia tych samych ilości prądu i ciepła zużyta zostaje znacznie mniejsza ilość zasobów, a co za tym idzie – obniża się koszt wytworzenia energii, który potem finalnie wpływa na cenę ciepła⁸⁹.

Według rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przez budynek użyteczności publicznej należy rozumieć „budynek przeznaczony na potrzeby administracji publicznej, wymiaru sprawiedliwości, kultury, kultu religijnego, oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki, wychowania, opieki zdrowotnej, społecznej lub socjalnej, obsługi bankowej, handlu, gastronomii, usług, w tym usług pocztowych lub telekomunikacyjnych, turystyki, sportu, obsługi pasażerów w transporcie kolejowym, drogowym, lotniczym, morskim lub wodnym śródlądowym, oraz inny budynek przeznaczony do wykonywania podobnych funkcji; za budynek użyteczności publicznej uznaje się także budynek biurowy lub socjalny”⁹⁰. Zastosowanie technologii i systemów grzewczych w tych budynkach powinno być ściśle związane z koniecznością spełnienia nowych warunków technicznych w budownictwie, które zaczęły obowiązywać od 31 grudnia 2020 roku. Nowe restrykcyjne przepisy dotyczą polepszenia energooszczędności budynków i upowszechnienia wykorzystania odnawialnych źródeł energii w tych budynkach. Obowiązujące warunki techniczne, tzw. WT2021, dotyczą nie tylko budynków nowych, dla których uzyskano pozwolenie na budowę w 2021 roku, ale także obiektów rozbudowywanych czy modernizowanych.

Zmiany, jakie zostały wprowadzone, koncentrują się głównie na trzech obszarach. Pierwszym z nich jest ograniczenie zapotrzebowania budynku na energię nieodnawialną poprzez określenie wielkości współczynnika EP dla konkretnego rodzaju budownictwa. Współczynnik ten wyraża, ile energii pozyskanej z węgla, gazu czy ropy jest potrzebne do zaspokojenia potrzeb grzewczych budynku, jego wentylacji, chłodzenia, zaopatrzenia w ciepłą wodę czy oświetlenie w przeliczeniu na jego powierzchnię. Dla budynków użyteczności publicznej, współczynnik ten nie może przekroczyć 45 kWh/m²/rok⁹¹.

Na wysokość współczynnika EP ma wpływ wiele elementów, do których należą m.in.:

- rodzaj i jakość zastosowanej izolacji budynku,
- zainstalowanie urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii takich jak: panele solarne, fotowoltaiczne czy pompa ciepła,
- rodzaj wentylacji – zastosowanie rekuperatora odzyskującego ciepło zmniejsza zapotrzebowanie na energię do ogrzania budynku

⁸⁹ Kogeneracja – czym jest i jak otrzymać dopłaty?, <https://duon.pl/lepiejnagaz/kogeneracja-czym-jest-i-jak-otrzymac-doplaty/>.

⁹⁰ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z dnia 8 kwietnia 2019 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065).

⁹¹ Nowe warunki techniczne 2021 a ogrzewanie domu, <https://enerad.pl/aktualnosci/nowe-warunki-techniczne-2021-a-ogrzewanie-domu/>.

- użycie do budowy materiałów o dobrych parametrach termicznych oraz licznych przeszkleń od strony południowej w celu wykorzystania promieni słonecznych do nagrzania pomieszczeń⁹².

Wymóg osiągnięcia wskaźnika EP na poziomie określonym w WT2021 wiąże się z koniecznością zastosowania technologii energooszczędnych podczas budowy obiektu.

Innymi ważnymi wskaźnikami świadczącymi o energooszczędności budynku są wskaźniki EU i EK. Wskaźnik EU oznacza energię użytkową i określa ilość energii niezbędnej do zaopatrzenia każdego metra kwadratowego budynku. Na jego poziom ma wpływ jakość konstrukcji budynku i straty ciepła przez przegrody zewnętrzne. Jest najważniejszym parametrem przy kalkulacji kosztów energetycznych domu i na jego podstawie wyróżnia się trzy rodzaje budownictwa:

- tradycyjne – zapotrzebowanie powyżej 40 kWh/m²/rok
- energooszczędne – zapotrzebowanie poniżej 40 kWh/m²/rok
- pasywne – zapotrzebowanie poniżej 15 kWh/m²/rok⁹³.

Wskaźnik EK oznacza energię końcową i informuje, ile energii rzeczywiście zostało zużyte w danym budynku w ciągu roku. Uwzględnia on sprawność systemów ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody i to właśnie te systemy mają wpływ na wysokość wskaźnika EK⁹⁴.

Kolejnym obszarem wprowadzonych zmian w budownictwie jest zmniejszenie współczynnika przenikania ciepła U, który świadczy o izolacyjności termicznej budynku, jego przegród zewnętrznych, czyli dachu, fundamentów i ścian zewnętrznych. Obniżone nowymi przepisami wartości współczynnika przenikania ciepła oznaczają konieczność stosowania materiałów budowlanych charakteryzujących się lepszymi parametrami termicznymi (np. bloczków silikatowych) lub zastosowania grubszej izolacji ścian i dachów, przez które występują największe straty ciepła (ok. 40-50%), a także zastosowania okien i drzwi o wyższych parametrach cieplnych⁹⁵.

Istotnym obszarem wprowadzonych zmian w WT2021 jest ogrzewanie budynków i modernizacja pieców grzewczych. Aby osiągnąć narzucony przepisami poziom współczynnika EP, nie wystarczy spełnić wymagania izolacyjności domu, ponieważ decydujące znaczenie ma wybór i zastosowanie systemu grzewczego i wentylacyjnego. Kotły węglowe, gazowe czy olejowe nawet te nowej generacji mogą mieć problem, by osiągnąć ten współczynnik.

⁹² Co to jest wskaźnik EP (energii pierwotnej budynku) – wyjaśniamy, <https://kb.pl/porady/co-jest-wskaznik-ep-energii-pierwotnej-budynku-wyjasniamy/>.

⁹³ Czym jest EUco i jak obliczyć parametr energii użytkowej dla domu energooszczędnego?, <https://www.extradom.pl/porady/arttykul-jak-obliczyc-parametr-euco-dla-domu-energooszczednego>.

⁹⁴ Co to jest wskaźnik EP?, <https://www.rockwool.com/pl/inspiracje-baza-wiedzy/baza-wiedzy/efektywnosc-energetyczna/co-to-jest-wskaznik-ep/>.

⁹⁵ Nowe warunki techniczne 2021 a ogrzewanie domu, <https://enerad.pl/aktualnosci/nowe-warunki-techniczne-2021-a-ogrzewanie-domu/>.

Ogrzewanie budynku należy więc oprzeć na odnawialnych źródłach energii, do których należą: energia słoneczna, wiatrowa, wody, geotermalna i biomasa.

W budynkach użyteczności publicznej już istniejących dokonuje się coraz częściej modernizacji systemów grzewczych, wymieniając urządzenia stare, które są nieekologiczne i nieekonomiczne, na urządzenia nowoczesne takie jak powietrzne pompy ciepła. Częstym problemem w budynkach modernizowanych jest dokładne wyliczenie zapotrzebowania na ciepło z racji przestarzałych instalacji. Wówczas dobrym rozwiązaniem jest zastosowanie systemu hybrydowego, czyli połączenie pompy ciepła i kotła gazowego. System taki zapewnia przede wszystkim ekonomiczną i stabilną eksploatację ogrzewania.

Pompa ciepła pracuje, gdy jest to bardziej opłacalne, a w okresach, gdy traci na efektywności, uruchamia się kocioł gazowy, który wspiera pompę w utrzymaniu odpowiednich temperatur. Takie rozwiązanie powoduje, że kocioł wykorzystujący gaz dostarcza większych oszczędności niż zainstalowana grzałka w pompie ciepła⁹⁶.

Innym rodzajem systemu grzewczego stosowanego w budynkach użyteczności publicznej jest kocioł kondensacyjny. Technika kondensacji polega na wykorzystaniu nie tylko ciepła wytwarzanego podczas spalania gazu, ale także ciepła zawartego w spalinach, dzięki czemu urządzenie to jest wysoce efektywne (jego sprawność często wynosi ponad 100%). W zależności od potrzeb cieplnych można zastosować kotły o różnej mocy (43 kW, 65 kW, 90 kW czy większej). W budynkach użyteczności publicznej dla uzyskania właściwego komfortu cieplnego stosuje się zazwyczaj układ kaskadowy kotłów. Oznacza to połączenie dwóch, trzech, czterech czy większej liczby kotłów działających w zespole i regulowanych jednym systemem sterowania. Uzupełnieniem instalacji bazującej na kotle kondensacyjnym są kolektory słoneczne. Urządzenia te wspierają lub zastępują kocioł kondensacyjny w produkcji energii cieplnej, która jest wykorzystywana do ogrzewania wody użytkowej. Ich zastosowanie generuje w ciągu roku oszczędności nawet do 60% energii potrzebnej na ogrzewanie c.w.u.⁹⁷. Nie w każdym budynku użyteczności publicznej zastosowanie kolektorów słonecznych jest dobrym rozwiązaniem. Kolektory służą podgrzaniu c.w.u. za pomocą promieni słonecznych i wykorzystanie tej energii odbywa się na bieżąco, ponieważ nie jest ona magazynowana. Wygenerowana, a niezużyta moc może doprowadzić do przegrzania i awarii sprzętu. Przykładem takiego budynku jest szkoła, która w okresie wakacyjnym nie wykorzystuje wyprodukowanej przez kolektory energii cieplnej⁹⁸. W takim budynku lepszym rozwiązaniem jest zamontowanie instalacji fotowoltaicznej, ponieważ nadwyżka niezużytej, wyprodukowanej energii może być zmagazynowana, a następnie w ciągu 12 miesięcy wykorzystana w 70 lub 80% przez prosumenta. Przy odbiorze energii z sieci energetycznej

⁹⁶ Modernizacja kotłowni w budynku użyteczności publicznej – przykład realizacji, <https://dedietrich.pl/blog/modernizacja-kotlowni-w-budynku-uzytecznoscipublicznej-przyklad-realizacji/>.

⁹⁷ Kocioł kondensacyjny – co warto o nim wiedzieć?, <https://kotly.pl/kociol-kondensacyjny-co-warto-o-nim-wiedziec/>.

⁹⁸ Budynki użyteczności publicznej – w jakie odnawialne źródła energii zainwestować?, <https://columbusenergy.pl/blog/budynki-uzytecznoscipublicznej-w-jakie-odnawialne-zrodla-energii-zainwestowac/>.

potrącana jest rekompensata za jej przechowywanie i stanowi ona 20% wprowadzonej energii w przypadku instalacji o mocy do 10 kW lub 30% w przypadku instalacji o mocy większej niż 10 kW⁹⁹.

Coraz bardziej popularnym systemem zapewniającym właściwe warunki termiczne i wilgotnościowe pomieszczeń jest wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła, czyli tzw. rekuperacja. Zastosowanie takiej wentylacji w budynkach użyteczności publicznej musi spełniać wymagania normy PN-83/B-03430, według której strumień objętości powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach przeznaczonych na stały i czasowy pobyt ludzi powinien wynosić 20 m³/h dla każdej przebywającej osoby i 15 m³/h dla każdego dziecka (żłobki i przedszkola)¹⁰⁰. Urządzenia wentylacyjne i ich parametry powinny być dostosowane do rodzaju pomieszczeń i ich przeznaczenia. Wybór systemu wentylacyjnego uzależniony jest też od tego, czy budynek, w którym ten system będzie zainstalowany, jest nowy, czy też jest obiektem starszym podlegającym termomodernizacji. W nowo powstających obiektach montowane są zazwyczaj systemy centralne składające się z centrali i systemu kanałów wentylacyjnych, dla których należy zapewnić odpowiednią ilość miejsca i uwzględnić je na etapie powstawania projektu. Dla obiektów podlegających termomodernizacji, polegającej m.in. na ociepleniu ścian czy wymianie okien i drzwi, stosuje się wentylację zdecentralizowaną, która nie wymaga znaczącej ingerencji w bryłę budynku i wykonywania większych przeróbek, a jej montaż może być wykonany w dowolnym czasie¹⁰¹. Budynki, które zostały wzniesione w tradycyjny sposób, posiadają wentylację grawitacyjną, przez którą następują największe straty ciepła – nawet do 50%. Zastosowanie rekuperacji umożliwia odzysk energii z powietrza wywiewanego, zapewniając realne oszczędności na ogrzewaniu, a to z kolei powoduje, że system ten jest częściej wybierany niż inne rozwiązania energooszczędne. System wentylacji z rekuperacją można efektywnie połączyć z pompą ciepła, ponieważ rekuperacja sprawia, że zapotrzebowanie energetyczne budynku obniża się nawet o ok. 20 kWh/m²/rok. Daje to możliwość obniżenia potrzebnej do ogrzania budynku mocy pompy ciepła, co również przyczynia się do oszczędności na ogrzewaniu¹⁰².

W ostatnim czasie wzrasta zainteresowanie technologiami wodorowymi, które można zastosować w wielu branżach i dziedzinach przemysłu, w tym także w ciepłownictwie i budownictwie energooszczędnym. Związane jest to w głównej mierze z przyjętą przez Radę Ministrów 2 listopada 2021 roku „Polską Strategią Wodorową do 2030 roku z perspektywą do roku 2040”. Najważniejszym celem strategicznym w zakresie produkcji tego gazu jest uruchomienie instalacji umożliwiających wytwarzanie tzw. zielonego wodoru, czyli

⁹⁹ Nadwyżka energii z fotowoltaiki – jak ją wykorzystać?, <https://enerad.pl/aktualnosci/nadwyzka-energii-z-fotowoltaiki-co-sie-z-nia-dzieje/>.

¹⁰⁰ Wentylacja w budynkach użyteczności publicznej, <https://www.wentylacyjny.pl/1894-1-1-wentylacja-w-budynkach-uzytecznosci-publicznej.html>.

¹⁰¹ Stosowanie rekuperatorów ściennych w budynkach nowych i modernizowanych ciepłnie w świetle aktualnych wymagań prawnych, <https://www.rynekinstalacyjny.pl/arttykul/rekuperatory/41305,stosowanie-rekuperatorow-sciennych-w-budynkach-nowych-i-modernizowanych-cieplnie-w-swietle-aktualnych-wymagan-prawnych>.

¹⁰² Pompa ciepła w domu z rekuperacją, <https://www.rekuperatory.pl/pompa-ciepła/>.

produkowanego z odnawialnych źródeł energii, co sprawia, że jest to wodór zeroemisyjny. Obecnie zielony wodór stanowi jedynie 4% w ogólnej produkcji tego gazu. Dystrybucja wodoru będzie możliwa w istniejących już sieciach gazu, jeżeli zostaną one dostosowane do przesyłu 8 lub nawet 10% domieszki wodoru z gazem ziemnym. Jego magazynowanie może się odbywać w zbiornikach nadziemnych i podziemnych, a optymalnym rozwiązaniem, ze względów ekonomicznych i biorąc pod uwagę specyfikę tego gazu, będą komory solne. Podstawowym celem strategicznym na najbliższe pięć lat jest wspieranie badań i rozwoju na rzecz wdrożenia wodoru w energetyce, a w perspektywie do 2030 roku pierwsze użycia technologii wodorowych, minimum 32 stacje tankowania i bunkrowania wodoru, co najmniej pięć dolin wodorowych i 2 GW mocy instalacji do produkcji wodoru i jego pochodnych z niskoemisyjnych źródeł.

W województwie dolnośląskim, w miejscowości Środa Śląska ma powstać pierwsze w Polsce osiedle składające się z 1,8 tys. mieszkań, które będą ogrzewane wodorem. Projekt ten będzie realizowany przez spółkę Polskie Domy Drewniane SA powołaną przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Bank Ochrony Środowiska. Jej partnerem w realizacji zadania będzie spółka SES Hydrogen, która ma dostarczyć instalację w postaci kotła wodorowego generującego energię cieplną przez spalanie wodoru w czystym tlenie. Paliwem bazowym do jego zasilania ma być wodór wytwarzany w procesie elektrolizy zasilanej energią pochodzącą z odnawialnych źródeł energii. Rozpoczęcie prac budowlanych planowane jest na rok 2024, a spółka Polskie Domy Drewniane SA zapowiada, że projektów takich w całej Polsce będzie więcej.

Pomimo faktu, że szacowane wykorzystanie wodoru w ciepłownictwie do roku 2050 będzie stanowiło do 10% miks energii, to i tak jest to ogromny rynek. Podkreślić należy, że wodór ma ogromny potencjał w zakresie magazynowania i przesyłu energii, więc jego potencjalne wykorzystanie bezpośrednio i pośrednio w budownictwie może być znacznie większe¹⁰³. Przeprowadzone analizy wskazują, że w województwie wielkopolskim istnieje 46 tys. firm działających w szeroko rozumianej branży budowlanej. Świadczą one zarówno usługi budowlane i konstruktorskie, ale też wytwarzają materiały i produkty wykorzystywane w budownictwie również energooszczędnym, ekologicznym i smart budownictwie. Firmy reprezentują w zasadzie wszystkie obszary zidentyfikowane w działach gospodarki powiązanych z budownictwem. Obowiązująca od stycznia 2021 roku norma budowlana WT2021 nakłada na inwestorów budynków obowiązek wznoszenia obiektów, w których wskaźnik rocznego zapotrzebowania budynku mieszkalnego jednorodzinnego na nieodnawialną energię pierwotną, czyli tzw. wskaźnik EP, powinien wynosić nie więcej niż 70 kWh/m²/rok, a w przypadku budynku użyteczności publicznej nie więcej niż 45 kWh/m²/rok. Wskaźniki te można osiągnąć jedynie poprzez zwiększenie wykorzystania OZE w produkcji energii. To wyzwanie to swoista szansa dla przedsiębiorstw z terenu Wielkopolski, aby wyspecjalizować się w produkcji, montażu, konserwacji, instalacji wszelkiego rodzaju

¹⁰³ Technologie wodorowe w ogrzewnictwie,
<https://www.rynekinstalacyjny.pl/arttykul/wywiady/106377,technologie-wodorowe-w-ogrzewnictwie-1>.

systemów umożliwiającą pozyskanie takiej energii, jej wykorzystanie czy magazynowanie (np. panele fotowoltaiczne, kolektory słoneczne, pompy ciepła, systemy rekuperacji, systemy inteligentne sterujące różnorodnymi urządzeniami i układami i inne). Taka specjalizacja i szybka transformacja w kierunku nowoczesnego i energooszczędnego budownictwa wymaga jednak zaangażowania i wsparcia różnych aktorów, nie tylko przedsiębiorstw. Niezbędne jest zaangażowanie w proces oprócz przedsiębiorstw również ośrodków badawczych, władz i lokalnych społeczności (konsumentów).

W przypadku **konsumentów** należy budować świadomość z korzyści, jakie niosą za sobą rozwiązania ekologiczne i energooszczędne w budownictwie. Są to korzyści dające długofalowe pozytywne skutki dla środowiska naturalnego, ale także przynoszące wymierne korzyści ekonomiczne w trakcie eksploatacji takich budynków i systemów. Trudnością są początkowe koszty inwestycji, które często są droższe od tradycyjnych technologii, niemniej w perspektywie czasu są to technologie efektywniejsze. Przekonanie konsumentów pozwoli zwiększyć popyt na tego typu rozwiązania, co pozwoli rodzimym przedsiębiorcom pełniej zaangażować się w transformację.

Kluczową rolę w tym modelu pełnią **przedsiębiorcy**, którzy powinni być gotowi do oferowania nowoczesnych, energooszczędnych i ekologicznych rozwiązań. Powinni w pełni korzystać z innowacyjnych technologii dostępnych na rynku, a także angażować się w proces udoskonalania i odkrywania nowych rozwiązań. Pozostałe podmioty wymienione w ww. modelu desygnowane są do pełnienia roli wspomagającej i uzupełniającej przedsiębiorców w tym procesie.

Ośrodki władzy lokalnej w tym procesie powinny występować z jednej strony w roli stymulującego popyt oraz zapewniać warunki organizacyjne i środki na wdrażanie nowoczesnych rozwiązań. W tym drugim aspekcie oczywistym źródłem są środki europejskie dostępne na poziomie samorządu województwa z perspektywy finansowej 2021-2027 i kolejnych, które skutecznie mogą stymulować wprowadzanie tych rozwiązań. Ze strony zamawiającego na kanwie ustawy Prawo zamówień publicznych mają narzędzia w postaci wspomnianych już tzw. zielonych zamówień publicznych (GPP – green public procurement) do stymulowania popytu. Dzięki tym trybom w przypadku realizacji inwestycji budowlanych mogą wybierać rozwiązania energooszczędne i ekologiczne, w tym realizować pilotażowe projekty związane np. z użyciem wodoru do ogrzewania budynków. Kolejnym aspektem jest zacieśnianie współpracy przez jednostki samorządu terytorialnego i np. wspólne budowanie sieci ciepłowniczych, które są jednym z najbardziej efektywnych rozwiązań.

Nie należy również zapomnieć o roli samorządów w procesie kształcenia kadr gospodarki. Samorzady są w zdecydowanej większości organami prowadzącymi szkoły średnie, w tym szkoły zawodowe. Mają bezpośredni wpływ (samodzielnie) lub przez organy doradcze (powiatowe i wojewódzkie Rady Rynku Pracy) na ofertę kształcenia na ich terenie. Wydaje się, że strategiczne kierunki transformacji ekologicznej zostały już przyjęte i podejmuje się szereg działań w tym zakresie, ważne jest też więc odpowiednie przygotowanie kadr dla gospodarki. Już teraz należy tworzyć w szkołach średnich adekwatne kierunki nauczania i modyfikować

programy nauczania, aby uczniowie opuszczający szkoły byli przygotowani do pracy z nowoczesnymi technologiami, a przedsiębiorcy mieli zapewniony napływ kadr o odpowiednich kwalifikacjach. Oprócz kształcenia młodzieży w adekwatnych kierunkach ważne jest też przekwalifikowanie obecnych pracowników i osób bezrobotnych. Aktywizacja zawodowa i przekwalifikowania dokonywane są przez publiczne i niepubliczne instytucje rynku pracy. Władze samorządowe mają bezpośredni wpływ zarówno na kierunki działań publicznych służb (urzędy pracy i nowe jednostki, tj. Centra Usług Społecznych), jak i na podmioty niepubliczne poprzez zapewnianie finansowania ich działań.

Ważnym elementem są również **jednostki naukowe** reprezentowane przez uczelnie wyższe, instytuty badawcze, ale też instytucje otoczenia biznesu. Rola tych aktorów jest niebagatelna i wielokierunkowa. W pierwszej kolejności są uzupełniającym ogniwem w zakresie kadr gospodarki. Dostarczając wykwalifikowanego personelu wyższego szczebla i wyspecjalizowanego, powinny aktywnie odpowiadać na wyzwania rynku pracy i potrzeby przedsiębiorstw. Z drugiej strony zarówno uczelnie, jak i instytuty badawcze wypełniają misję badawczą i tym samym modernizacyjną gospodarki. Konieczne jest oferowanie usług badawczo-rozwojowych dla przedsiębiorstw pomagających im wdrażać autorskie lub/i ulepszone technologie. W tym aspekcie ważne jest też wsparcie eksperckie. Powinno ono obejmować wszystkie procesy i aspekty działania przedsiębiorstwa – od wprowadzania na rynek nowych produktów i usług po procesy sprzedażowe i zarządcze ułatwiające przedsiębiorstwom skalowanie działalności, zwiększanie sprzedaży i zdobywanie nowych rynków, w tym zagranicznych. Wsparcie takie powinno być kompleksowe, uwzględniające potrzeby różnych przedsiębiorstw. W szczególności przedsiębiorstwa małe oprócz procesów audytowych i doradczych powinny również móc liczyć na mechanizmy sfinansowania procesów modernizacyjnych. Taka kompleksowość może być zapewniona oczywiście tylko przy współdziałaniu władz i przy wykorzystaniu np. środków unijnych.

Reprezentanci społeczeństwa, czyli instytucje typu organizacje pozarządowe, mogą również aktywnie wpływać na procesy modernizacyjne w branży szeroko rozumianego budownictwa poprzez budowanie świadomości społeczeństwa w tym zakresie. Akcje społeczne upowszechniające i świadomościowe podejmowane przez organizacje branżowe mogą okazać się bardzo skuteczne i stymulować popyt na nowoczesne i ekologiczne rozwiązania. Mogą one łączyć interesy pozostałych uczestników modelu i animować ich współpracę, co zapewni efekt synergii.

3.3. Europejskie źródła finansowania dla budownictwa

Niniejszy podrozdział opracowany został na podstawie programów regionalnych, krajowych, europejskiej współpracy terytorialnej oraz badawczych. Analizie poddano Program Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027¹⁰⁴, Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej¹⁰⁵, Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027¹⁰⁶, Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki¹⁰⁷, Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności¹⁰⁸, Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027¹⁰⁹, Interreg Region Morza Bałtyckiego¹¹⁰, Interreg Europa 2021-2027¹¹¹, Horyzont Europa (2021-2027)¹¹².

Zestawienie możliwości wsparcia inwestycji w budownictwie w ramach poszczególnych programów przedstawia tabela 21.

Tabela 21. Możliwości wsparcia inwestycji w budownictwie w ramach poszczególnych programów

Nazwa programu	Możliwość wsparcia inwestycji w budownictwie
Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027	tak
Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej	nie
Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027	tak
Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki	nie
Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności	tak
Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027	tak
Interreg Region Morza Bałtyckiego	nie
Interreg Europa 2021-2027	ni
Horyzont Europa (2021-2027)	tak

Źródło: opracowanie własne.

W Programie Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027 wsparcie inwestycji w budownictwie realizowane będzie w ramach priorytetu Fundusze europejskie dla zielonej Wielkopolski. W priorytecie tym realizowany będzie cel szczegółowy (ii) wspieranie energii odnawialnej zgodnie z dyrektywą (UE) 2018/2001, w tym określonymi w niej kryteriami

¹⁰⁴ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/461/original/Projekt_Programu_Fundusze_Europejskie_dla_Wielkopolski_2021-2027_3.0.pdf?1647328010.

¹⁰⁵ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/470/original/Terytorialny_Plan_Sprawiedliwej_Transformacji_Wielkopolski_Wschodniej_Luty_2022.pdf?1647345956.

¹⁰⁶ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/106189/Program_FEnIKS_przyjety_przez_RM.pdf.

¹⁰⁷ https://www.poir.gov.pl/media/107543/FENG_wersja_przekazana_KE_16032022.pdf.

¹⁰⁸ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/99091/KPO_projekt_26022021.pdf.

¹⁰⁹ https://www.ewt.gov.pl/media/103187/IPCE_21_27PL.pdf.

¹¹⁰ https://www.ewt.gov.pl/media/105185/PL_IBSR21_27.pdf.

¹¹¹ https://www.ewt.gov.pl/media/107031/Projekt_programu_website.pdf.

¹¹² https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_pl.

zrównoważonego rozwoju. W celu wsparcia efektywnego gospodarowania energią możliwa będzie realizacja projektów pilotażowych i demonstracyjnych, m.in. w zakresie budynków pasywnych i zeroemisyjnych (usług publicznych, komercyjnych), a także rozwoju budownictwa energooszczędnego oraz pasywnego zgodnego z wartościami nowego europejskiego Bauhausu.

W programie **Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027** wsparcie inwestycji w budownictwie odbywać się będzie za pomocą dwóch priorytetów (tabela 22).

Tabela 22. Priorytety Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 umożliwiające wsparcie transformacji energetycznej

Priorytet	Cel szczegółowy
Priorytet I: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności	2.1. Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych
Priorytet II: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR	2.2. Wspieranie energii odnawialnej

Źródło: Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027.

W ramach priorytetu I, działanie 2.1. Wspieranie efektywności energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych wsparciu podlegać będą działania w zakresie podniesienia efektywności energetycznej budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej obejmujące m.in. ocieplenie obiektu, wykorzystanie technologii odzysku ciepła, przyłączenie do sieci ciepłowniczej lub gazowej, instalację nowych niskoemisyjnych lub odnawialnych źródeł ciepła lub energii elektrycznej na potrzeby własne, w tym przydomowych magazynów energii wymiany oświetlenia na bardziej energooszczędne, urządzeń umożliwiających indywidualne rozliczenie kosztów dostarczonego ciepła lub chłodu wyposażonych w funkcje zdalnego odczytu oraz zastosowanie systemów zarządzania energią w budynku (BMS), a także modernizację systemów wentylacji i klimatyzacji. Wsparcie na wymianę systemów grzewczych zasilanych stałymi paliwami kopalnymi, tj. węglem kamiennym, torfem, węglem brunatnym, łupkami bitumicznymi, na systemy grzewcze zasilane gazem ziemnym będzie możliwe tylko do końca 2025 roku i tylko w połączeniu z inwestycjami w efektywność energetyczną (renowację) budynków. Preferowane będą źródła ogrzewania oparte na OZE Jeżeli będzie to możliwe, mogą zostać uwzględnione rozwiązania mające na celu wdrożenie technologii wodorowych w energetyce i ciepłownictwie.

W ramach priorytetu II, działanie 2.2. Wspieranie energii odnawialnej będzie możliwa realizacja projektów związanych ze wsparciem projektów inwestycyjnych dotyczących instalacji OZE do produkcji energii elektrycznej w budynkach jednorodzinnych wraz z infrastrukturą towarzyszącą (m.in. magazynów energii, przydomowych punktów ładowania dla samochodów elektrycznych oraz systemów zarządzania energią w domach).

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności w komponencie „Zielona energia i zmniejszenie energochłonności” umożliwić będzie realizację m.in. inwestycji polegających na wymianie nieefektywnych źródeł służących do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej; termomodernizacji budynków mieszkalnych; instalacji OZE (w tym przede wszystkim panele fotowoltaiczne, kolektory słoneczne). Będzie także możliwość modernizacji infrastruktury kultury poprzez zastosowanie rozwiązań energooszczędnych i niskoemisyjnych.

Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027 umożliwi realizację projektów w szeroko rozumianym obszarze budownictwa. W priorytecie Współpraca na rzecz bardziej zielonej Europy Środkowej możliwe jest bowiem finansowanie projektów polegających na wspieraniu efektywnych pod względem kosztów środków i działań pilotażowych, które zwiększają efektywność energetyczną i poprawiają integrację zrównoważonych odnawialnych źródeł energii w MŚP i w różnych sektorach (np. w sektorze budowlanym, przemyśle, rolnictwie, leśnictwie) oraz wdrażanie działań pilotażowych w celu testowania innowacyjnych i neutralnych dla klimatu rozwiązań poprzez np. podejmowanie i wykorzystywanie wyników badań i rozwoju w zakresie efektywnej energetycznie renowacji oraz ogrzewaniu i chłodzeniu budynków (w tym budynków dziedzictwa kulturowego).

Horyzont Europa (2021-2027) zbudowany jest w oparciu o trzy filary. Jednym z nich są globalne wyzwania i europejska konkurencyjność przemysłowa. W ramach niego można realizować projekty m.in. w obszarze klimat, energia, mobilność. W obszarze tym finansowane będą badania i innowacje dotyczące efektywnego, zrównoważonego i dostępnego dla każdego wykorzystania energii. Tematyka konkursów będzie dotyczyła zagadnień takich jak zwiększona efektywność energetyczna budynków i przemysłu, renowacje, zmiany w procesach przemysłowych, inteligentne rozwiązania.

3.4. Zestawienie niezbędnych działań w celu rozwoju danego obszaru gospodarczego z punktu widzenia podmiotów gospodarczych

W obszarze budownictwa, aby dokonać skutecznej i szybkiej transformacji w kierunku budownictwa energooszczędnego, smart i budownictwa ekologicznego, należy podjąć szereg działań. Działania te powinny być stymulowane i inicjowane głównie przez władze regionu oraz samorządy lokalne. Stosowanie technologii ekologicznych i energooszczędnych będzie realizowane na dużą skalę pod warunkiem, że będą to technologie bardziej opłacalne od tradycyjnych pod kątem stosowania i eksploatacji lub ich stosowanie wymusi odpowiednią regulację. W innym przypadku zawsze zwycięży czynnik ekonomiczny. Dlatego też należy podjąć szereg działań, aby przyspieszyć transformację w tym obszarze.

Zalecenia dla władz regionu oraz samorządów lokalnych

Zalecenia niezbędne do wdrożenia w perspektywie 2021-2027:

1. Konieczne jest podjęcie działań w kierunku zmiany niekorzystnej struktury pozyskania ciepła systemowego. W celu zmiany niekorzystnej struktury pozyskania ciepła należy realizować założenia projektu „Rozwój ciepłownictwa systemowego” w ramach PEP2040, tj.:
 - rozwój kogeneracji,
 - zwiększenie wykorzystania OZE w ciepłownictwie systemowym,
 - zwiększenie wykorzystania ciepła wytworzonego w instalacjach termicznego przekształcania odpadów w ciepłownictwie systemowym,
 - ucieplnianie elektrowni i wykorzystanie ciepła odpadowego,
 - modernizacja i rozbudowa systemu dystrybucji ciepła i chłodu – dla ograniczenia strat,
 - popularyzacja magazynów ciepła,
 - popularyzacja inteligentnych sieci.
2. Podjęcie działań edukacyjno-świadomościowych w celu dostarczenia zarządcom budynków i właścicielom rzetelnej wiedzy o technologiach ekologicznych i możliwościach pozyskania finansowania. Z uwagi na fakt, że tylko niewielki odsetek nowo wybudowanych mieszkań posiadał ekologiczne źródła ciepła, należy podjąć działania edukacyjne w tym obszarze. Jednocześnie należy zidentyfikować bariery tak niskiego wykorzystania tych technologii pomimo dostępności dofinansowania tego typu działań, np. program „Czyste powietrze”. Podejmowane działania powinny uwzględniać dostępność środków UE na realizację ekologicznych inwestycji, a samorządy powinny wspomagać mieszkańców w modernizacji swoich systemów. Należy zwrócić też uwagę na kryteria projektów w zakresie modernizacji budynków i technologii OZE, aby zapewniały one jak najszerszy dostęp do finansowania tych inwestycji.
3. Aby przyspieszyć rozwój ciepłownictwa systemowego, czyli budowę nowych i modernizację istniejących systemów ciepłowniczych, by stały się efektywne energetycznie, należy ograniczyć bariery, tj. procedury związane z budową czy modernizacją sieci, zacieśniać współpracę jednostek samorządu terytorialnego w tym zakresie oraz zachęcać różnymi formami wsparcia (finansowym, organizacyjnym) do korzystania z jak najmniej emisyjnych źródeł ciepła, np. pompy ciepła, jeżeli nie ma fizycznych możliwości podłączenia obiektu do sieci.
4. W celu wykorzystania wodoru w ciepłownictwie należy zidentyfikować najbardziej optymalne obszary jego wykorzystania oraz przygotować i uruchomić pilotażowe wdrożenia tej technologii przed zastosowaniem na szeroką skalę.

Zalecenia niezbędne do wdrożenia pojęcia w kolejnych perspektywach finansowych:

1. Kontynuacja i dalszy rozwój ciepłownictwa systemowego z możliwym wykorzystaniem wodoru. W przypadku powodzenia pilotażowych wdrożeń technologii wodorowych w ciepłownictwie systemowym zaleca się szersze zastosowanie tego paliwa, aby osiągnąć min. 10% miks energii. Z uwagi na plany Wielkopolskiej Doliny Wodorowej związane z produkcją zielonego wodoru celowe jest szerokie wykorzystanie tego paliwa z uwagi na bliskość jego wytwarzania. Obecne trudności techniczne z przesyłem i magazynowaniem wodoru powodują, że optymalne jest jego wykorzystanie w bezpośredniej bliskości miejsca jego wytwarzania.
2. Według obecnego stanu prawnego, aż do roku 2040 (na terenach wiejskich) możliwe będzie stosowanie węgla do produkcji ciepła. Prawdopodobne jest zatem, że niezbędne będą dalsze działania edukacyjne i świadomościowe oraz wsparcie zarządców budynków w modernizacji swoich instalacji.
3. W województwie wielkopolskim jako atrakcyjnym do zamieszkania i inwestowania prawdopodobny jest dalszy rozwój ośrodków miejskich oraz zajmowanie dalszych terenów pod budownictwo zarówno mieszkaniowe, jak i do celów gospodarczych oraz na potrzeby użyteczności publicznej. Niezbędne będzie zatem dalsze rozwijanie ciepłownictwa systemowego, w tym na terenach, gdzie teraz to nie jest możliwe z uwagi na niską opłacalność takich systemów. Powinno to być realizowane m.in. poprzez współpracę i wspólne projekty samorządów. Pozwoli to zachować efektywność budowy i eksploatacji takich instalacji.

3.5. Analiza SWOT dla obszaru budownictwo

Tabela 23. Analiza SWOT w zakresie budownictwa ekologicznego, Smart buildings, zwiększenia efektywności instalacji grzewczych, wykorzystania systemów hybrydowych i zeroemisyjnych w budynkach użyteczności publicznej w województwie wielkopolskim

WEWNĘTRZNE	<p>MOCNE STRONY wszystko to, co stanowi atut, przewagę, zaletę</p> <ul style="list-style-type: none"> wysoka pozycja województwa pod względem ilości budowanych budynków (2. miejsce w Polsce) wysoki wskaźnik natężenia budownictwa mieszkaniowego (4. miejsce w kraju) dobrze rozwinięta infrastruktura transportowa korzystne warunki geologiczne, m.in. możliwość rozwoju geotermii 	<p>SŁABE STRONY wszystko to, co stanowi słabość, barierę, wadę</p> <ul style="list-style-type: none"> niekorzystna struktura pozyskania ciepła (80% z węgla) rosnące ceny ciepła wytworzonego w Wielkopolsce z paliw kopalnych trudność adaptacji technologii ekologicznych i smart w budynkach już istniejących
	<p>SZANSE wszystko to, co stwarza szansę korzystnej zmiany</p> <ul style="list-style-type: none"> projekt „Rozwój ciepłownictwa systemowego” w ramach PEP2040 dostępność w latach 2021-2027 środków UE m.in. na projekty budownictwa ekologicznego i smart dynamiczny rozwój technologii budownictwa ekologicznego i smart 	<p>ZAGROŻENIA</p> <ul style="list-style-type: none"> konieczność osiągnięcia neutralności węglowej do 2050 roku ambitne cele redukcji emisji gazów cieplarnianych w 2030 roku o 55% w stosunku do roku 1990 norma budowlana WT2021 i konieczność budowy domów energooszczędnych kosztowne technologie energooszczędne i inteligentne w budownictwie trwająca pandemia COVID-19 i zakłócone łańcuchy dostaw agresja Rosji na Ukrainę i zerwanie stosunków handlowych z Rosją i Białorusią rosnące ceny i trudności w dostępie do surowców z Rosji (ropa, gaz, węgiel)
ZEWNIĘTRZNE		

Źródło: opracowanie własne.

Dane statystyczne, tj. ilość wybudowanych budynków czy wskaźnik natężenia budownictwa mieszkaniowego, wskazują na dosyć dobrze rozwinięty sektor budownictwa w województwie wielkopolskim. Potrzeby mieszkańców województwa w zakresie dostępu do nowych mieszkań są dosyć dobrze zaspokajane. Dynamika budownictwa wskazuje na brak większych trudności w zakresie dostaw materiałów budowlanych. Wyzwaniami w tym obszarze są natomiast kwestie ekologiczne. W roku 2020 wśród nowo oddanych budynków mieszkalnych tylko 3,5% było wyposażonych w ogrzewanie w postaci energii elektrycznej, biopaliw czy innych rozwiązań ekologicznych. Także niski odsetek nowych mieszkań (ok. 13%) był podłączony do sieci zbiorowej. Dodatkowym wyzwaniem jest niekorzystna struktura pozyskania ciepła przez ciepłownie w województwie, gdzie 80% ciepła pochodzi z węgla. To wszystko oznacza, że

w celu osiągnięcia ambitnych celów ekologicznych wynikających z regulacji międzynarodowych i krajowych konieczne będą duże nakłady finansowe, a także działania promocyjno-świadomościowe w celu podniesienia wiedzy i świadomości zarządców budynków w zakresie ich modernizacji. Zadanie to mogą ułatwić dostępne środki UE na lata 2021-2027 oraz środki z Krajowego Planu Odbudowy.

3.6. Podsumowanie

Wśród najważniejszych wniosków należy wymienić:

1. Współczesne budownictwo i związane z nim przepisy prawne, takie jak chociażby obowiązująca od stycznia 2021 roku norma budowlana WT2021, nakłada na inwestorów budynków obowiązek wznoszenia obiektów, w których wskaźnik rocznego zapotrzebowania budynku mieszkalnego jednorodzinnego na nieodnawialną energię pierwotną, czyli tzw. wskaźnik EP, powinien wynosić nie więcej niż 70 kWh/m²/rok, a w przypadku budynku użyteczności publicznej nie więcej niż 45 kWh/m²/rok. Wskaźniki te można osiągnąć jedynie poprzez zwiększenie wykorzystania OZE w produkcji energii. Stwarza to szanse biznesowe dla wielu firm i przedsiębiorstw specjalizujących się w produkcji, montażu, konserwacji, instalacji wszelkiego rodzaju systemów umożliwiających pozyskanie takiej energii, jej wykorzystanie czy magazynowanie (np. panele fotowoltaiczne, kolektory słoneczne, pompy ciepła, systemy rekuperacji, systemy inteligentne sterujące różnorodnymi urządzeniami i układami i inne).
2. Budownictwo energooszczędne to także szansa dla szeregu firm produkujących komponenty budowlane posiadające wysokie parametry termiczne, pozwalające spełniać standardy tej energooszczędności (np. prefabrykowane ściany, materiały izolacyjne, jak również wykonane z materiałów i w technologii ograniczającej straty ciepła – okna, drzwi czy stolarka aluminiowa). W województwie wielkopolskim działa prawie 50 tys. firm związanych z budownictwem, z których większość, bo aż 96%, stanowią firmy zatrudniające do dziewięciu osób. Firm małych, z liczbą pracowników do 50 osób, jest niecałe 3%, a firm średnich i dużych ze znacznym potencjałem organizacyjnym i finansowym jest poniżej 0,3%. Mimo takich proporcji w Wielkopolsce występuje wystarczający potencjał lokalnych podmiotów do realizacji inwestycji z zakresu budownictwa ekologicznego i smart buildingu.
3. W Polsce obecnie jest przeprowadzana transformacja energetyczna, która będzie wymagała zaangażowania wielu podmiotów i poniesienia znacznych środków finansowych, których szacunki na lata 2021-2040 oscylują na kwotę ok. 1600 mld zł. Jednym z jej projektów strategicznych jest rozwój ciepłownictwa systemowego, który będzie polegał na budowie nowych i modernizacji istniejących systemów ciepłowniczych, by stały się efektywne energetycznie. Aby mogło to skutecznie postępować, należy ograniczyć bariery, które go spowalniają, czyli upraszczać procedury związane z budową czy modernizacją sieci, zacieśniać współpracę jednostek samorządu terytorialnego w tym zakresie oraz zachęcać różnymi formami wsparcia (finansowym, organizacyjnym) do

korzystania z jak najmniej emisyjnych źródeł ciepła, np. pompy ciepła, jeżeli nie ma fizycznych możliwości podłączenia obiektu do sieci.

4. Potrzeby ciepłe mieszkańców Poznania zaspokajane są głównie przez przedsiębiorstwo energetyczne Veolia Energia Poznań SA, a w strukturze paliw zużytych do wytworzenia ciepła użytkowego w 2021 roku aż 86,56% stanowił węgiel kamienny. W związku z transformacją energetyczną spółka zamierza wyeliminować węgiel ze struktury paliw wykorzystywanych w swojej działalności do roku 2030 i zastąpić go dwoma blokami gazowymi. Na terenie Poznania funkcjonują także kotłownie lokalne, które należą do różnych przedsiębiorstw, obiektów użyteczności publicznej czy obiektów usługowych i w których najczęściej stosowanym paliwem jest gaz ziemny. Sieć gazowa na terenie zarówno miasta Poznania, jak i całego województwa jest dobrze rozbudowana i stale są podejmowane działania umożliwiające rozwój infrastruktury gazowej. Mimo zachodzącej transformacji w roku 2020 w województwie wielkopolskim w procesie produkcji ciepła dominował jednak węgiel kamienny i przekraczał 80% zużywanych zasobów. Niecałe 6% stanowiło ciepło wytworzone z biomasy, a udział gazu to 6,7% użytych zasobów. Węgiel stanowił także najtańsze źródło pozyskania ciepła na terenie Wielkopolski i jego średnia cena wynosiła 44,56 [zł/GJ], a dla porównania cena ciepła z gazu ziemnego zaazotowanego wynosiła 71,72 [zł/GJ].
5. W celu zmiany niekorzystnej struktury pozyskania ciepła należy realizować założenia projektu „Rozwój ciepłownictwa systemowego” w ramach PEP2040. Do tych założeń należą m.in.: rozwój kogeneracji, zwiększenie wykorzystania OZE w ciepłownictwie systemowym, zwiększenie wykorzystania ciepła wytworzonego w instalacjach termicznego przekształcania odpadów w ciepłownictwie systemowym, uciepławianie elektrowni i wykorzystanie ciepła odpadowego, modernizacja i rozbudowa systemu dystrybucji ciepła i chłodu – dla ograniczenia strat, popularyzacja magazynów ciepła i inteligentnych sieci. Należy także podjąć działania edukacyjno-świadomościowe, by dostarczyć właścicielom budynków i inwestorom rzetelnej wiedzy o technologiach ekologicznych i energooszczędnych oraz możliwości pozyskania finansowania. Niezbędne jest również zidentyfikowanie powodów niskiego wykorzystania tych technologii pomimo dostępności dofinansowań i programów wspierających, jak np. program „Czyste powietrze”, a także wspomaganie mieszkańców przez samorządy w modernizacji swoich systemów.
6. W ostatnim czasie wzrasta zainteresowanie technologiami wodorowymi, które można zastosować w wielu branżach, w tym także w ciepłownictwie i budownictwie energooszczędnym. Szacowane wykorzystanie wodoru w ciepłownictwie do roku 2050 będzie stanowiło do 10% miks energii, co jest i tak dużym rynkiem. Niezbędne będzie zatem dostarczenie odpowiednich instalacji, a przede wszystkim paliwa do nich.



Rozdział 4

Mobilność nisko- i bezemisyjna oraz inwestycje
w infrastrukturę związaną z transportem

4. Mobilność nisko- i bezemisyjna oraz inwestycje w infrastrukturę związaną z transportem

Mimo dynamicznych zmian modelu funkcjonowania społeczeństw i gospodarek, szybkiego wzrostu roli zdalnej pracy i nauki czy poszerzania zakresu usług świadczonych drogą cyfrową odpowiednia dostępność transportowa pozostaje cechą uznawaną za pożądaną i podnoszącą w wielu wymiarach wartość określonej lokalizacji¹¹³.

Potrzeby transportowe mają charakter podstawowy i są konsekwencją realizacji zarówno potrzeb natury biologicznej, socjologicznej czy kulturowej, jak i złożonych celów, zadań i zamierzeń wymagających funkcjonowania wyspecjalizowanej gałęzi gospodarki i niezbędnej infrastruktury. Rozmiary, charakter i częstotliwość potrzeb transportowych kształtują czynniki wynikające z rozwoju stosunków gospodarczych, społecznych i politycznych, a współcześnie również z poziomu cyfryzacji. Jednak bez względu na poziom rozwoju każda potrzeba przemieszczenia osób i ładunków ma określone znaczenie gospodarcze i społeczne¹¹⁴.

Istotnym i bardzo szybko zyskującym na znaczeniu obszarem związanym z szerokim oddziaływaniem sfery transportowej jest niwelowanie negatywnego oddziaływania tej sfery na otoczenie – w tym przede wszystkim na zdrowie, środowisko i klimat. Polityka w tym zakresie odwołuje się do koncepcji rozwoju zrównoważonego, czyli kształtowania poszczególnych sektorów gospodarki w sposób uwzględniający aspekty znacznie szersze niż tylko stosunek do relacji między państwem a wolnym rynkiem. Trend ten materializuje się w dokumentach przesądzających o kierunkach rozwoju transportu – w tym również w opublikowanej w 2020 roku przez Komisję Europejską „Strategii na rzecz zrównoważonej i inteligentnej mobilności”¹¹⁵.

Powyższy dokument transponuje na sektor priorytety Europejskiego Zielonego Ładu, wskazuje na nieskuteczność dotychczasowych prób ograniczania emisji z sektora transportu i podkreśla konieczność rozdzielenia dalszego wzrostu gospodarczego i transportochłonności. Wskazuje jednocześnie, że zadań w tym zakresie nie można pozostawić wyłącznie mechanizmom rynkowym, a impulsem do głębokiej restrukturyzacji sektora muszą być zarówno nowe, restrykcyjne regulacje prawne, jak i zwiększone inwestycje publiczne. Interwencja publiczna przygotowana na poziomie unijnym, realizowana przede wszystkim na szczeblu krajowym i regionalnym, ma zmienić europejski transport w system zrównoważony i konkurencyjny, a równocześnie odporny na przyszłe wstrząsy.

W przypadku Wielkopolski istotną rolę w kształtowaniu potencjału regionu w zakresie transportu nisko- i bezemisyjnego odgrywa WRPO 2014+. Oś priorytetowa obejmująca transport realizuje założenia celu tematycznego dotyczącego promowania zrównoważonego

¹¹³ B. Van Wee, Accessible accessibility research challenges, *Journal of Transport Geography*, 51, 9-16, 2016.

¹¹⁴ J. Majewski, Rola infrastruktury transportu jako jednego z czynników rozwoju regionalnego. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, 24(3), 7-18, 2021.

¹¹⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0789>.

transportu i usuwania niedoborów przepustowości w działaniu najważniejszych infrastrukturalnych sieciowych. Rozwój sieci transportu drogowego i kolejowego jest przedstawiany jako niezbędny element wsparcia procesów społeczno-gospodarczych skierowanych na rozwój regionu. W ramach osi priorytetowej przewidziano realizację priorytetów inwestycyjnych związanych z poprawą warunków transportowych w obszarze transportu drogowego i kolejowego.

Realizacja celów może mieć wpływ na zwiększenie przepustowości sieci drogowej, skracając czas podróży użytkowników, a co za tym idzie – zmniejszając emisję zanieczyszczeń. Przeniesienie ruchu tranzytowego poza centra miejscowości poprzez budowę obwodnic zwiększyć może przepustowość dróg, redukując kolizyjność przejazdu oraz poprawiając stan środowiska miejskiego (ograniczenie zanieczyszczeń powietrza oraz zmniejszenie natężenia hałasu), pozytywnie będzie wpływać na stan zdrowotny mieszkańców, a nowe lokalizacje mogą być mniej konfliktowe z punktu widzenia społecznego i przyrodniczego, co pozwoli wyrównać szanse mieszkańców w dostępie do ośrodków regionalnych, a przez to w pośredni sposób poprawi warunki życia mieszkańców województwa. Budowa, przebudowa i modernizacja dróg i sieci kolejowych zgodnie z obowiązującymi normami może przełożyć się na wzrost bezpieczeństwa mieszkańców. Zwiększenie przepustowości dróg publicznych i sieci kolejowych usprawni przy tym procesy społeczno-gospodarcze związane ze swobodnym przepływem ludzi i towarów¹¹⁶.

W ramach WRPO 2014+ finansowanie inwestycji w przedmiotowym zakresie było możliwe w ramach dwóch działań. W ramach działania 5.1. finansowano inwestycje uwzględniające potrzeby regionu w zakresie poprawy dostępności transportowej. W efekcie interwencji mają zostać poprawione warunki dla transportu drogowego poprzez budowę, przebudowę i modernizację sieci drogowej w taki sposób, aby wzmacniała ona powiązania poszczególnych obszarów województwa wielkopolskiego, w tym z siecią TEN-T. Z kolei w ramach działania 5.2. były możliwe inwestycje w infrastrukturę kolejową.

Oczywiście rozwój mobilności nisko- i bezemisyjnej jest kwestią szerszą. Obejmuje chociażby inwestycje w rozwój technologii wodorowych, które w dalszym ciągu są we wczesnej fazie wdrażania (por. rozdział 2.2.). Wiąże się także z zapewnieniem mieszkańcom regionu możliwości korzystania z infrastruktury dającej możliwość korzystania z określonych środków transportu. Wszystkie podejmowane działania mają w efekcie przyczynić się do zwiększenia liczby osób rezygnujących z indywidualnej komunikacji samochodowej na rzecz komunikacji miejskiej lub transportu rowerowego bądź korzystania z pojazdów bezemisyjnych. Ma to w założeniu przełożyć się na zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych oraz pyłów i innych zanieczyszczeń.

Działania w tym zakresie mogą również obejmować inwestycje w budowę dróg dla rowerów. W tym zakresie następują zmiany na korzyść, bowiem w latach 2011-2020 długość ta wzrosła ponadtrzykrotnie. Co ważne, najwięcej dróg jest w powiecie poznańskim i samym Poznaniu,

¹¹⁶ Prognoza oddziaływania na środowisko WRPO 2014+..., op.cit.

co, zważywszy na zagęszczenie zaludnienia i liczby samochodów, może mieć relatywnie największe pożądane oddziaływanie w kwestiach związanych z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych. Jednocześnie jednak trzeba zwrócić uwagę, że na terenie największych regionalnych ośrodków miejskich inwestycje w tym zakresie nie spowodowały znaczącego przyrostu, biorąc pod uwagę stan z 2011 roku. W przypadku miast na prawach powiatu w analizowanym okresie długość tras rowerowych zwiększyła się co najwyżej 2,6-krotnie, podczas gdy w niektórych powiatach wzrost był nawet kilkunasto- bądź kilkudziesięciokrotny.

Tabela 24. Długość dróg dla rowerów (ścieżek rowerowych) wybudowanych w Wielkopolsce w latach 2011-2020 wg powiatów (km)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ogółem	694,3	819,5	1031,8	1160,2	1268,9	1350,0	1464,2	1824,4	1963,8	2163,2
chodzieski	5,9	7,6	6,1	14,5	22,2	32,9	33,4	39,0	42,6	43,6
czarnkowsko-trzcianecki	21,5	22,8	30,1	29,6	36,6	37,5	39,9	43,4	45,9	51,9
gnieźnieński	26,4	27,9	40,0	45,1	53,5	26,8	18,7	57,6	65,6	74,3
gostyński	19,2	19,8	24,9	29,0	30,9	40,7	44,9	58,5	60,5	52,6
grodziski	14,7	17,5	41,3	35,4	38,2	41,2	61,4	70,5	72,2	61,8
jarociński	5,9	9,9	12,8	12,8	13,4	21,2	23,1	31,5	37,5	40,2
kaliski	0,0	0,0	1,5	1,8	3,3	3,3	12,8	18,6	29,3	33,5
kępiński	9,0	13,4	16,5	21,1	26,9	31,3	35,4	43,7	43,7	46,1
kolski	0,8	2,3	13,5	16,2	16,9	18,5	20,3	24,0	25,8	28,7
koniński	12,5	27,9	31,6	41,9	43,2	42,4	53,4	64,0	67,3	77,6
kościański	8,1	31,8	48,0	53,8	57,3	57,7	71,1	93,3	97,2	103,2
krotoszyński	4,9	1,5	12,8	12,8	16,6	16,6	19,3	22,1	24,5	28,3
leszczyński	28,7	37,9	40,4	52,7	58,5	62,6	66,1	91,2	102,5	115,3
międzychodzki	1,7	5,2	7,5	4,5	5,0	6,9	7,2	7,2	7,6	7,8
nowotomyski	25,1	32,0	32,4	40,5	45,2	50,5	55,7	63,8	67,2	70,9
obornicki	7,7	9,3	11,8	13,8	20,2	27,1	29,1	41,8	42,4	42,4
ostrowski	27,9	38,6	51,4	61,8	66,9	68,9	74,4	85,1	85,6	106,1
ostrzeszowski	6,4	6,4	17,4	21,3	23,0	23,0	22,9	24,8	29,1	30,4
pilski	43,7	45,9	43,7	46,2	47,0	48,3	49,1	74,8	79,8	88,6
pleszewski	17,9	24,0	10,0	15,9	17,9	20,6	26,4	35,0	43,7	53,7
poznański	105,0	106,1	131,2	137,6	151,5	147,9	117,3	156,0	181,2	205,6
rawicki	4,3	4,8	13,4	14,4	14,4	14,4	17,1	21,3	22,7	26,2
słupecki	4,4	5,9	8,7	9,6	11,1	11,1	12,3	10,2	10,3	14,4
szamotulski	28,1	22,1	41,6	42,7	46,1	46,9	58,4	58,5	61,9	72,8
średzki	6,0	6,7	8,1	12,2	13,4	16,9	21,1	21,1	22,9	24,5
śremski	10,3	10,3	18,4	28,5	23,5	23,7	23,0	25,7	21,8	21,7
turecki	13,6	13,9	13,1	17,8	17,8	16,0	22,1	23,0	24,7	28,8
wągrowiecki	12,8	12,8	17,3	20,0	20,4	32,9	38,6	41,8	45,9	47,5
wolsztyński	23,8	26,6	32,7	34,4	37,9	43,6	43,7	49,7	60,5	74,0
wrzeșiński	4,1	7,7	8,2	8,2	14,5	16,0	7,8	9,7	10,6	12,8
złotowski	15,0	16,3	21,7	18,6	24,8	25,8	30,2	32,1	33,9	39,0
m. Kalisz	24,2	25,4	27,8	37,2	37,7	38,5	43,8	51,3	55,0	55,0
m. Konin	19,7	25,8	33,8	33,8	33,4	33,4	38,3	38,3	38,3	48,5
m. Leszno	30,0	32,7	33,1	40,6	43,7	47,9	50,9	53,3	55,6	59,4

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
m. Poznań	105,0	120,7	129,0	133,9	136,0	157,0	175,0	242,5	248,5	276,0

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

4.1. Wykorzystanie pojazdów nisko- i bezemisyjnych

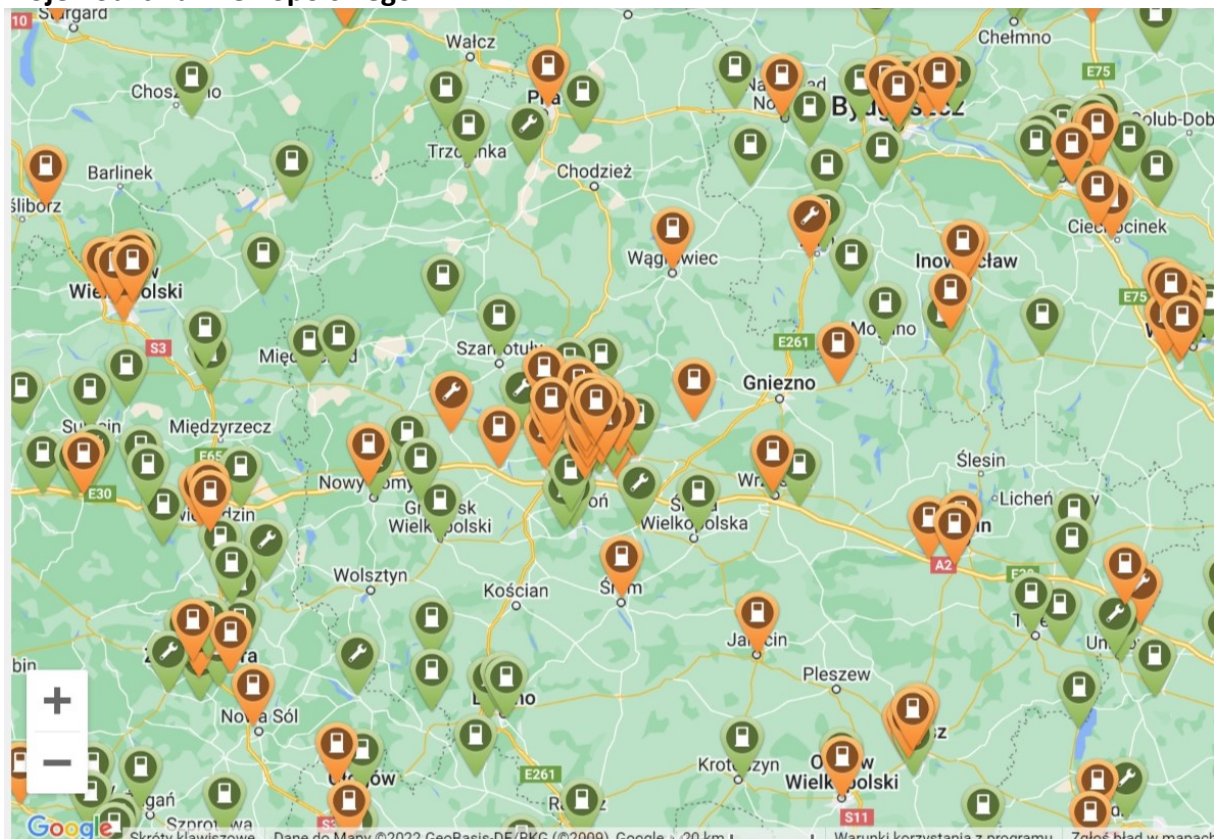
Korzystanie z pojazdów nisko- lub bezemisyjnych jest możliwe już obecnie. Tego rodzaju pojazdy (zarówno osobowe, jak i wykorzystywane do przewozu ładunków) znajdują się w ofercie sprzedażowej już obecnie. Problemem jest jedynie ich zasięg, w związku z czym znaczenia nabiera dostępność odpowiednich miejsc tankowania/ładowania. Jak wskazano w ekspertyzie dotyczącej GOZ przygotowanej na zlecenie WROT¹¹⁷, UE kładzie nacisk na rozwój elektromobilności na terenach miejskich. Jedną z pierwszych prób wprowadzenia zmian była Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE¹¹⁸ w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych. Kontynuacją prawną w polskim ustawodawstwie jest ustawa z dnia 11 stycznia 2018 roku o elektromobilności i paliwach alternatywnych, znowelizowana ustawą z dnia 2 grudnia 2021 roku (Dz. U. 2269). Ustawa wprowadza zapisy porządkujące kwestie inwestowania w stacje ładowania samochodów elektrycznych oraz tankowania wodorem lub CNG, jak również wprowadzania ułatwień dla pojazdów nisko- lub zeroemisyjnych. Wdrożenie założeń tej ustawy może być pierwszym krokiem do tego, aby infrastruktura niezbędna dla korzystania z tego rodzaju pojazdów była relatywnie dobrze dostępna.

Stan faktyczny jest obecnie w stanie zapewnić potencjalnym użytkownikom względną swobodę użytkowania, zwłaszcza w przypadku samochodów osobowych. Narzędzia do planowania podróży samochodami o napędzie elektrycznym lub hybrydowych pokazują, że stacje te są rozmieszczone głównie w centralnej części regionu. Oczywiście odrębną kwestią jest zasięg samochodów, jak również to, na ile zasadne ze środowiskowego punktu widzenia jest wykorzystywanie energii elektrycznej pochodzącej ze spalania węgla. Emisja w takich sytuacjach tak czy inaczej będzie miała miejsce. Zmieni się jedynie jej lokalizacja. Wydaje się zatem, że równoległe z rozwojem infrastruktury powinny być kontynuowane działania związane z inwestycjami w OZE.

¹¹⁷ M. Wdowin, R. Koneczna, J. Cader, E. Hanc, P. Oczak, P. Kunecki, Konceptcja wsparcia regionalnego w zakresie realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym w województwie wielkopolskim, WROT, Poznań 2021.

¹¹⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=nl>.

Rysunek 2. Rozmieszczenie stacji ładowania samochodów elektrycznych na terenie województwa wielkopolskiego



Źródło: <https://elektrowoz.pl/ladowarki/>.

Jeśli chodzi o inne stacje tankowania, to tankowanie wodoru do samochodów jest w Wielkopolsce możliwe w trzech miejscach:

- Stacja wodorowa Konin – ZE PAK,
- Stacja wodorowa Poznań ITS/PGE (węzeł autostrady A2),
- Stacja wodorowa Poznań – Orlen.

Taka liczba jest, co oczywiste, zbyt mała, żeby można było przekonywać potencjalnych użytkowników do inwestycji w samochody o takim napędzie. W przypadku stosowania gazu CNG nie ma w zasadzie problemu, a stacje umożliwiające zatankowanie tego paliwa są dość łatwo dostępne.

Jeśli chodzi o samą dostępność pojazdów (czy to osobowych, czy to wykorzystywanych w transporcie osób lub towarów), to wydaje się, że nie jest to obecnie obszar, który wymagałby specjalnej uwagi. Same technologie są co do zasady znane i rozwijane przez producentów. Relatywnie największym wyzwaniem są technologie wodorowe, których dotyczyła wcześniejsza część analizy.

Poza samą dostępnością pojazdów oraz infrastruktury umożliwiającej ich tankowanie lub ładowanie ważny jest także stan infrastruktury transportowej oraz infrastruktury wspierającej korzystanie z komunikacji zbiorowej, zarówno komunikacji miejskiej/gminnej, jak i komunikacji wewnątrzregionalnej (np. kolejowej). Nawet w sytuacji niedokonywania

zmian w samej infrastrukturze zwiększenie zainteresowania przewozami pasażerskimi realizowanymi komunikacją autobusową lub kolejową może ograniczyć emisyjność transportu. Warto w tym kontekście podkreślić, że począwszy od 2018 roku (po trwających wcześniej wzrostach) liczba osób korzystających z komunikacji zbiorowej w miastach w Wielkopolsce znacząco zmalała – o ile w 2018 roku zrealizowano 318 mln przewozów pasażerskich, to w 2020 roku było ich jedynie 200 mln. Ważna jest przy tym zarówno sama jakość taboru, jak i możliwości sprawnego łączenia różnych środków transportu (np. samochodu osobowego i komunikacji miejskiej).

Ponownie, podobnie jak miało to miejsce chociażby w przypadku efektywności energetycznej (w szczególności technologii wodorowych), wdrożenie do regionalnej gospodarki rozwiązań z zakresu mobilności nisko- i bezemisyjnej wymaga zaangażowania różnych interesariuszy. Patrząc na omawiany wcześniej model Poczwórnej Helisy, wydaje się, że kluczowe w tym zakresie jest **zaangażowanie samorządu terytorialnego**. Aktywność w zakresie rozwoju taboru transportu zbiorowego (por. rozdział 2.2.) czy inwestycje w infrastrukturę (rozwój węzłów przesiadkowych ułatwiających korzystanie z komunikacji zbiorowej, rozwój stacji tankowania wodorem czy ładowania aut elektrycznych, budowa/rozbudowa dróg rowerowych) są tymi obszarami, w których samorząd terytorialny może odegrać kluczową rolę. Oczywiście nie są to wszystkie możliwe działania, bowiem zaangażowanie samorządu terytorialnego może przy okazji wykraczać poza obszar stricte powiązany z mobilnością. Wykorzystując instrument zielonych zamówień publicznych, możliwe jest bowiem przy okazji inwestycji w infrastrukturę wdrażanie rozwiązań w nurcie gospodarki o obiegu zamkniętym. Jest to możliwe poprzez nakładanie na uczestników postępowań określonych wymogów realizacyjnych związanych z wykorzystaniem surowców czy gospodarowaniem odpadami. Dodatkowo ważne będzie także rozwijanie kompetencji regionalnych kadr w zakresie obsługi procesów związanych z korzystaniem z taboru nisko- lub zeroemisyjnego. Serwisowanie czy naprawy tego rodzaju pojazdów będą wymagały specyficznych umiejętności, które rozwijane już obecnie powinny być uwzględniane w programach nauczania w szkołach o określonych profilach kształcenia zawodowego. Jeśli weźmiemy pod uwagę, że mogą być wymagane kompetencje wyższego rzędu (inżynierskie, przewidziane dla kadry zarządzającej procesami), wówczas pojawia się przestrzeń dla **sektora nauki** jako kolejnej grupy interesariuszy.

Oczywiście sama dostępność taboru czy infrastruktury warunkująca możliwości rozwoju mobilności nisko- lub zeroemisyjnej to podstawa, jednakże kluczowe jest także kształtowanie czy uświadamianie potrzeby przyjmowania określonych postaw społecznych. W tym przypadku wiążą się one z promocją korzystania z transportu zbiorowego. Tu ponownie otwiera się przestrzeń do zaangażowania dla instytucji czy podmiotów reprezentujących społeczeństwo (np. organizacji pozarządowych) czy różnego rodzaju liderów opinii, jak chociażby lokalne czy regionalne media. Wzmacnianie społecznych postaw prowadzących do ograniczania śladu węglowego mogłoby wzmacniać działania administracji samorządowej rozwijającej tabor i infrastrukturę transportową.

4.2. Zestawienie niezbędnych działań w celu rozwoju mobilności nisko- i zeroemisyjnej

Jak wskazano powyżej, rozwój mobilności nisko- i zeroemisyjnej wiąże się w pierwszej kolejności z inwestycjami prowadzącymi do zwiększenia udziału energii wytwarzanej w oparciu o źródła odnawialne. Tylko wówczas korzystanie z samochodów o napędzie elektrycznym będzie w pełni uzasadnione. Do czasu, kiedy energia elektryczna zasilająca samochody będzie pochodną spalania węgla, korzystanie z takich samochodów nie będzie spełniało swojej roli ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Biorąc pod uwagę złożoność procesów wdrażania rozwiązań z zakresu mobilności nisko- i bezemisyjnej, należy wziąć pod uwagę konieczność kompleksowego podejścia do rozwiązania tej kwestii. Szereg działań, jakie należy podjąć, zostało wskazanych chociażby w kontekście rozwoju technologii wodorowych, np. rozwój stacji magazynowania. Kluczowe w tym kontekście wydaje się jednak oddziaływanie na rozwój i upowszechnienie transportu zbiorowego jako alternatywy dla podróży samochodami.

Mając na uwadze powyższe, w perspektywie 2021-2027 należałoby skupić wsparcie na następujących obszarach:

- kontynuowanie prac prowadzących do większego wykorzystania transportu zbiorowego. Poza inwestycjami infrastrukturalnymi związanymi z rozwojem sieci drogowej czy kolejowej, będącymi kontynuacją działań wspieranych dotąd w ramach działania 5.1. i 5.2. WRPO 2014+, konieczne jest wspieranie i promowanie korzystania z transportu zbiorowego. Chodzi zarówno o komunikację miejską, jak i kolejową. Zwiększenie liczby pasażerów podróżujących zbiorowym transportem jest niezależnie od korzystania z pojazdów nisko- i bezemisyjnych sposobem na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. W tym zakresie przydatne mogłoby być rozwiązanie proponowane w projekcie „Regionalnego planu transportowego dla województwa wielkopolskiego w perspektywie do 2030 roku” czy w opracowanych dotąd planach zrównoważonej mobilności miejskiej (dla Poznania, Konina i Ostrowa Wielkopolskiego), m.in.:
 - zintegrowanie rozkładów jazdy między różnymi przewoźnikami;
 - wdrożenie rozwiązań zintegrowanych systemów cyfrowych (lokalizacja, informacja o wolnych miejscach parkingowych, wolnych stacjach ładowania) z transportem publicznym;
 - rozwój/uatrakcyjnienie oferty kolei regionalnej i metropolitalnej;
 - wprowadzanie wspólnych biletów dla różnych środków komunikacji publicznej
 - rozwój zintegrowanych węzłów przesiadkowych czy parkingów typu B&R, P&R, K&R;
 - promocja zmiany postaw komunikacyjnych mieszkańców regionu związana ze zwiększeniem wykorzystania publicznego transportu zbiorowego oraz urządzeń transportu osobistego kosztem samochodu osobowego;
 - dalszy rozwój infrastruktury dla niezmotywowanych uczestników ruchu.

- wspieranie wykorzystania pojazdów nisko- oraz zeroemisyjnych, zarówno w transporcie indywidualnym, jak i zbiorowym. Chodzi zarówno o działania związane z rozwojem infrastruktury umożliwiającej korzystanie z tego rodzaju pojazdów (gęsto rozmieszczone stacje ładowania pojazdów zasilanych energią elektryczną czy wodorem), jak i inwestycje w tabor autobusowy i kolejowy nisko- i zeroemisyjny oraz hybrydowy;
- uruchamianie procesu kształcenia specjalistów w zakresie obsługi i serwisowania pojazdów elektrycznych oraz wodorowych.

Mając na uwadze wymogi teraźniejszości (kryzysy klimatyczne oraz uwarunkowania geopolityczne prowadzące do wzrostu cen nośników energii), wskazane działania powinny być również kontynuowane w kolejnych latach zgodnie ze zidentyfikowanymi na bieżąco potrzebami. Szczególny nacisk powinien być jednak wówczas położony na wzmacnianie procesów przechodzenia na wykorzystywanie taboru zasilanego energią elektryczną czy wodorem. Jednym z warunków jest uwzględnienie w regionalnych programach wsparcia w bieżącej i kolejnych perspektywach finansowania działań umożliwiających finansowanie tego rodzaju inwestycji.

4.3. Europejskie źródła finansowania dla nowych rozwiązań transportowych

Niniejszy podrozdział opracowany został na podstawie programów regionalnych, krajowych, europejskiej współpracy terytorialnej oraz badawczych. Analizie poddano Program Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027¹¹⁹, Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej¹²⁰, Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027¹²¹, Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki¹²², Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności¹²³, Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027¹²⁴, Interreg Region Morza Bałtyckiego¹²⁵, Interreg Europa 2021-2027¹²⁶, Horyzont Europa (2021-2027)¹²⁷.

Zestawienie możliwości finansowania nowych rozwiązań transportowych w ramach poszczególnych programów przedstawia tabela 25.

¹¹⁹ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/461/original/Projekt_Programu_Fundusze_Europejskie_dla_Wielkopolski_2021-2027_3.0.pdf?1647328010.

¹²⁰ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/470/original/Terytorialny_Plan_Sprawiedliwej_Transformacji_Wielkopolski_Wschodniej_Luty_2022.pdf?1647345956.

¹²¹ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/106189/Program_FEnIKS_przyjety_przez_RM.pdf.

¹²² https://www.poir.gov.pl/media/107543/FENG_wersja_przekazana_KE_16032022.pdf.

¹²³ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/99091/KPO_projekt_26022021.pdf.

¹²⁴ https://www.ewt.gov.pl/media/103187/IPCE_21_27PL.pdf.

¹²⁵ https://www.ewt.gov.pl/media/105185/PL_IBSR21_27.pdf.

¹²⁶ https://www.ewt.gov.pl/media/107031/Projekt_programu_website.pdf.

¹²⁷ https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_pl.

Tabela 25. Możliwości wsparcia inwestycji w budownictwie w ramach poszczególnych programów

Nazwa programu	Możliwość finansowania nowych rozwiązań transportowych
Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027	tak
Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej	tak
Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027	tak
Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki	
Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności	tak
Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027	tak
Interreg Region Morza Bałtyckiego	nie
Interreg Europa 2021-2027	tak
Horyzont Europa (2021-2027)	tak

Źródło: opracowanie własne.

W Programie Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027 możliwość finansowania nowych rozwiązań transportowych będzie w ramach priorytetu Fundusze europejskie dla zrównoważonej mobilności miejskiej w Wielkopolsce. W priorytecie tym realizowany będzie cel szczegółowy (viii) wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej jako elementu transformacji w kierunku gospodarki zeroemisyjnej. Zakres interwencji będzie obejmować w szczególności: interwencję na rzecz zwiększenia zrównoważonej mobilności mieszkańców oraz funkcjonalności i efektywności transportu miejskiego poprzez kompleksowe wsparcie systemów publicznego transportu zbiorowego w ramach miejskich obszarów funkcjonalnych; inwestycje w rozwój infrastruktury ładowania/tankowania pojazdów bezemisyjnych; wspieranie zeroemisyjnych form indywidualnej mobilności; rozwój zrównoważonej mobilności społeczeństwa poprzez promowanie integracji taryfowej i wdrażanie komponentów koncepcji MaaS oraz poprzez działania informacyjno-promocyjne i edukacyjne na rzecz transportu zbiorowego i bezpieczeństwa ruchu w transporcie publicznym. **Realizowane będą inwestycje w zakup oraz modernizację zero- lub niskoemisyjnych aktywów mobilnych wykorzystywanych w publicznym transporcie zbiorowym**, spełniających wymogi dla „ekologicznie czystych pojazdów” w rozumieniu dyrektywy 2009/33/WE, wraz z niezbędną infrastrukturą (instalacje służące do dystrybucji nośników energii i paliw dla zeroemisyjnego transportu nowej generacji wykorzystującego proekologiczne źródła napędu, takie jak np. energia elektryczna, wodór). Preferencje z zakresie taboru miejskiego uzyskają projekty, których przedmiotem będzie zakup jednostek zeroemisyjnych. **Wspierane będą inwestycje o charakterze infrastrukturalnym**. Wspierana będzie budowa, przebudowa i modernizacja infrastruktury transportu w postaci m.in.: sieci tramwajowych i autobusowych – z ograniczeniem do inwestycji w przebudowę lub rozbudowę sieci drogowej wykorzystywanej na potrzeby zbiorowego transportu publicznego, zapleczy technicznych do obsługi taboru, infrastruktury

punktowej: zajezdni tramwajowych i autobusowych, przystanków, wysepek, multimodalnych systemów transportu publicznego. Szczególny akcent położony zostanie na wzrost znaczenia mobilności jako usługi, a także potrzebę wprowadzenia innowacyjnych rozwiązań, co wymaga rozwoju i wielogałęziowego powiązania różnych podsystemów transportu publicznego oraz transportu indywidualnego, m.in. centrów przesiadkowych, dworców (w tym kolejowych, autobusowych), obiektów P&R, a także obiektów B&R. Możliwe będą także **inwestycje w infrastrukturę drogową transportu publicznego**, np. buspasy; objekty przeznaczone do transportu publicznego; przebudowa skrzyżowań w celu ułatwienia oraz/lub nadania priorytetu transportowi publicznemu w ruchu: pasy skrętów dla autobusów, śluzy na skrzyżowaniach, infrastruktura drogową przy pętlach tramwajowych/autobusowych, stacjach kolejowych; wyposażenie dróg i ulic w niezbędne objekty i urządzenia drogowe służące bezpieczeństwu ruchu pojazdów transportu publicznego i niechronionych użytkowników dróg. Wspierana infrastruktura obejmować będzie także objekty wykorzystywane w ruchu niezmotoryzowanych uczestników ruchu, w tym system roweru miejskiego z infrastrukturą rowerową: stojaki, wiaty rowerowe, stacje samoobsługowej naprawy rowerów, drogi rowerowe (w tym kontrapasy), ciągi pieszo-rowerowe, śluzy rowerowe, wspólny bilet, przejścia dla pieszych, azyle dla pieszych.

Finansowanie nowych rozwiązań transportowych odbywać się będzie również w ramach priorytetu lepiej połączona Wielkopolska w UE. Zakres interwencji będzie koncentrować się m.in. na rozwoju odpornej na zmiany klimatu drogowej infrastruktury transportowej o charakterze regionalnym, w tym na poprawie wewnątrzregionalnej dostępności drogowej; rozwoju transportu kolejowego poza siecią TEN-T; zakupie oraz modernizacji taboru kolejowego do świadczenia przewozów o charakterze regionalnym oraz zapewnieniu bazy utrzymaniowo-naprawczej; wsparciu dla rozwoju zrównoważonej mobilności oraz na działaniach zapewniających poprawę bezpieczeństwa w sektorze transportu.

W zakresie infrastruktury drogowej interwencja będzie obejmowała działania wskazane w regionalnym planie transportowym. Realizacja inwestycji drogowych poza siecią TEN-T dotyczyć będzie przedsięwzięć przyczyniających się do poprawy dostępności sieci TEN-T, miejsc inwestycyjnych, terminali intermodalnych, centrów logistycznych oraz innych gałęzi zrównoważonego transportu. Priorytetowo traktowane będą punktowe inwestycje poprawiające bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz przedsięwzięcia polegające na przebudowie (modernizacji) dróg służące połączeniu się z siecią TEN-T, a także budowa obwodnic. Wspierana będzie również budowa lub przebudowa dróg wojewódzkich w celu umożliwienia wykonywania codziennych przewozów publicznego transportu zbiorowego o charakterze użyteczności publicznej. Tam gdzie jest to technicznie możliwe, realizowane projekty w zakresie infrastruktury drogowej będą obejmowały zapewnienie retencji i podczyszczania wód opadowych poprzez wykorzystanie zielonej i niebieskiej infrastruktury oraz rozwiązań opartych na przyrodzie. W ramach celu szczegółowego wsparcie uzyskają wyłącznie inwestycje drogowe zapewniające nośność nacisku do 11,5 tony na oś pojazdu.

Wspierana będzie także infrastruktura kolejowa, w tym linie kolejowe. Co do zasady regionalna interwencja w zakresie rozwoju kolei skoncentrowana będzie na zwiększeniu lub też unowocześnieniu zasobu taboru kolejowego dla przewozów o charakterze regionalnym i jego zaplecza. Dofinansowanie otrzymają także projekty służące rozwojowi linii kolejowych, w tym umożliwiające przyłączenie liniowej infrastruktury kolejowej do sieci TEN-T, poprawiające bezpieczeństwo kolei; zwiększające przepustowość przez budowę oraz rozbudowę infrastrukturalnych elementów liniowych i punktowych, modernizację, elektryfikację, rehabilitację i rewitalizację linii kolejowych, modernizację bocznic kolejowych.

W celu zwiększenia dynamiki dekarbonizacji transportu podejmowane będą działania na rzecz rozwoju lokalnej infrastruktury zapewniającej wzrost dostępności punktów ładowania pojazdów energią elektryczną oraz paliwami bezemisyjnymi (np. H2). W przypadku infrastruktury dla użytkowników indywidualnych wsparciem będzie objęta infrastruktura spełniająca wymogi Dyrektywy 2014/94/UE oraz zapewniająca niedyskryminacyjny dostęp dla wszystkich użytkowników. Wsparcie to będzie możliwe pod warunkiem, że nie ma możliwości finansowania inwestycji ze źródeł prywatnych lub z instrumentów zwrotnych, a inwestycja uzasadniona jest odpowiednią analizą popytu i potrzeb.

Możliwe będą także inwestycje polegające na budowie i modernizacji infrastruktury publicznego transportu zbiorowego, w tym węzłów przesiadkowych i infrastruktury przystankowej. Możliwy będzie również zakup lub modernizacja taboru autobusowego wykorzystywanego w pozamiejskim publicznym transporcie zbiorowym na zasadach użyteczności publicznej i spełniającego wymogi „czystych ekologicznie pojazdów” w rozumieniu Dyrektywy 2009/33/EC (z preferencją dla transportu bezemisyjnego). Ponadto wdrażane będą systemy taryfowej integracji transportu zbiorowego w skali regionalnej i lokalnej (systemy typu „wspólny bilet”).

Elementami projektów możliwymi do finansowania będą również rozwiązania cyfrowe zakładające wzrost efektywności, bezpieczeństwa i ergonomii funkcjonowania systemów transportowych. Mogą być one wdrażane w wyniku rozwoju m.in. centrów zarządzania ruchem, współpracujących inteligentnych systemów transportowych, aplikacji i systemów w formie usług dla kierowców i pasażerów czy cyfryzacji danych transportowych.

Działania zapewniające poprawę bezpieczeństwa w obszarze transportu uwzględniać będą m.in. innowacyjne rozwiązania zwiększające bezpieczeństwo ruchu, w tym niezmotoryzowanych uczestników ruchu drogowego, działania edukacyjno-promocyjne, doposażenie służb nadzoru i ratownictwa technicznego czy zapewnienia bezpieczeństwa sanitarnego w środkach komunikacji publicznej.

Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej zakłada realizację trzech celów strategicznych. W ramach każdego z nich przewidziano do realizacji projekty w kilku obszarach (tabela 26).

Tabela 26. Cele strategiczne Terytorialnego Planu Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej umożliwiające wsparcie sektora transportowego

Cel strategiczny	Przewidywane operacje umożliwiające wsparcie projektów transportowych	Możliwe do realizacji projekty
Zapewnienie zintegrowanej przestrzeni wysokiej jakości	Sprawnie funkcjonujący transport publiczny na potrzeby zmieniającego się profilu gospodarczego subregionu	zakup zeroemisyjnego taboru autobusowego na potrzeby publicznego transportu zbiorowego wraz z budową, dostosowaniem zaplecza technicznego; rozbudowa infrastruktury do ładowania i tankowania pojazdów; działania na rzecz integracji transportu zbiorowego, obsługi pasażerów oraz poprawy przepływu pasażerów, m.in. rozwój węzłów przesiadkowych; rozwój systemów cyfrowych na potrzeby publicznego transportu zbiorowego; rozwój infrastruktury dla indywidualnego ruchu nieemisyjnego, w tym systemu tras rowerowych czy systemów roweru miejskiego (z wyłączeniem budowy, modernizacji i remontów dróg lokalnych i regionalnych)

Źródło: Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej.

W programie **Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027** wsparcie projektów transportowych odbywać się będzie za pomocą trzech priorytetów (tabela 27).

Tabela 27. Priorytety Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 umożliwiające wsparcie projektów transportowych

Priorytet	Cel szczegółowy
Priorytet III: Transport miejski	2.8. Wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej jako elementu transformacji w kierunku gospodarki zeroemisyjnej
Priorytet IV: Wsparcie sektora transportu z Funduszu Spójności	3.1. Rozwój odpornej na zmiany klimatu, inteligentnej, bezpiecznej, zrównoważonej i intermodalnej TEN-T
Priorytet V: Wsparcie sektora transportu z EFRR	3.1. Rozwój odpornej na zmiany klimatu, inteligentnej, bezpiecznej, zrównoważonej i intermodalnej TEN-T 3.2. Rozwój i udoskonalanie zrównoważonej, odpornej na zmiany klimatu, inteligentnej i intermodalnej mobilności na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym, w tym poprawę dostępu do TEN-T oraz mobilności transgranicznej

Źródło: Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027.

W ramach priorytetu III, działanie 2.8. wsparcie kierowane będzie na projekty polegające na stworzeniu warunków dla zrównoważonej mobilności poprzez zapewnienie sprawnego, efektywnego, inteligentnego i bezpiecznego nisko- i zeroemisyjnego systemu transportu publicznego w miastach dostępnego dla wszystkich użytkowników (w tym osób ze szczególnymi potrzebami). W zakresie publicznego transportu zbiorowego w miastach wsparcie finansowe będzie przeznaczane dla inwestycji w infrastrukturę i tabor szynowy publicznego transportu zbiorowego, węzły przesiadkowe (w tym: parkingi P&R poza centrami miast), miejskie systemy ITS dla uprzywilejowania, usprawnienia usług publicznego transportu miejskiego oraz ruchu niezmotoryzowanego (pieszo-rowerowego), rozwiązania IT. W ramach realizowanych projektów transportu publicznego możliwe będzie też sfinansowanie wydatków związanych z obsługą i integracją usług transportu publicznego dostosowanego do

potrzeb wszystkich użytkowników (zaplecza techniczne dla taboru, dostosowanie infrastruktury miejskiej do obsługi transportu publicznego i pasażerów, infrastruktura wspierająca rozwój aktywnej mobilności i mikromobilności), dostosowanie systemu sprzedaży biletów i systemu informacji pasażerskiej do potrzeb osób z niepełnosprawnościami). Możliwe będzie także finansowanie przygotowania Planów Zrównoważonej Mobilności Miejskiej.

W ramach priorytetu IV, działanie 3.1. realizowane będą projekty mające na celu zakończenie budowy podstawowej sieci transportowej łączącej główne ośrodki gospodarcze w kraju oraz państwa sąsiednie w ramach sieci TEN-T. Realizowane będą projekty budowy i przebudowy dróg na krajowej sieci drogowej uzupełniające brakujące elementy ciągów zaliczonych do sieci bazowej TEN-T. Będą one ukierunkowane na poprawę dostępności głównych centrów administracyjnych i gospodarczych kraju oraz dostępności zewnętrznej kraju. Finansowane będą również projekty budowy obwodnic miast na ww. sieci dróg krajowych (w tym dróg ekspresowych) wchodzących w skład sieci bazowej TEN-T zarządzanych przez krajowego zarządcę tych dróg. Wszystkie budowane drogi będą dostosowane do nacisku 11,5 tony/oś (115 kN/oś). Wspierane będzie także rozmieszczenie infrastruktury ładowania/tankowania pojazdów bezemisyjnymi paliwami alternatywnymi. Realizowane będą projekty multilokalizacyjne (budowa/unowocześnienie rozjazdów i przejazdów drogowo-kolejowych, stacji, urządzenia dotyczące ochrony środowiska), a także punktowe na styku z innymi gałęziami transportu w celu likwidacji lokalnych ograniczeń w przepływie pasażerów i ładunków i poprawy bezpieczeństwa, także poprzez budowę zintegrowanych węzłów przesiadkowych.

W ramach priorytetu V, działanie 3.1. realizowane będą projekty polegające na budowie podstawowej sieci drogowej kraju. Realizowane będą inwestycje na krajowej sieci drogowej zaliczonej do sieci kompleksowej TEN-T. Projekty drogowe będą ukierunkowane na poprawę dostępności głównych centrów administracyjnych i gospodarczych kraju oraz dostępności zewnętrznej kraju. Niezbędne jest także powiązanie głównych multimodalnych węzłów komunikacyjnych z istniejącą siecią drogową oraz zwiększenie przepustowości istniejącej sieci na newralgicznych odcinkach. Finansowane będą także projekty budowy obwodnic miast na ww. sieci dróg krajowych (w tym dróg ekspresowych) w TEN-T zarządzanych przez krajowego zarządcę tych dróg, a także uwzględnione w zawartych Kontraktach Programowych drogi w miastach na prawach powiatu. Wszystkie budowane drogi będą dostosowane do nacisku 11,5 tony/oś (115 kN/oś). Wspierane będzie także rozmieszczenie infrastruktury ładowania/tankowania pojazdów bezemisyjnymi paliwami alternatywnymi.

W ramach priorytetu V, działanie 3.2. realizowane będą projekty polegające na wsparciu infrastruktury transportu drogowego, kolejowego oraz wodnego śródlądowego poza TEN-T, a także bezpieczeństwa ruchu drogowego, kolei miejskich, taboru kolejowego i transportu intermodalnego zarówno w sieci, jak i poza TEN-T. Wsparcie transportu drogowego będzie realizowane poprzez budowę kluczowych obejść miejscowości obciążonych ruchem tranzytowym. Finansowane będą projekty budowy obwodnic na sieci dróg krajowych (w tym dróg ekspresowych) poza siecią TEN-T zarządzanych przez krajowego zarządcę tych dróg,

a także uwzględnione w zawartych Kontraktach Programowych drogi w miastach na prawach powiatu (o standardzie nośności 115 kN/oś). Wszystkie nowe i przebudowane odcinki dróg będą dostosowane do parametrów naciskowych 11,5 tony/oś (115 kN/oś).

Poprawa dostępności komunikacyjnej kraju wymaga także wspierania rozwoju połączeń do sieci TEN-T obszarów od niej oddalonych, w tym ośrodków miejskich. Dlatego przewiduje się realizację (budowę i przebudowę) wybranych pozamiejskich odcinków dróg krajowych poza siecią TEN-T (w tym dróg ekspresowych) stanowiących część szlaków łączących ośrodki miejskie z infrastrukturą sieci TEN-T. Wspierane będzie także rozmieszczenie infrastruktury ładowania/tankowania pojazdów bezemisyjnymi paliwami alternatywnymi. Przewiduje się też mniejsze projekty na rzecz poprawy stanu bezpieczeństwa na drogach polegające na doposażeniu służb drogowych (nadzoru ruchu i ratownictwa technicznego) w urzędzenia zwiększające bezpieczeństwo ruchu oraz przedsięwzięcia o charakterze edukacyjnym mające na celu zmianę postaw i zachowań uczestników ruchu drogowego. W sektorze kolejowym projekty na liniach poza siecią TEN-T będą dotyczyć budowy i modernizacji linii kolejowych i węzłów transportowych dla przewozów o charakterze ponadregionalnym. Kontynuowana będzie elektryfikacja linii kolejowych. Typy projektów (infrastruktura liniowa i punktowa, projekty multilokalizacyjne, infrastruktura obsługi pasażerów) będą analogiczne jak w przypadku realizowanych na sieci TEN-T.

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności w ramach komponentu Zielona, inteligentna mobilność umożliwiąć będzie realizację przedsięwzięć wspierających projekty transportowe. Będą one mogły być realizowane w następujących obszarach: zielona, inteligentna mobilność; wsparcie dla gospodarki niskoemisyjnej; zero- i niskoemisyjny transport zbiorowy (autobusy); linie kolejowe; pasażerski tabor kolejowy (krajowy, regionalny); transport intermodalny, bezpieczeństwo transportu oraz cyfryzacja transportu.

Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027 w ramach priorytetu Współpraca na rzecz lepiej połączonej Europy Środkowej umożliwią realizację następujących typów projektów:

- Opracowywanie i wdrażanie zintegrowanych i multimodalnych strategii mobilności sprzyjających skutecznym i zrównoważonym połączeniom w regionach wiejskich i peryferyjnych oraz ich połączeniu z głównymi węzłami i korytarzami transportowymi;
- Projektowanie i przeprowadzenie testów zintegrowanych i zrównoważonych rozwiązań transportu odpowiadającego na zapotrzebowanie w celu stworzenia lepszych połączeń między obszarami wiejskimi i peryferyjnymi a najważniejszymi węzłami transportowymi;
- Ustalenie i zapewnienie wsparcia na potrzeby usuwania barier i wąskich gardeł w transporcie, np. przez rozszerzanie współpracy między interesariuszami i koordynację planowania inwestycji o znaczeniu strategicznym;
- Doskonalenie koordynacji między regionalnymi przewoźnikami drogowymi w transporcie transnarodowym (w tym harmonizacja i integracja informacji biletowej

i usług w skali transnarodowej oraz tworzenie ponadregionalnych partnerstw przewoźników drogowych);

- Wymiana dobrych praktyk i opracowanie norm i zrównoważonych rozwiązań na rzecz poprawy usług mobilności w skali regionalnej w interesie publicznym i wzmocnienia ich odporności na wypadek sytuacji kryzysowych;
- Rozwijanie i przeprowadzanie tekstów inteligentnych koncepcji mobilności regionalnej (np. rozwiązań cyfrowych i systemów zarządzania ruchem drogowym);
- Doskonalenie strategicznego i zrównoważonego planowania transportu towarowego i logistyki w celu powiązania planowania na poziomie regionalnym z centralnymi łańcuchami wartości w Europie i inwestycjami w sieci TEN-T;
- Doskonalenie zarządzania i nawigacji transportowej (w tym multimodalnej logistyki w celu lepszego wykorzystania istniejącej infrastruktury transportowej żeglugi śródlądowej i kolei);
- Przeprowadzanie testów na potrzeby optymalizacji łańcuchów logistycznych na obszarach wiejskich i peryferyjnych przez realizację działań pilotażowych z wykorzystaniem innowacyjnych rozwiązań technologicznych (np. cyfryzacji);
- Rozwijanie i wdrażanie ekologicznych rozwiązań na potrzeby wydajnego transportu towarowego „ostatniej mili” na obszarach peryferyjnych, wiejskich i słabo zaludnionych.

W priorytecie Współpraca na rzecz bardziej zielonej Europy Środkowej możliwa będzie realizacja projektów polegających na testowaniu i wdrażaniu rozwiązań w zakresie zharmonizowanych i zintegrowanych rozwiązań, jeśli chodzi o bilety, sprzyjających wydajnemu i powszechnie akceptowanemu transportowi publicznemu na poziomie miejskich obszarów funkcjonalnych; promowaniu i wdrażaniu zintegrowanych koncepcji mobilności miejskiej, w tym np. transportu bezemisyjnego, w tym rowerowego, oraz strategii monitorowania, które przyczyniają się do lepszego zarządzania jakością powietrza w celu zmniejszenia narażenia ludności na emisje związane z transportem (zanieczyszczenie powietrza i hałas) w oparciu o obowiązujące wytyczne WHO i dyrektywy UE.

Horyzont Europa (2021-2027) zbudowany jest w oparciu o trzy filary. Jednym z nich są globalne wyzwania i europejska konkurencyjność przemysłowa. W ramach niego można realizować projekty m.in. w obszarze Czyste i konkurencyjne rozwiązania dla wszystkich rodzajów transportu. Projekty mają przyczynić się do poprawy wpływu na klimat i środowisko, a także do konkurencyjności różnych rodzajów transportu. Tematyka konkursów będzie dotyczyła zagadnień takich jak drogowy transport zeroemisyjny, lotnictwo, zeroemisyjny transport wodny, infrastruktura ładowania, cyfrowe modelowanie, modernizacja. W obszarze Bezpieczny, odporny transport i usługi inteligentnej mobilności dla pasażerów i towarów projekty polegać będą na przekształceniu transportu opartego na podaży w bezpieczny, odporny i zrównoważony transport oraz oparte na popycie inteligentne usługi w zakresie mobilności dla pasażerów i towarów. Tematyka konkursów będzie dotyczyła zagadnień takich

jak mobilność połączona, współpracująca i zautomatyzowana, multimodalny system transportowy, logistyka, infrastruktura, bezpieczeństwo transportu.

4.4. Analiza SWOT dla obszaru mobilność nisko- i zeroemisyjna

Tabela 28. Analiza SWOT w zakresie mobilności nisko- i zeroemisyjnej

WEWNĘTRZNE	<p>MOCNE STRONY wszystko to, co stanowi atut, przewagę, zaletę</p> <ul style="list-style-type: none"> występujące w regionie zainteresowanie rozwojem technologii wodorowych sprzyjające rozwojowi mobilności zeroemisyjnej względnie dobra dostępność stacji ładowania samochodów elektrycznych rosnąca długość ścieżek rowerowych zachowana gęsta sieć kolejowa dająca możliwość rozwoju wewnątrzregionalnego transportu kolejowego 	<p>SŁABE STRONY wszystko to, co stanowi słabość, barierę, wadę</p> <ul style="list-style-type: none"> spadające zainteresowanie korzystaniem z komunikacji zbiorowej preferencje dotyczące korzystania z samochodów osobowych w dojazdach do pracy
	<p>SZANSE wszystko to, co stwarza szansę korzystnej zmiany</p> <ul style="list-style-type: none"> rosnące ceny paliw mogące skłaniać do korzystania z komunikacji zbiorowej dobrze rozwinięta, silna gospodarka województwa wielkopolskiego wpływająca na potencjalne możliwości zakupu pojazdów elektrycznych czy napędzanych wodorem możliwość uzyskania dofinansowania do zakupu samochodów zeroemisyjnych (program „Mój elektryk”) rozwój technologii wodorowych polityka producentów samochodów polegająca na zwiększaniu oferty samochodów niskoemisyjnych 	<p>ZAGROŻENIA</p> <ul style="list-style-type: none"> niekorzystne tendencje gospodarcze, głównie rosnąca inflacja ograniczająca zdolność kredytową rosnące ceny towarów (m.in. materiałów budowlanych) negatywnie wpływające na inwestycje w infrastrukturę negatywny i długotrwały wpływ pandemii COVID-19 na kondycję przedsiębiorstw związanych z transportem pasażerskim publicznym i prywatnym (ograniczenie możliwości inwestycji nisko- bądź zeroemisyjny tabor) niepewność dotycząca zdolności do podejmowania inwestycji wynikająca ze spadającej wysokości dochodów samorządu terytorialnego związanej chociażby z obniżeniem stawki PIT
ZEWNĘTRZNE		

Źródło: opracowanie własne.

4.5. Podsumowanie

Mobilność nisko- i bezemisyjna jest tym obszarem, który wymaga zaangażowania w dużej mierze ze strony samorządu terytorialnego. Transport zbiorowy jako alternatywa dla transportu indywidualnego to bowiem domena administracji publicznej, a z racji podziału kompetencji jest zarządzana przez samorząd terytorialny na różnych szczeblach, głównie na poziomie samorządów gminnych. Utożsamianie ograniczania emisyjności transportu osób jedynie z wprowadzaniem do użytkowania konkretnych typów pojazdów jest do pewnego stopnia uproszczeniem. Wykorzystanie pełnego potencjału tkwiącego w transporcie zbiorowym, nawet opartego na konwencjonalnych źródłach energii, może w znaczącym stopniu ograniczyć emisyjność transportu. Oczywiście nie oznacza to, że wdrażanie pojazdów

zasilanych wodorem czy energią elektryczną (najlepiej pozyskaną ze źródeł odnawialnych) nie powinno być kontynuowane. Konieczne jest oddziaływanie na wszystkich możliwych polach, w tym w tych obszarach, które w dalszym ciągu wymagają korekty. Należy do nich właśnie korzystanie z transportu zbiorowego (w tym promocja tego rodzaju formy przemieszczania się), zwłaszcza w miastach. Uatrakcyjnienie, również cenowe, czy dokonanie inwestycji ułatwiających łączenie różnych środków transportu (węzły przesiadkowe) to inwestycje, które już teraz są możliwe do przeprowadzenia. Dotyczy to także infrastruktury rowerowej, która zwłaszcza w miastach może przyczynić się do zmniejszenia emisyjności transportu.

Równoległe mogą być podejmowane działania zmierzające do modernizacji taboru na pojazdy zasilane energią elektryczną czy wodorem. Aby jednak rozwiązania te mogły się sprawdzić, konieczne jest inwestowanie w infrastrukturę w postaci stacji ładowania czy tankowania wodorem. Stacje takie mogą być również wykorzystywane w przyszłości przez użytkowników samochodów osobowych, dla których dostępność tego rodzaju obiektów jest jedną z przeszkód na drodze do zakupu własnego pojazdu zasilanego prądem czy wodorem.

Jak zatem widać, rozwój mobilności nisko- i bezemisyjnej jest procesem, który wymaga szerokiego oddziaływania nie tylko wprost w zakresie wspierania pojawiania się na ulicach ekologicznych pojazdów, ale również pełnego wykorzystywania już istniejących możliwości.



Rozdział 5

Zwiększenie konkurencyjności
i innowacyjności przemysłu

5. Zwiększenie konkurencyjności i innowacyjności przemysłu

5.1. Obniżenie emisyjności przemysłu poprzez wprowadzanie produktów i usług z zakresu technologii nisko- i zeroemisyjnych

Można przyjąć, że światowe wysiłki na rzecz zatrzymania niekorzystnych zmian klimatu rozpoczęły się od przyjęcia w 1992 roku Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu. Przewidywała ona międzynarodową współpracę w celu przeciwdziałania skutkom zmian klimatu. Dokument przewiduje współpracę 196 państw w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, przygotowań do zmian klimatu, w prowadzeniu badań naukowych, w tym obserwacji klimatu, wymiany i wdrażania dobrych praktyk w zakresie ograniczania emisji gazów oraz wspierania w wysiłkach państw biedniejszych¹²⁸.

Kolejnym dokumentem precyzującym wskazane kierunki strategiczne działań był Protokół z Kioto przyjęty w grudniu 1997 roku, na mocy którego m.in. Polska zobowiązała się do redukcji gazów cieplarnianych o 8% w latach 2008-2012 w stosunku do roku 1988 roku¹²⁹.

Inne podjęte przez Polskę zobowiązania związane z przeciwdziałaniem zmianom klimatu przyjęte zostały w wyniku przystąpienia do Unii Europejskiej. Najbardziej jednak ambitne cele zostały określone w tzw. Porozumieniach Paryskich, które zakładały ograniczenie średniego wzrostu temperatury na Ziemi poniżej 2 stopni Celsjusza w stosunku do poziomu przedindustrialnego w okresie do 2100 roku oraz dążenie do osiągnięcia neutralności węglowej (ang. carbon neutrality) do 2050 roku¹³⁰.

Cele te realizowane są m.in. poprzez ogłaszanie dobrowolnych celów redukcji emisji gazów przez państwa sygnatariuszy porozumienia od 2020 roku. Ustalane są w stosunku do roku 1990 i Unia Europejska ustaliła je na poziomie 20% w 2020 roku i 40% w 2030 roku w pierwszym pakiecie klimatycznym przyjętym w 2007 roku. Na mocy tego porozumienia ustalono ponadto udział odnawialnych źródeł energii w zużyciu na poziomie 20%, a cel dla Polski to 15%. We wrześniu 2020 roku zaproponowano bardziej ambitne cele, tj. osiągnięcie redukcji emisji gazów cieplarnianych w 2030 roku o 55% w stosunku do roku 1990¹³¹.

Podstawowym narzędziem w polityce Unii Europejskiej służącej ograniczeniom w emisji gazów cieplarnianych jest system handlu uprawnieniami do emisji (Emissions Trading System, ETS) który obowiązuje duże obiekty w sektorach energetycznym, przemysłowym i lotniczym.

¹²⁸ United Nations Framework Convention On Climate Change; UNITED NATIONS, 1992.

¹²⁹ Protokół z Kioto. Kyoto Protocol do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (Dz. U. 2005 nr 203 poz. 1684).

¹³⁰ Porozumienie Paryskie do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzonej w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 roku, przyjęte w Paryżu dnia 12 grudnia 2015 roku (Dz. U. 2017 poz. 36).

¹³¹ Ambitniejszy cel klimatyczny Europy do 2030 roku. Inwestowanie w przyszłość neutralną dla klimatu z korzyścią dla obywateli, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, COM(2020) 562 final, Bruksela, 17.9.2020.

Obejmuje on 45% emisji gazów. Zasadą działania systemu jest wycena wyemitowania każdej tony CO₂¹³². Pozostałe sektory nie są objęte systemem handlu uprawnieniami do emisji (non-ETS) i są to: transport (z wyjątkiem lotnictwa), rolnictwo, gospodarka odpadami oraz budynki mieszkalne. W tych sektorach wyznaczone są cele redukcji emisji w przeciwieństwie do sektora ETS, który ma być regulowany (z założenia wymuszane zmniejszanie emisji przez zmianę źródeł energii i unowocześnianie technologii). Dla przykładu średni cel redukcji emisji gazów dla roku 2020 dla Polski ustalono na poziomie (+) 14% w stosunku do roku 2005 przy średniej europejskiej (–)10%¹³³.

Rynek ETS wymusza redukcję bodźcami ekonomicznymi oraz stopniowym ograniczaniem dostępnych na rynku certyfikatów. Od roku 2021 na rynku co roku ubywa 2,2% uprawnień do emisji według tzw. liniowego wskaźnika redukcji (linear reduction factor, LRF), wobec wskaźnika 1,74%, który obowiązywał w latach 2013-2020. Ponadto od roku 2019 zaczęła obowiązywać rezerwa stabilności rynkowej (market stability reserve, MSR), za pomocą której Komisja Europejska ma możliwość dostosowania ilości uprawnień do wahających się warunków rynkowych. Na mocy tego mechanizmu np. w 2020 roku zdecydowano o zmniejszeniu puli uprawnień o 16%¹³⁴.

Zaznaczyć należy, że stymulacja ekonomiczna, tj. ceny uprawnień do emisji CO₂ systematycznie rosną i na przestrzeni lat 2008-2022 wzrosły z 20 euro za tonę emisji do niemalże 100 euro za tonę w lutym 2022 roku. Znaczną korektę na rynku przyniosła zmiana sytuacji politycznej i gospodarczej na świecie wraz z agresją Rosji na Ukrainę, gdzie ceny transakcyjne certyfikatów spadły do poziomu nawet 55 euro za tonę, aby następnie powrócić do trendu wzrostowego i w końcu marca 2022 roku osiągnąć ceny średnio 77 euro za tonę¹³⁵.

Oprócz emisji gazów cieplarnianych, tj. dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu, fluorowęglowodorów, perfluorowęglowodorów i sześćofluorków siarki, przemysł również emituje inne gazy szkodliwe, tj. dwutlenek siarki, tlenek węgla i tlenki azotu, oraz pyły: ze spalania paliw, cementowo-wapienne i materiałów ogniotrwałych, węglowo-grafitowe, sadzę i pyły krzemowe.

W województwie wielkopolskim w roku 2019 zidentyfikowano 139 zakładów szczególnie uciążliwych dla środowiska. Był ich o sześć mniej niż w roku 2018. Zakłady uciążliwe zlokalizowane są w głównych ośrodkach przemysłowych województwa i najwięcej ich było w Poznaniu i powiecie poznańskim (28), powiecie pilskim (8) i kaliskim (8). Zidentyfikowano też dwa powiaty, w których nie występowały zakłady emitujące zanieczyszczenia, i były to powiaty obornicki i pleszewski.

¹³² 2020 climate & energy package, European Commission.

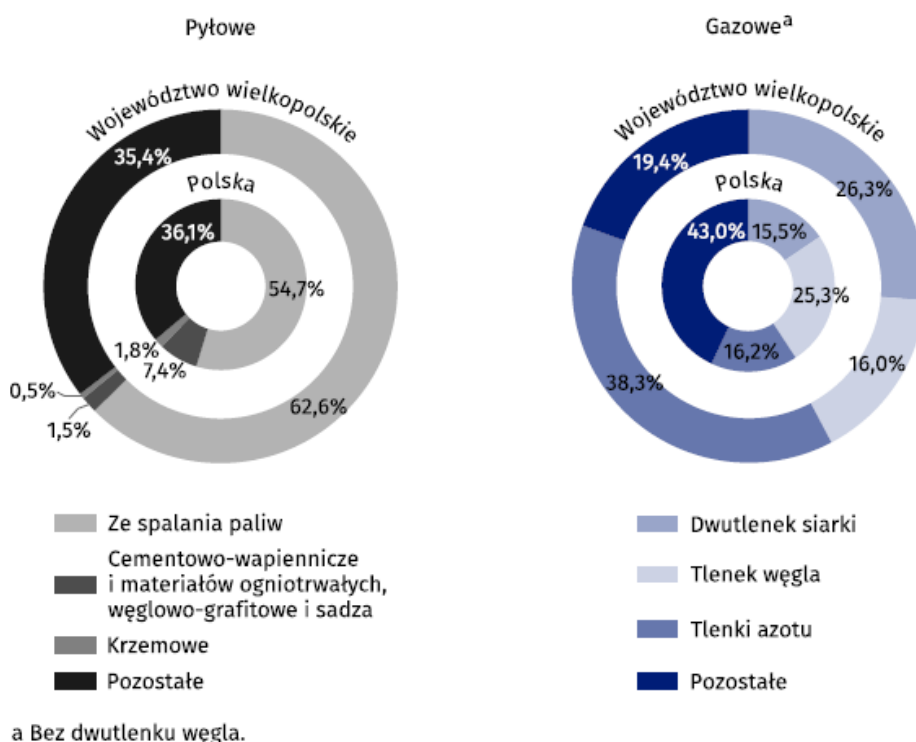
¹³³ Załącznik II do decyzji dotyczącej wspólnego wysiłku redukcyjnego nr 2009/406/WE.

¹³⁴ Raport z rynku CO₂, czerwiec 2020 roku, nr 99, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/raport_co2/2020/KOBiZE_Analiza_ryнку_CO2_czerwiec_2020.pdf.

¹³⁵ Na podstawie danych Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami.

Emisja zanieczyszczeń innych niż gazy cieplarniane w województwie wielkopolskim spada rokrocznie. W 2019 roku emisja była o 11,4% mniejsza niż w roku 2018. Emisja zanieczyszczeń pyłowych zmniejszyła się w stosunku do roku 2018 o 8,7% i wyniosła 1,9 tys. ton. Plasuje to zakłady przemysłowe w województwie wielkopolskim na piątym miejscu wśród wszystkich województw Polski. Pod względem emisji pyłów gorzej było w województwach śląskim, mazowieckim, kujawsko-pomorskim i łódzkim. W odniesieniu do emisji zanieczyszczeń pyłowych w przeliczeniu na 1 km² powierzchni taka emisja wyniosła 0,06 tony wobec średniej krajowej 0,09 tony. Najwięcej tych zanieczyszczeń pochodziło ze spalania paliw i było to aż 62,6% wszystkich zanieczyszczeń pyłowych. Na terenie miasta Konin zlokalizowane były zakłady, które wyemitowały najwięcej zanieczyszczeń pyłowych (łącznie 36,1% wszystkich zanieczyszczeń). W dalszej kolejności najwięcej emisji pyłów odnotowano w zakładach z terenu powiatów czarnkowsko-trzcianieckiego (9,2%), kaliskiego (8,3%) i gnieźnieńskiego (7,9%). Istotną rolę w redukcji emisji zanieczyszczeń pyłowych odgrywiają instalacje do ich zatrzymywania. Takie instalacje w 2019 roku posiadały 84 zakłady spośród wszystkich 139 uznanych za szczególnie uciążliwe dla środowiska. Instalacje te zatrzymały 99,7% pyłów (średnia krajowa 99,8%), z czego najwięcej w Koninie oraz w Poznaniu (99,9%) i powiecie jarocińskim (99,7%)¹³⁶.

Wykres 2. Zanieczyszczenia powietrza w 2019 roku w województwie wielkopolskim i Polsce



Źródło: Stan i ochrona środowiska w województwie wielkopolskim w 2019 roku, GUS, 2020.

Zanieczyszczenia gazowe emitowane przez zakłady w województwie wielkopolskim w 2019 roku wyniosły 10897,9 tys. ton (o 5% mniej niż w 2018), co stanowiło 5,5% emisji krajowej, a zanieczyszczenia bez dwutlenku węgla stanowiły wielkość 32,4 tys. ton i były mniejsze niż

¹³⁶ Stan i ochrona środowiska w województwie wielkopolskim w 2019 roku, GUS, 2020.

w 2018 roku o 11,6%. Taka wielość emisji plasowała województwo wielkopolskie na szóstej lokacie w kraju pod względem emisji zanieczyszczeń gazowych. Więcej zanieczyszczeń emitowały zakłady w województwach łódzkim, mazowieckim, śląskim, opolskim i świętokrzyskim. Emisja zanieczyszczeń gazowych na 1 km² w województwie wyniosła w 2019 roku 365,4 tony, wobec 634,6 ton w całym kraju. Emisja zanieczyszczeń innych niż dwutlenek węgla na 1 km² wyniosła 1,1 tony wobec 3,7 w Polsce, z czego najczęściej emitowały zakłady zlokalizowane na terenie Konina (66,1%) i Poznania (15,1%)¹³⁷. Wielkość emisji poszczególnych zanieczyszczeń gazowych przedstawia tabela:

Tabela 29. Wielkość zanieczyszczeń gazowych emitowanych w województwie wielkopolskim

Lp.	Nazwa gazu	Wielkość emisji w tys. ton w roku 2019	Zmiana w stosunku do roku 2018
1.	Tlenki azotu w przeliczeniu na NO ₂	12,4	-10,90%
2.	Dwutlenek siarki	8,5	-17,70%
3.	Tlenek węgla	5,2	4,5
4.	Metan	4	-11,70%
5.	Tlenki azotu w przeliczeniu na NO ₂	12,4	-10,90%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Redukcja zanieczyszczeń gazowych instalacjami do zatrzymywania i unieszkodliwiania tych gazów jest mniej efektywna niż w przypadku zanieczyszczeń pyłowych. Tylko 23 zakłady w 2019 roku posiadały takie instalacje w województwie wielkopolskim, w których zatrzymano 71,3% zanieczyszczeń gazowych innych niż dwutlenek węgla. W kraju średnia wartość zatrzymanych emisji gazów w instalacjach wyniosła 70,3% w tym samym roku. Instalacje te są najbardziej skuteczne w stosunku do dwutlenku siarki, który jest neutralizowany w 90,3% w odniesieniu do wytworzenia. Najwięcej tych zanieczyszczeń zostało zatrzymanych w instalacjach w zakładach zlokalizowanych w Koninie (85,7%), w Poznaniu (63,2%), powiecie poznańskim (40,5%) oraz krotoszyńskim (26,4%)¹³⁸.

Proces odejścia przemysłu od zużywania paliw kopalnych, a co za tym idzie – obniżenia emisyjności przemysłu opierał się będzie na wykorzystaniu surowców oraz paliw alternatywnych, tj. wodoru, biomasy i energii elektrycznej, a także na wdrożeniu technologii wychwytu, transportu, utylizacji i składowania CO₂ (CCUS). Autorzy prognozy w zakresie osiągnięcia celów redukcji emisji, tj. raportu „Neutralna emisyjnie Polska 2050 – Jak wyzwanie zmienić w szansę” (McKinsey & Company, 2020), wskazują, że największym potencjałem redukcji w przemyśle charakteryzują się:

- Elektryfikacja – potencjał redukcji emisji gazów od 11 do 50%;
- CCUS – 11-50%;
- Wodór bezemisyjny – do 10%.

¹³⁷ Stan i ochrona środowiska w województwie wielkopolskim w 2019 roku, GUS, 2020.

¹³⁸ Tamże.

Oceniono, że pozostałe technologie mogą mieć udział marginalny w ograniczaniu emisji, tj. energia zeroemisyjna i bioenergia. Według autorów ww. prognozy istnieją cztery główne bariery (natury technicznej) utrudniające redukcję emisji w przemyśle. Wśród tych barier można wymienić:

- konieczność zmian w procesach technologicznych – sama zmiana rodzaju paliwa jest niewystarczająca;
- brak dostępności niektórych technologii do zastosowań komercyjnych w skali przemysłowej, np. wytwarzanie ciepła wysokotemperaturowego w sposób bezemisyjny w procesie produkcji cementu (konieczność osiągnięcia temperatury 1400 st. C);
- powiązanie procesów przesyłowych i trudności w zmianie jednej składowej procesu;
- wysoka kapitałochłonność inwestycji związanych ze zmianą technologii, zważywszy na fakt, że cykl życia instalacji przemysłowych to często 50 lat, przedsiębiorstwa nie będą skłonne skracać czasu pracy istniejących już instalacji.

Jak już wskazano, jedną z kluczowych ról w zakresie zmniejszenia emisyjności przemysłu są technologie wychwytu, transportu, utylizacji i składowania CO₂. Główne obszary, gdzie mogą mieć zastosowanie, to:

- przechwytywanie dwutlenku węgla z instalacji energetycznych, w tym gazowych;
- przechwytywanie dwutlenku węgla z instalacji przemysłowych takich jak huty, cementownie, rafinerie i inne;
- przechwytywanie dwutlenku węgla z instalacji wykorzystujących bioenergię;
- usuwanie dwutlenku węgla z atmosfery oraz integrowanie z przemysłowymi systemami uzyskiwania energii odpadowej;
- transportowanie dwutlenku węgla w dużych ilościach w systemach takich jak rurociągi, tankowce i cysterny do miejsc utylizacji lub składowania;
- wykorzystanie dwutlenku węgla w przemyśle np. do produkcji wodoru, paliw syntetycznych, mineralizacji itp.;
- składowanie dwutlenku węgla z wykorzystaniem hubów jego sekwestracji¹³⁹.

Przykładem działań z zakresu CCUS jest projekt Northern Lights (Norwegia), w ramach którego powstał hub do transportu i składowania dwutlenku węgla. W tym zakresie współpracuje Equinor, Shell i Total, a CO₂ jest przechwytywany m.in. ze spalarni śmieci w Oslo i cementowni w Brevik. Projekt pozwala na ograniczenie emisji dwutlenku węgla w ilości 15 mln ton rocznie, a dodatkowo pozwala na wygenerowanie 18 tys. nowych miejsc pracy na etapie przygotowania projektu oraz 1,2 tys. w jego fazie operacyjnej¹⁴⁰.

¹³⁹ Rola technologii wychwytu, transportu, utylizacji i składowania CO₂ – w drodze do osiągnięcia neutralności klimatycznej, „Nowa Energia”, nr 2(78)/2021.

¹⁴⁰ CCS and the EU COVID-19 Recovery Plan. The positive economic impact of a European CCS ecosystem. Northern Lights PCI, May 2020.

W kontekście dążenia do nisko- i zeroemisyjności przemysłu istotne są też technologie oszczędzania i optymalizacji zużycia energii. W celu oszczędzania zużycia energii istotne są systemy monitorowania zużycia energii i jej optymalizacja. Takie systemy pozwalają na monitorowanie zużycia energii elektrycznej, energii cieplnej, zimnej i ciepłej wody, gazu, sprężonego powietrza oraz temperatury i optymalizacji wykorzystania tych zasobów. Takie systemy mogą być stosowane w różnego rodzaju budynkach i instalacjach, jednakże zastosowanie w przemyśle może przynieść znaczne rezultaty (oszczędności) ze względu na skalę zużycia energii w przemyśle¹⁴¹. Rozwiązania z zakresu optymalizacji zużycia energii to np. zamknięte obiegi energii w procesach technologicznych. Przykładem takiego zamkniętego obiegu energii może być proces stosowany w zakładzie produkującym mrożone wyroby mięsne. Ciepło ze sprężarek amoniakalnych używane jest do ogrzewania budynku i ciepłej wody użytkowej, do podgrzewania gruntu pod mroźniami oraz do central wentylacyjnych, zaś chłód wytwarzany w tej instalacji jest przekazywany do central klimatyzacyjnych w części biurowej i produkcyjnej. W budynku też wykorzystuje się technologię potrójnych szyb okiennych, które są nachylone pod odpowiednim kątem, aby osiągnąć zmniejszone nagrzewanie pomieszczeń oraz wolniejszą utratę ciepła¹⁴².

Przemysł pod względem emisji nie jest jednolitym sektorem. Dla przykładu, produkcja stali odpowiada za ok. 8-10% światowej emisji dwutlenku węgla, co czyni ten sektor jednym z najbardziej emisyjnych. Branża podejmuje zatem wysiłki w celu poszukiwania technologii, które pozwolą zmniejszyć emisję. Producent stali SSAB, firma wydobywcza LKAB i grupa energetyczna Vattenfall ze Szwecji opracowały technologię wytwarzania stali bez węgla koksującego, a z wykorzystaniem zielonego wodoru, czyli mieszaniny wodoru i gazu ziemnego. Wodór jako paliwo bezemisyjne pozwala „zazielenić” w ten sposób paliwo. Z podobnego paliwa będzie korzystało też polskie ciepłownictwo już w ciągu najbliższych kilku lat. Inną metodą obniżenia emisyjności produkcji stali jest metoda wykorzystywana przez chiński koncern Jialong Group, gdzie zastosowano metodę redukcji bezpośredniej żelaza za pomocą wodoru (a nie poprzez dodawanie węgla do pieca hutniczego). Powoduje to, że można pominąć proces spiekania i wyeliminować koks, który generuje ogromne ilości dwutlenku węgla w procesie jego produkcji. Nad technologią produkcji bezemisyjnej stali pracuje też Instytut Metalurgii Żelaza z Sieci Badawczej Łukasiewicz we współpracy z Politechniką Częstochowską¹⁴³.

Na polskim rynku obserwujemy również przykłady technologii zmniejszających emisję w branży cementowej. Ślad węglowy o ok. 20% zredukowała firma Pekabex wytwarzająca prefabrykaty cementowe. Firma Lafarge w produkcji betonu zredukowała ślad węglowy do

¹⁴¹ Wspieranie przejścia na model gospodarki o obiegu zamkniętym. Dobre przykłady organizacji zarejestrowanych w EMA.

¹⁴² Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy), PARP, 2021.

¹⁴³ Niskoemisyjne technologie, <https://magazynieplastysemowego.pl/rynek/niskoemisyjne-technologie/>.

zera dzięki systemowi kompensat, a także stosując technologie obniżające emisje o 48%. Podobnie firma CEMEX stosuje technologię produkcji betonu obniżającą emisje o 42%¹⁴⁴.

Jednym z paliw przyszłości, które może istotnie wpłynąć na ograniczenie emisji gazów, jest wodór. Dlatego też istotne jest znalezienie sposobu na wytwarzanie tego gazu w sposób nisko- lub zeroemisyjny. Taką metodę próbuje osiągnąć konsorcjum Grupy LOTOS SA i Instytutu Energetyki i AGH. W ramach projektu badawczego podjęto próbę zwiększenia efektywności procesu elektrolizy wody w celu pozyskiwania zielonego wodoru. Obecnie głównymi metodami pozyskiwania wodoru jest reforming parowy gazu ziemnego, częściowe utlenianie metanu czy też zgazowanie węgla. Przy wszystkich tych metodach wykorzystywane są paliwa kopalne, tj. metan, węgiel kamienny i brunatny. Pozyskanie tego pierwiastka w ten sposób nie jest zatem optymalnym sposobem¹⁴⁵.

Patrząc holistycznie, technologie ograniczenia emisji gazów w przemyśle można podzielić na technologie prowizoryczne, modernizacyjne oraz transformacyjne. Pierwsze z nich redukuje emisje bez zmiany w kluczowych etapach procesu przemysłowego. Celem działań jest ograniczenie emisji poprzez identyfikację i likwidację luk w wydajności, a podstawowe procesy pozostają niezmienione. Przykładem może być poprawa wydajności komponentów bilansu zakładu takich jak wymienniki ciepła i pompy. Technologie te są obecnie dostępne, ale postrzegane są raczej jako rozwiązania tymczasowe. W przypadku technologii modernizacyjnych mówimy o redukcji emisji w wyniku zmiany jednego lub większej ilości kluczowych etapów procesu przemysłu. Dodawane są lub zamieniane jednostki procesowe na nowe warianty niskoemisyjne, które jednak pasują do obecnego procesu i nie zmieniają podstaw działania procesów przemysłowych. Przykładem technologii modernizacyjnych może być zamiana krakera parowego etylenu zasilanego paliwami kopalnymi na elektryczny kraking parowy. W przypadku technologii transformacyjnych mamy do czynienia ze zmianą podstaw procesu przemysłowego. Zazwyczaj jest to zastąpienie platform termochemicznych platformami biochemicznymi lub elektrochemicznymi, np. produkcję etylenu bezpośrednio z elektrolizy CO₂, a nie z krakingu benzyny ciężkiej. Wszystkie wyżej wymienione technologie są stosowane w celu ograniczenia emisji gazów w przemyśle, ponieważ nie występuje jedno gotowe rozwiązanie dla poszczególnych branż. Wydaje się, że zmiana w tym obszarze zawsze będzie wymagała zastosowania kilku rozwiązań technologicznych zapewniających różny poziom ograniczenia niekorzystnych emisji¹⁴⁶.

Dekarbonizację w przemyśle przy wykorzystaniu technologii wodorowych mają za zadanie wspierać m.in. powoływane doliny wodorowe, czyli centra odpowiedzialne za kompleksowe wdrażanie gospodarki wodorowej m.in. w celu pozyskiwania i stosowania niskoemisyjnego

¹⁴⁴ Tamże.

¹⁴⁵ Naukowcy z AGH opracowują niskoemisyjne technologie produkcji wodoru, <https://www.agh.edu.pl/nauka/info/article/naukowcy-z-agh-opracowuja-niskoemisyjne-technologie-produkcji-wodoru/>.

¹⁴⁶ Dekarbonizacja przemysłu chemicznego wymaga głębokiego zrozumienia złożoności technologii potrzebnych do osiągnięcia neutralności węglowej, „Chemia i Biznes”, nr 6/2021.

wodoru w procesach petrochemicznych, chemicznych oraz nawozowych¹⁴⁷. Jedną z takich dolin będzie Wielkopolska Dolina Wodorowa. Oprócz władz województwa wśród zainteresowanych powołaniem takiej doliny były największe miasta, tj. Poznań, Konin, Kalisz, Piła, Leszno oraz Ostrów Wielkopolski, wielkopolskie uczelnie oraz największe przedsiębiorstwa, tj.: Solaris Bus & Coach oraz Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin. W ramach doliny planuje się m.in. produkcję zielonego wodoru¹⁴⁸. Powyższe oznacza, że przedsiębiorstwa w województwie wielkopolskim mają ogromną szansę na włączenie się w światowy łańcuch dostaw technologii wodorowych dla przemysłu. Popyt na technologie wodorowe na całym świecie ma fantastyczne prognozy. Firmy badawcze, tj. Transparency Market Research (TMR) oraz Guidehouse Insights, szacują roczną stopę wzrostu zapotrzebowania na zielony wodór na ponad 50%, co oznacza, że globalny rynek zielonego wodoru w roku 2031 osiągnie wartość 135,73 mld USD¹⁴⁹.

5.2. Wzmocnienie działań B+R i innowacyjności w sektorze przemysłu

Konkurencyjność gospodarki mierzona jest często jej innowacyjnością, a dokładniej innowacyjnością produktów i usług oferowanych przez przedsiębiorstwa. Miarą tej innowacyjności mogą być m.in. nakłady na prowadzone prace badawczo-rozwojowe (B+R), bez których trudno mówić o innowacyjności. Pomimo faktu, że badania nad unowocześnieniem produktów i usług wymagają znacznych nakładów, to w przypadku ich powodzenia przedsiębiorstwa notują skokowe przyrosty zysków. Oprócz chęci rozwoju i zysku innym motorem popychającym zarządy przedsiębiorstw w kierunku działalności innowacyjnej są tendencje rynkowe oraz regulacje prawne. W przypadku tych pierwszych innowacje dają przewagę konkurencyjną i dla wielu przedsiębiorstw jest to warunek konieczny przetrwania. Nie mogą oni pozwolić sobie na beczynność, w przypadku gdy konkurencja prowadzi takie prace i zdobywa przewagi rynkowe. Regulacje prawne natomiast związane są często z normami środowiskowymi. Aby móc prowadzić dalej swoją działalność, przedsiębiorstwa niejako zmuszane są do wprowadzania „zielonych” innowacji i zmniejszania tym samym swojego niekorzystnego wpływu na środowisko.

Skalę działalności B+R w roku 2020 w Polsce obrazuje ilość podmiotów ją prowadzących. Było ich aż 6381, czyli o 8,8% więcej niż w roku 2019. Tymczasem wydatki na działalność B+R wyniosły w roku 2020 32,4 mld zł, o 0,07% więcej niż przed rokiem. W województwie wielkopolskim prace B+R prowadziło 561 podmiotów, ponosząc nakłady w wysokości 2 mld zł. Pod względem ilości prowadzonych prac więcej podmiotów prowadziło je tylko w województwach mazowieckim, małopolskim i śląskim, natomiast biorąc pod uwagę wielkość nakładów na taką działalność, więcej poniosły (poza wcześniej wymienionymi)

¹⁴⁷ Polskie plany wodorowe, <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/polskie-plany-wodorowe/>.

¹⁴⁸ Doliny wodorowe w Polsce, <https://h2poland.eu/pl/kategorie/doliny-wodorowe/odbior-spoleczny/doliny-wodorowe-w-polsce/>.

¹⁴⁹ „Fenomenalne” prognozy dla globalnego rozwoju rynek zielonego wodoru, <https://h2wielkopolska.pl/aktualnosci/fenomenalne-prognozy-dla-globalnego-rozwoju-rynek-zielonego-wodoru/>.

jeszcze pomioty w województwach dolnośląskim i pomorskim. Sektorem, który ponosił największe nakłady na działalność B+R, był sektor przedsiębiorstw, którego wydatki stanowiły 62,8% wszystkich nakładów i wyniosły 20,4 mld zł. W dalszej kolejności był to sektor akademicki (11,3 mld zł), a następnie rządowy (639,1 mln zł) oraz prywatnych instytucji niekomercyjnych (79,5 mln zł). W województwie wielkopolskim sektor przedsiębiorstw oraz uczelni wyższych inwestuje niemal tyle samo w prace B+R, tj. odpowiednio 48,65% oraz 47,96%. Pozostałe sektory ponoszą tylko 3,39% wszystkich wydatków na prace B+R realizowane w Wielkopolsce. Realizowane w 2020 roku w Polsce badania to głównie projekty o charakterze prac rozwojowych, na które przeznaczono 16,5 mld zł, co stanowiło ponad połowę wszystkich nakładów i aż 92,4% przypadło na prace rozwojowe prowadzone przez przedsiębiorstwa. Mniejszość stanowiły badania podstawowe i stosowane (odpowiednio 10,8 mld zł i 5,1 mld zł). W województwie wielkopolskim zaobserwowano tendencję podobną. Również na badania rozwojowe przeznaczono ponad połowę wszystkich nakładów, tj. 1,03 mld zł z 2 mld zł ogółem. Na badania podstawowe i stosowane przeznaczono odpowiednio 0,7 mld zł i 0,27 mld zł. Biorąc pod uwagę dziedziny naukowe, to ponad połowa wydatków dotyczyła działalności w zakresie nauk inżynieryjnych i technicznych, a 23,3% nakładów na badania naukowe związana była z naukami przyrodniczymi, 12,5% naukami o zdrowiu i medycznymi, 6% naukami społecznymi, 4,1% rolniczymi i wentylacyjnymi, 3,8% sztuką i naukami humanistycznymi¹⁵⁰.

Tabela 30. Nakłady wewnętrzne na działalność B+R według dziedzin B+R w Polsce i województwie wielkopolskim w 2020 roku

Dziedziny B+R	Polska w tys. zł	Województwo wielkopolskie w tys. zł	Procent
ogółem	32402089	2008005,1	100
nauki przyrodnicze	7546123,8	495924,6	24,69
nauki inżynieryjne i techniczne	16099178	835171,6	41,59
nauki medyczne i nauki o zdrowiu	4055591,9	-	-
nauki rolnicze i weterynaryjne	1327976,8	205299,5	10,22
nauki społeczne	2136197,6	149136,5	7,42
nauki humanistyczne i sztuka	1237021,3	-	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Nakłady wewnętrzne na działalność B+R według dziedzin B+R, GUS, 2021.*

Podobnie jak w całym kraju, w województwie wielkopolskim stosunkowo najwięcej wydatków na działalność B+R poniesiono w związku z badaniami w dziedzinach nauk inżynieryjnych i technicznych (41,59%), w drugiej kolejności nakłady dotyczyły nauk przyrodniczych (24,69%). Stosunkowo dużo w odniesieniu do całego kraju przeznaczono na badania w zakresie nauk rolniczych i weterynaryjnych, tj. 10,22% wszystkich nakładów. Nie prowadzono jednak w województwie wielkopolskim prac B+R w dziedzinie medycyny i nauk o zdrowiu.

¹⁵⁰ Nakłady wewnętrzne na działalność B+R według dziedzin B+R, GUS, 2021.

Potencjał do prowadzenia prac badawczo-rozwojowych zależy w dużym stopniu od posiadania odpowiedniego kapitału ludzkiego. W prowadzone w Polsce w 2020 roku prace B+R zaangażowanych było 283,4 tys. osób, co stanowiło wzrost o 4,6% w stosunku do roku 2019. Najwięcej osób zaangażowanych w prace B+R pracowało na uczelniach (48,7%), jednak udział ten w roku 2020 uległ zmniejszeniu o 3,3% w stosunku do roku poprzedniego. W województwie wielkopolskim pracowało 10 542 badaczy, co plasuje województwo na szóstej lokacie w kraju za województwami mazowieckim, małopolskim, śląskim, dolnośląskim i pomorskim¹⁵¹.

Potencjał województwa wielkopolskiego można również ocenić poprzez ofertę i dostępność instytucji otoczenia biznesu oraz jednostek naukowych. Na terenie województwa działalność prowadzi sześć parków przemysłowo-technologicznych:

- Nickel Technology Park,
- Poznański Park Naukowo-Technologiczny,
- Poznański Park Technologiczno-Przemysłowy,
- Nobel Tower,
- Invest Park Śrem/Zbrudzewo,
- Park Przemysłowy Luvena Sp. z o.o.

Istniejące parki przemysłowo-technologiczne oprócz wynajmu powierzchni biurowej czy magazynowej oferują również wsparcie projektów i przedsiębiorstw z konkretnych branż. I tak Nickel Technology Park wspiera projekty z branż IT, life science i pharma. Poznański Park Naukowo-Technologiczny w szczególności w obszarze chemii, biotechnologii i gospodarki odpadami, natomiast Park Przemysłowy Luvena Sp. z o.o. specjalizuje się w nawozach rolniczych i ogrodnictwach oraz impregnatach.

Warto również wspomnieć, że województwo wielkopolskie posiada znaczącą bazę akademicką, na którą składają się 32 szkoły wyższe, ok. 50 placówek naukowo-badawczych. Wśród uczelni wyższych można wymienić:

- Politechnikę Poznańską,
- Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu,
- Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
- Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,
- Państwową Wyższą Szkołę Zawodową im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego w Kaliszu,
- Państwową Wyższą Szkołę Zawodową w Koninie,
- Państwową Wyższą Szkołę Zawodową im. Jana Amosa Komeńskiego w Lesznie.

Według PAIH sektory wysokiej szansy województwa wielkopolskiego to¹⁵²:

- motoryzacja,

¹⁵¹ Tamże.

¹⁵² <https://www.paih.gov.pl/regiony/województwa/wielkopolskie>.

- BPO (Business process outsourcing – zlecenie wybranych procesów biznesowych),
- logistyka.

W grudniu 2020 roku zakończono pracę nad dokumentem „Regionalna Strategia Innowacji dla Wielkopolski 2030” (RIS 2030), w którym określono priorytetowe kierunki rozwoju województwa wielkopolskiego do roku 2030. Wśród określonych tam kierunków wskazano:

- Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów,
- Wnętrza przyszłości, tj. produkcję wyposażenia wnętrz wraz z budownictwem inteligentnym oraz z inteligentnymi materiałami, nanomateriałami, polimerami, technologiami wytwarzania sensorów, wirtualnym prototypowaniem oraz technologiami wytwarzania i montażu,
- Przemysł jutra związany z zaawansowanymi procesami produkcyjnymi, a także obszary zrównoważonej i efektywnej energetyki,
- Wyspecjalizowane procesy logistyczne,
- Technologie ITC dla innowacyjnych społeczności oraz biznesowe zastosowania ICT,
- Nowoczesne technologie medyczne.

W wymienionym dokumencie zauważono również, że w województwie nie występuje jednolite nasycenie wskazanymi dziedzinami na całym obszarze. W związku z powyższym dla poszczególnych regionów wskazano specjalizacje regionalne wynikające z ich potencjału i tak w podregionie konińskim:

- odnawialne źródła energii i nowoczesne technologie energetyczne, w tym wodorowe,
- turystyka,
- logistyka,
- produkcja zdrowej żywności.

W podregionie poznańskim i mieście Poznań zidentyfikowano:

- energetykę OZE,
- ekonomię wody,
- budownictwo energooszczędne,
- rozwój oparty na kulturze,
- przemysł meblarski,
- logistykę,
- ICT.

Dla podregionu kaliskiego wyszczególniono:

- budownictwo,
- przemysł czasu wolnego,
- energetykę OZE,
- Przemysł 4.0,
- technologie wodorowe,

- gospodarkę obiegu zamkniętego,
- przemysł precyzyjny,
- biotechnologię,
- kosmonautykę,
- przemysł chemiczny.

W podregionie leszczyńskim wskazano jako istotne dla podregionu specjalizacje takie jak:

- produkcja żywności,
- produkcja na potrzeby wnętrz i budownictwa,
- produkcja na potrzeby sektorów przemysłu i transportu.

Podregion pilski natomiast ma niezbędne zasoby do rozwoju branż takich jak:

- technologie wodorowe,
- produkcja artykułów spożywczych,
- przetwórstwo przemysłowe,
- budownictwo,
- turystyka.

Potencjał działalności B+R i innowacyjności w województwie wielkopolskim można ocenić dosyć wysoko, na co wskazuje istotny w skali kraju udział nakładów na działalność B+R, w tym w dziedzinach istotnych dla przemysłu, tj. naukach technicznych, oraz wysoki udział (trzecie miejsce w Polsce za województwami mazowieckim i śląskim) w produkcji przemysłowej. Jednocześnie produkcja w województwie wielkopolskim rośnie w tempie 17% rocznie, porównując lata 2020-2021. Dynamika produkcji jest nieco mniejsza niż średnia krajowa, jednakże są to dane za lata pandemiczne, więc trudno o jednoznaczną ocenę tego trendu.

Tabela 31. Produkcja sprzedana przemysłu w latach 2020-2021 w Polsce i w poszczególnych województwach

Lp.	Obszar	Produkcja sprzedana przemysłu w cenach bieżących		Dynamika (w %)
		2020 (mln zł)	2021 (mln zł)	
1.	POLSKA	1 509 370,9	1 867 622,9	1,24
2.	MAZOWIECKIE	306 292,8	389 238,1	1,27
3.	ŚLĄSKIE	214 959,8	267 498,0	1,24
4.	WIELKOPOLSKIE	182 996,2	214 785,4	1,17
5.	DOLNOŚLĄSKIE	146 202,6	187 889,2	1,29
6.	MAŁOPOLSKIE	109 398,4	139 744,1	1,28
7.	POMORSKIE	91 650,4	118 723,1	1,30
8.	ŁÓDZKIE	87 609,4	104 763,9	1,20
9.	KUJAWSKO-POMORSKIE	66 660,1	75 316,4	1,13
10.	PODKARPACKIE	51 559,1	64 847,4	1,26
11.	ZACHODNIOPOMORSKIE	45 377,8	54 620,1	1,20

12.	LUBELSKIE	39 579,2	48 797,1	1,23
13.	LUBUSKIE	38 709,2	46 889,1	1,21
14.	PODLASKIE	32 807,7	38 317,3	1,17
15.	WARMIŃSKO-MAZURSKIE	32 431,6	39 918,6	1,23
16.	OPOLSKIE	32 247,2	39 449,5	1,22
17.	ŚWIĘTOKRZYSKIE	30 889,5	36 825,5	1,19

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Wydaje się, że w województwie wielkopolskim występują wszystkie niezbędne elementy do tego, aby region stał się jednym z liderów w kraju w zakresie innowacyjności przemysłu. Poza wysoką produkcją przemysłową, znaczącymi nakładami na działalność B+R w regionie występuje dobrze rozwinięta baza naukowa, tj. uczelnie wyższe i instytuty badawcze z dobrym potencjałem ludzkim do prowadzenia prac badawczo-rozwojowych. Innymi przesłankami jest korzystne ulokowanie województwa w środkowej części kraju, w bliskości zachodniej granicy z wysoko rozwiniętą infrastrukturą transportową. Jednocześnie wysoka produkcja rolnicza (największy areał ziemi rolnej w kraju) predysponuje województwo do bycia znaczącym producentem wysokiej jakości żywności. Ten aspekt determinuje pilną konieczność przekształceń w przemyśle w kierunku zielonych technologii. Dużym wyzwaniem jest więc utrzymanie tempa wzrostu produkcji z zachowaniem, a nawet polepszeniem stanu środowiska naturalnego. Powyższe zostało zauważone przez władze regionu i w opracowanej „Regionalnej Strategii Innowacji dla Wielkopolski 2030” (RIS 2030) duży nacisk położono na rozwój technologii przyjaznych środowisku, w tym technologii wodorowych. Powyższy dokument wskazuje, że województwo ma ambicje stania się liderem w Polsce w rozwoju technologii wodorowych. W świetle obecnych wydarzeń – tj. ataku Rosji na Ukrainę 24 lutego 2022 roku oraz pakietu sankcji na agresora, co spowodowało ograniczenie importu surowców takich jak węgiel i ropa z Rosji – czyni te cele pilnymi. Jednocześnie zaplanowane działania i środki w ramach programów UE na lata 2021-2021 oraz Krajowego Planu Odbudowy mogą w znacznym stopniu ułatwić realizację tych działań.

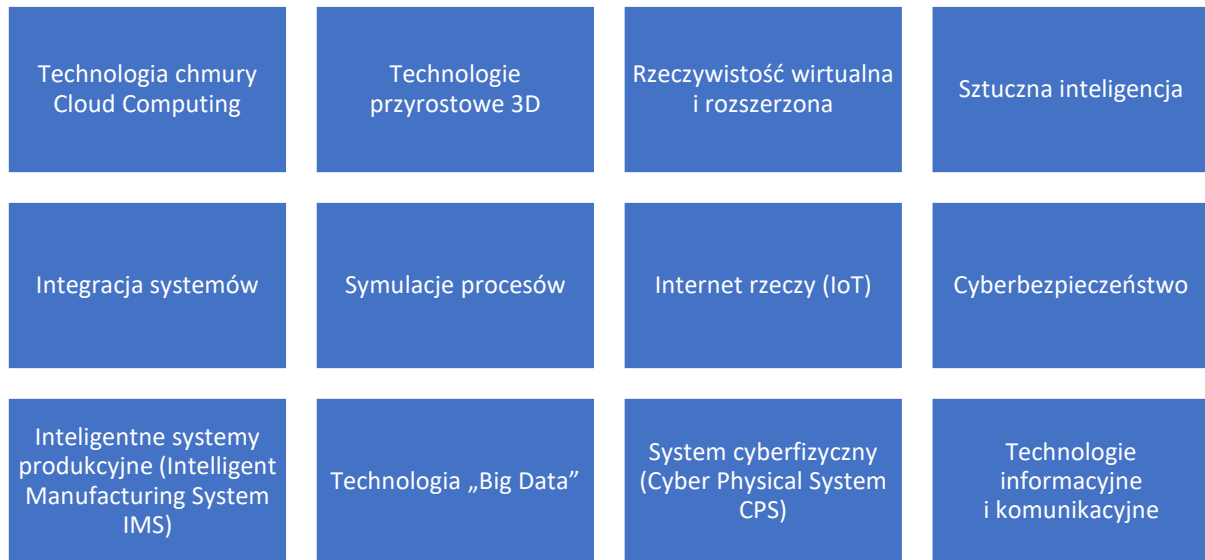
5.3. Włączenie w nurt czwartej rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0)

Pojęcie Przemysłu 4.0 oznacza przekształcenia w przemyśle, które obejmują zintegrowanie całego łańcucha wartości, nowe modele biznesowe oraz cyfryzację produktów i usług. To wszystko może być osiągnięte poprzez transformację organizacyjną i technologiczną przedsiębiorstw. Termin Przemysł 4.0 pojawił się pierwszy raz w roku 2011, jednak jego koncepcję dookreślono w 2013 roku w Niemczech, gdzie opublikowano raport z zakresu zaleceń dla inteligentnego przemysłu. W tym raporcie określono m.in. potrzebę rozwoju maszyn autonomicznie wymieniających informacje, projektowanie inteligentnych fabryk i produktów oraz doskonalenie procesów wytwórczych¹⁵³.

¹⁵³ Przemysł 4.0, <https://przemyslprzyszlosci.gov.pl/tag/przemysl-4-0/page/2/>.

Przemysł 4.0 to zatem integracja najnowocześniejszych technologii dostępnych obecnie w każdym aspekcie procesu przemysłowego i organizacji przedsiębiorstwa. Zakłada współdziałanie ludzi, systemów i autonomicznych maszyn i urządzeń. Te najnowsze technologie i procesy możemy określić głównymi wyróżnikami Przemysłu 4.0.

Rysunek 3. Wyróżniki Przemysłu 4.0



Źródło: opracowanie własne na podstawie Wypracowanie metodologii oraz badanie stopnia dostosowania wybranych przedsiębiorstw do wymogów gospodarczych, jakie stawia czwarta fala rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0), 2020, GUS.

Technologia chmury to nowe podejście do organizacji wirtualnych przestrzeni dyskowych. Dane gromadzone są i analizowane w tzw. wirtualnej chmurze, czyli na farmach serwerów utrzymywanych przez wyspecjalizowane firmy. Zaletą rozwiązania jest przede wszystkim mobilny dostęp do danych. Obowiązującym standardem jest też dostęp do oprogramowania zainstalowanego w „chmurze” zamiast na urządzeniu użytkownika. Poza przestrzenią dyskową jako usługa dostępne są też moce obliczeniowe, które można wynająć w razie potrzeby. Niczym nieograniczony, szybki i mobilny dostęp do danych jest jednym z podstawowych wyróżników transformacji Przemysłu 4.0¹⁵⁴.

Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona polega na zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, np. gogli i oprogramowania komputerowego, które generuje wirtualną rzeczywistość. Można wyróżnić dwa główne systemy, tj. gogle nieprzeierne z monitorami do projekcji obrazów oraz okulary przeierne, na których szklach realizowana jest projekcja obrazu wirtualnego. W pierwszym przypadku mamy do czynienia z obrazem całkowicie wirtualnym, a w drugim obraz komputerowy nakładany jest na rzeczywiste obrazy, czyli mówimy o rzeczywistości rozszerzonej (tzw. Augmented Reality AR). Do tej pory tego typu technologie miały zastosowanie głównie w grach komputerowych, niemniej jednak istnieje ogromny potencjał wykorzystania tych technologii do budowy zaawansowanych, interaktywnych interfejsów człowiek – maszyna. Dodatkowo technologie te są już wykorzystywane np. w szkoleniach

¹⁵⁴ Wypracowanie metodologii oraz badanie stopnia dostosowania wybranych przedsiębiorstw do wymogów gospodarczych, jakie stawia czwarta fala rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0), 2020, GUS.

pracowników poprzez zaawansowane symulacje. Można się spodziewać, że niebawem pojawią się też nowe zastosowania wskazanych technologii.

Integracja systemów jest jednym z podstawowych wyróżników Przemysłu 4.0. W tej koncepcji dąży się do tego, aby praktycznie każde urządzenie w cyklu produkcyjnym posiadało moduł komunikacji i przetwarzania danych. Sprawia to, że cały system jest bardzo elastyczny i zmiana sposobu pracy możliwa jest centralnym poleceniem bez ingerencji operatora w każdy element osobno. Wyzwaniem jest tutaj konieczność otwartych standardów w obszarach komunikacji i oprogramowania. Obecnie producenci poszczególnych standardów są często jego właścicielami, co utrudnia integrację poszczególnych elementów, dlatego też wymagana jest zmiana podejścia w tym zakresie na rzecz otwartych standardów.

Symulacje procesów pozwalają szybciej i efektywniej budować zaawansowane maszyny mechatroniczne, a nawet całe linie produkcyjne. Dzieje się to dzięki zastosowaniu systemów komputerowych do symulacji procesów roboczych zaawansowanych urządzeń mechatronicznych. Takie symulacje są dużo tańsze i efektywniejsze od budowy prototypów i testowania w warunkach rzeczywistych, dają również możliwość jednoczesnego testowania różnych wariantów i opcji.

Internet rzeczy (IoT) to zjawisko pochodne trendowi integracji systemów. Zakłada, że każda rzecz i urządzenie może gromadzić dane i być zdolne do komunikacji. Oprócz zastosowań w gospodarstwach domowych, takich jak zdalne sterowanie sprzętem AGD lub zgłaszanie przez ten sprzęt konieczności uzupełnienia jakichś elementów, a nawet samodzielne ich zamówienie, może mieć również zastosowanie w procesie produkcyjnym. Elementy takiego procesu produkcyjnego mogą np. samodzielnie zgłaszać gotowość do wykonania określonych serii produkcji i tym samym planowanie produkcji może odbywać się w sposób dynamiczny bez udziału człowieka. Ta technologia ma również niebagatelne znaczenie przy integracji rozproszonych elementów procesu produkcyjnego i w połączeniu np. z technologią rozpoznawania komponentów systemu produkcyjnego, np. z pomocą identyfikacji falami radiowymi (RFID), pozwala na pełne, automatyczne zarządzanie całym systemem produkcji.

Wielkoskalowe przetwarzanie danych, tzw. Big Data, to kolejna z technologii i wyróżnik transformacji przemysłowej w kierunku Przemysłu 4.0. Dla tej technologii można wyróżnić dwa główne zastosowania, tj. efektywne przeszukiwanie dużych zbiorów danych, aby znaleźć odpowiednie względem preferencji użytkownika. Drugi z obszarów zastosowań użyteczny w procesach przemysłowych to wykorzystanie zaawansowanych algorytmów przetwarzania danych do diagnostyki procesów produkcyjnych i samodiagnostyki maszyn. Obecna tendencja opomiarowania każdego aspektu działania maszyn wymaga zaawansowanych sposobów przetwarzania i analizy tych danych. W połączeniu z uczeniem maszynowym pozwoli to stworzyć systemy diagnostyki, a nawet predykcji awarii działania maszyn i urządzeń.

Niezwykle ważnym aspektem jest cyberbezpieczeństwo. Maszyny i urządzenia wymieniające dane w sieci narażone są na ataki polegające na zakłócaniu pracy tych maszyn i urządzeń lub wykradaniu cennych danych przedsiębiorstwa. Ochrona z zakresu cyberbezpieczeństwa musi

być jednocześnie wdrażana z wdrażaniem technologii polegających na integracjach systemów czy Internetu rzeczy.

Technologie przyrostowe 3D są technologiami pozwalającymi realizować główne założenia koncepcji Przemysłu 4.0 takich jak model zindywidualizowanej produkcji seryjnej. Można to osiągnąć za pomocą wdrażania technologii przyrostowych, tj. druku 3D. O ile obecnie maszyny przemysłowe są w dużej części elastyczne i łatwo przeprogramowalne, to można zauważyć różny stopień tej elastyczności, gdzie często zmiana parametrów produkcji wymaga ingerencji operatora. Właśnie w momentach wytwarzania części czy elementów, dla których urządzenia wytwarzające nie są jeszcze wystarczająco elastyczne, ma zastosowanie metoda druku 3D pozwalająca wykonywać niewielkie serie lub nawet pojedyncze elementy. Szczególnie przydatna może być w połączeniu z narzędziami do wizyjnego skanowania geometrii elementów i zastosowania technik inżynierii odwrotnej do wytwarzania elementów. Dzięki systemom wizyjnego skanowania w łatwy sposób można uzyskać modele geometryczne niezbędne do wydrukowania danej części.

Sztuczna inteligencja obejmuje szereg technologii, które mogą być użyte do projektowania, sterowania urządzeń czy też budowy interfejsów komunikacji człowiek – maszyna. Ta grupa technologii obejmuje sztuczne sieci neuronowe (ANN), logikę rozmytą (FL) oraz algorytmy genetyczne (GE). W dużym uproszczeniu wskazane technologie powstały w wyniku obserwacji zjawisk biologicznych i prób ich naśladowania przez systemy informatyczne. Obecnie maszyny wyposażone są w dużą ilość czujników, które można nazwać ich zmysłami, dzięki którym i z wykorzystaniem technologii sztucznej inteligencji mogą one pracować z człowiekiem. Tego typu maszyny nazywane są cobotami. Rozwijają się też systemy do samodiagnozowania, widzenia maszynowego, komunikacji głosowej, interakcji dotykowej z siłowym sprzężeniem zwrotnym, diagnostyki drganiowej maszyn, diagnostyki termicznej, kompensacji błędów wolumetrycznych.

Uczenie maszynowe (ML) to rozwiązanie pokrewne sztucznej inteligencji i często wykorzystujące sztuczne sieci neuronowe. Uczenie maszynowe to głównie samodiagnostyka maszyn, ale także ich samodoskonalenie się poprzez ustawiczne monitorowanie i przetwarzanie danych w celu poprawy jakości i wydajności.

Inteligentne systemy produkcyjne zwane też inteligentnym wytwarzaniem to koncepcja produkcji w celu jej optymalizacji poprzez pełne wykorzystanie zaawansowanych technologii informacyjnych i produkcyjnych. W uproszczeniu można powiedzieć, że tradycyjny system produkcyjny przekształcany jest w system inteligentny. Koncepcja zakłada szerokie wykorzystanie sztucznej inteligencji, aby zminimalizować udział człowieka w całym procesie. Dla przykładu, system może obejmować automatyczne rozmieszczanie elementów produkcyjnych i monitorowanie wszystkich elementów systemu produkcyjnego w czasie rzeczywistym¹⁵⁵.

¹⁵⁵ Wypracowanie metodologii oraz badanie stopnia dostosowania wybranych przedsiębiorstw do wymogów gospodarczych, jakie stawia czwarta fala rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0), 2020, GUS.

Technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT) są związane ze zbieraniem, przechowywaniem, przetwarzaniem, przesyłaniem, rozdzielaniem i prezentacją różnych informacji, tj. tekstów, obrazów, dźwięku. Te technologie pomagają przedsiębiorstwom poprawić sprawność, szybkość i efektywność działania. Zapewniają większą autonomię pracowników oraz ułatwiają kontrolę procesów. W dziedzinie produkcji produktów wysoce dostosowanych jest to możliwe dzięki narzędziom do wirtualnego wsparcia produkcji w zakresie modelowania, symulacji i prezentacji¹⁵⁶.

Wskazane wyżej obszary stanowią pewne wyznaczniki, które określają podstawy transformacji w zakresie Przemysłu 4.0. W części wskazane rozwiązania i technologie stanowią już pewien standard działania przedsiębiorstw produkcyjnych. Niemniej ciągły rozwój techniki i światowych trendów określa kierunki i wyzwania rozwojowe tej tendencji i wśród nich możemy wymienić: ogólne ramy dla inteligentnego wytwarzania, inteligentne modele produkcji oparte na danych, inteligentne systemy produkcyjne (IMS), współpracę człowiek – maszyna oraz zastosowanie inteligentnej produkcji.

Rysunek 4. Kierunki i wyzwania rozwojowe Przemysłu 4.0



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Wypracowanie metodologii oraz badanie stopnia dostosowania wybranych przedsiębiorstw do wymogów gospodarczych, jakie stawia czwarta fala rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0), 2020, GUS.

Ogólne ramy dla inteligentnego wytwarzania obejmują głębokie zintegrowanie technologii produkcji, technologii informacyjno-komunikacyjnych i technologii czujników. Wyzwaniem jest tutaj integracja dużych obszarów z zakresu takiego jak:

- inteligentne projektowanie z wykorzystaniem wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości łącznie z drukowaniem prototypów 3D w czasie rzeczywistym,
- inteligentne maszyny współpracujące ze sobą w czasie rzeczywistym w całym zakładzie,
- inteligentne monitorowanie dla niezakłóconego operowania, konserwacji i planowania produkcji w całych systemach,

¹⁵⁶ Information and communication technology and foreign direct investment: Interactions and contributions to economic growth, Empir Econ, 2015.

- inteligentna kontrola głównie w celu fizycznego zarządzania każdą maszyną w zakładzie w sposób zdalny,
- inteligentne planowanie w celu autonomicznego planowania procesów w oparciu o duże zbiory danych z procesu produkcyjnego.

Inteligentne modele produkcji oparte na danych zakładają upowszechnienie standardów oczujnikowania poszczególnych elementów produkcji i pozyskiwania dużych zbiorów danych. Te zebrane dane umożliwią połączenie człowieka, logiki maszyn, materiałów, pracy i produkcji. Modele samouczące będą w stanie generować bardziej doskonałe algorytmy do zarządzania produkcją.

W ramach inteligentnych systemów produkcyjnych zakłada się wykorzystanie na dużą skalę autonomicznych, inteligentnych jednostek produkcyjnych, które będą w stanie samodzielnie podejmować decyzje i np. dostosowywać się do rytmu produkcyjnego. Innym przykładem może być sytuacja, w której maszyna rozpoznaje elementy i jest w stanie dostosować rodzaj przetwarzanego produktu do tych elementów.

Współpraca człowiek – maszyna zakłada ścisłą i bezpieczną współpracę człowieka z maszyną. Człowiek będzie się komunikował z nią za pomocą rozpoznawania mowy, widzenia komputerowego, uczenia maszynowego i zaawansowanych modeli synchronizacji. W takim zestawieniu maszyny będą zapewniać pomoc człowiekowi w sytuacjach dynamicznych.

Zastosowanie inteligentnej produkcji rozwijane jest obecnie na agentach, tj. programowaniu agentowym, gdzie integrowanych jest wiele elementów takich jak planowanie i planowanie procesów produkcyjnych, monitorowanie i kontrola jakości oraz zarządzanie magazynem itp. W tym systemie każdy pojedynczy agent musi być przygotowany na poprawne działanie w przypadku otrzymania nieprawidłowych, niepełnych lub nieotrzymania danych od innego agenta. Takie działanie wieloagentowe wraz z integracją agentów rozproszonych stanowi podstawę inteligentnej produkcji. Innym sposobem na wdrażanie inteligentnej produkcji jest zastosowanie technologii chmurowych¹⁵⁷.

Próbując zidentyfikować gałęzie przemysłu z potencjałem do wdrożenia rozwiązań Przemysłu 4.0, można oprzeć się na klasyfikacji zaproponowanej przez OECD, tzw. podziale według poziomów techniki, gdzie wyróżniamy sektory wysokiej techniki i średniej techniki¹⁵⁸.

¹⁵⁷ Wypracowanie metodologii oraz badanie stopnia dostosowania wybranych przedsiębiorstw do wymogów gospodarczych, jakie stawia czwarta fala rewolucji przemysłowej (Przemysł 4.0), 2020, GUS.

¹⁵⁸ Startupy Technologiczne – raport Polska 2021, Taylor Economics.

Tabela 32. Liczba przedsiębiorstw zarejestrowanych w rejestrze REGON w sektorach wysokiej i średniowysokiej techniki w Polsce i województwie wielkopolskim (stan na dzień 31.03.2022 roku)

Sektor	Nazwa kategorii	Kod PKD	Liczba podmiotów w Polsce	Liczba podmiotów w województwie wielkopolskim	%
Wysoka technika	Produkcja podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych	21	696	45	6%
	Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych	26	5514	459	8%
	Produkcja statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn	30.3	248	16	6%
Średniowysoka technika	Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych	20	5111	496	10%
	Produkcja broni i amunicji	25.4	69	6	9%
	Produkcja urządzeń elektrycznych	27	3894	401	10%
	Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowanych	28	8570	934	11%
	Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep z wyłączeniem motocykli	29	2474	302	12%
	Produkcja lokomotyw kolejowych oraz taboru szynowego	30.2	377	25	7%
	Produkcja wojskowych pojazdów bojowych	30.4	6	1	17%
	Produkcja sprzętu transportowego, gdzie indziej niesklasyfikowanego	30.9	607	80	13%
	Produkcja urządzeń, instrumentów oraz wyrobów medycznych, włączając dentystryczne	32.5	8140	699	9%

Źródło: opracowanie własne na podstawie rejestru REGON,

Biorąc pod uwagę procentowy udział ilości przedsiębiorstw wysokiej i średniowysokiej techniki w województwie wielkopolskim względem zakładów w całej Polsce, najwięcej występuje zakładów produkujących wojskowe pojazdy bojowe (1 z 6 w Polsce). Na kolejnym miejscu jest produkcja sprzętu transportowego, gdzie indziej niesklasyfikowanego (80 z 607 zakładów w Polsce), następnie są zakłady produkujące pojazdy samochodowe, przyczepy i naczepy z wyłączeniem motocykli (302 z 2474 zakładów w Polsce). Stosunkowo wysokie nasycenie przedsiębiorstw w Wielkopolsce względem całej Polski występuje w działach PKD: produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowanych (933 z 8570), produkcja

urządzeń elektrycznych (402 z 3894), produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych (496 z 5111). Biorąc jednak pod uwagę ilość podmiotów, najwięcej w województwie wielkopolskim operuje przedsiębiorstw w sekcji Produkcja maszyn i urządzeń, prioryte niesklasyfikowanych (934 podmioty) oraz Produkcja urządzeń, instrumentów oraz wyrobów (699 podmiotów).

Wysoki potencjał we wdrażaniu idei Przemysłu 4.0 wykazują duże przedsiębiorstwa i zakłady koncernów zagranicznych takich jak Volkswagen Poznań. W województwie wielkopolskim koncern prowadzi cztery zaawansowane technologicznie fabryki. W latach 2019-2020 spółka była liderem w Polsce pod względem liczby wyprodukowanych samochodów. Działające zakłady to: Zakłady Caddy/T w Antoninku, Zakład Crafter Września, Odlewnia na Wildzie i Zakład w Swarzędzu. Spółka zatrudnia ponad 10 tys. pracowników i w najbliższym czasie planuje zainwestować 400 mln euro w rozbudowę zakładów¹⁵⁹.

Innym przykładem przedsiębiorstwa, które ma potencjał do wdrażania rozwiązań z zakresu Przemysłu 4.0, jest Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin SA, który podpisał kontrakt z firmą Hydrogenics Europe N.V. dotyczący zakupu elektrolizera HyLYZER 1000-30 do produkcji wodoru wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem. Nowoczesny przemysł energetyczny oparty o ideę OZE ma szansę również rozwijać się w podregionie pilskim w związku z powołaniem Pilskiego Klastra Energetycznego. W podregionie kaliskim można zidentyfikować znaczącą liczbę przedsiębiorstw przemysłu meblarskiego takich jak Grupa G3 S.J., COM40 Sp. z o.o. Sp. K. i CORRECT – K. Błaszczuk i Wspólnicy Spółka Komandytowa, Intar Sp. z o.o., Fabryka Mebli Meblar Sp. J. i inne, które również mogą mieć potencjał do implementacji rozwiązań Przemysłu 4.0. W podregionie leszczyńskim zidentyfikować można szereg mniejszych podmiotów będących poddostawcami komponentów dla branży motoryzacyjnej i budowlanej¹⁶⁰.

Według raportu Fundacji Startup Poland (Polskie Startupy 2021) województwo wielkopolskie jest znaczącym ośrodkiem rozwoju startupów, gdzie swą działalność prowadzi 7,3% badanych startupów, co czyni Wielkopolskę czwartym ośrodkiem rozwoju startupów w Polsce za województwami mazowieckim, dolnośląskim i małopolskim. Startupy są nośnikiem innowacji, są to przedsiębiorstwa z założenia tworzone w celu wdrażania innowacyjnych produktów i usług. Wydaje się, że szczególnie przedsiębiorstwa typu startup mogą mieć ogromny wpływ na przekształcenia w zakresie Przemysłu 4.0. Biorąc pod uwagę profil działalności polskich startupów, aż 22% z nich zajmuje się rozwiązaniami z zakresu na AI (sztucznej inteligencji) i machine learning (uczenie maszynowe). Te technologie są podstawą rozwiązań w dziedzinie Przemysłu 4.0, więc szukanie nowych zastosowań i powszechne ich zastosowanie korzystnie wpłynie na rozwój technologii w przemyśle. Równie duży odsetek startupów zajmuje się rozwiązaniami z zakresu medtech, a 9% wskazuje na Big Data i Przemysł 4.0. Inne dziedziny działalności startupów to Internet rzeczy (IoT) – 8% startupów deklaruje wykorzystanie tych technologii, (6%) rozwiązań z zakresu wirtualnej rzeczywistości. Z analizowanych danych wynika, że startupy mogą spełnić istotną rolę w transformacji przemysłowej 4.0. O ile startupy

¹⁵⁹ <https://volkswagen-poznan.pl>.

¹⁶⁰ „Regionalna Strategia Innowacji dla Wielkopolski 2030” (RIS 2030), Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego w Poznaniu, 2020.

rzadko podejmują wprost działalność przemysłową, o tyle często dostarczają innowacyjnych rozwiązań dla przedsiębiorstw. Potwierdza to fakt, że prawie 100% startupów wskazuje, że ich klientem są MŚP i/lub duże firmy. Oprócz wprost dostarczania rozwiązań i technologii dla przemysłu startupy upowszechniają i rozwijają technologię, która staje się powszechna, budują ekosystem innowacji i rozwijają talenty. Warto zatem upatrywać w startupach istotnego gracza przekształceń w kierunku Przemysłu 4.0.

Województwo wielkopolskie jest czwartym w skali kraju województwem pod względem uprzemysłowienia. Niemniej jednak potencjał do wdrażania idei Przemysłu 4.0 wykazują głównie duże przedsiębiorstwa, w tym głównie z kapitałem zagranicznym. Większość firm w województwie wielkopolskim, uczestnicząc w produkcji przemysłowej, jest elementami łańcucha dostaw i podwykonawcami, rzadziej dostarczając końcowe produkty. Niemniej ważne jest, aby nadążać za postępem i technologiami wprowadzanymi przez duże przedsiębiorstwa, aby nie wypaść z tego łańcucha dostaw, a wręcz przeciwnie, aby otwierać nowe rynki i uczestniczyć w nowych kooperacjach. Przeprowadzone analizy wskazują, że województwo wielkopolskie ma duże szanse na aktywniejsze działanie w łańcuchach dostaw w innych ekosystemach. Wymaga to jednak zaangażowania i wsparcia różnych aktorów, nie tylko przedsiębiorstw. Podobnie jak w poprzednich rozdziałach pożądane działania należy rozpatrywać w kontekście modelu Poczwórnej Helisy uwzględniającym przedsiębiorstwa, sektor nauki, szeroko rozumianą administrację oraz instytucje reprezentujące przedsiębiorców w procesie wzmacniania konkurencyjności i innowacyjności przemysłu (organizacje branżowe).

W przypadku **społeczeństwa**, a w zasadzie konsumentów należy budować świadomość z pokazywać korzyści, jakie niosą za sobą rozwiązania energooszczędne w przemyśle. Obecnie konsumenci są coraz bardziej świadomi i swoimi wyborami konsumenckim mogą wymuszać procesy modernizacyjne w przemyśle. Jak wskazano wcześniej, zmiany procesów technologicznych w przedsiębiorstwach nie są łatwe z uwagi na wiele czynników takich jak kapitałochłonność, bariery technologiczne czy długie cykle życia linii przemysłowych. Zmiany te mogą przyspieszać i stymulować świadome wybory konsumentów.

Kluczową rolę w tym modelu pełnią **przedsiębiorstwa**, od których oczekujemy „zielonej” transformacji procesów oraz unowocześnienia produkcji, aby nadążać za światowymi trendami w tym zakresie. Jak już wskazano, są to ogromne wyzwania, przed którymi stoją zakłady przemysłowe, dlatego też pozostałe podmioty wymienione w powyższym modelu powinny uczestniczyć w tym procesie w roli wspomagającej i uzupełniającej.

Administracja, czyli władze lokalne powinny występować w roli zapewniającego warunki organizacyjne i środki na wdrażanie nowoczesnych rozwiązań. W tym drugim aspekcie oczywistym źródłem są środki europejskie dostępne na poziomie samorządu województwa z perspektywy finansowej 2021-2027 i kolejnych, które skutecznie mogą stymulować wprowadzanie innowacji w przedsiębiorstwach oraz ośrodków wsparcia startupów jako nośników innowacji. W tym aspekcie należy oczywiście uwzględnić potencjał przedsiębiorstw do wdrażania procesów energooszczędnych i innowacyjnych. Zwłaszcza mniejsze

przedsiębiorstwa powinny być wspomagane w tym zakresie, gdyż mają ograniczony potencjał do inwestycji w kosztowne technologie modernizacyjne. Inną rolę samorządów jest przyciąganie inwestorów, również tych z kapitałem zagranicznym. Obecność dużych, nowoczesnych pomiotów przemysłowych pozytywnie wpływa na cały ekosystem i przedsiębiorstwa lokalne uczestniczące w łańcuchach dostaw. Działania te powinny być realizowane poprzez tworzenie atrakcyjnych terenów inwestycyjnych i korzystnych warunków do inwestowania.

Rola samorządów to także udział w procesie kształcenia kadr gospodarki. Średnie szkoły zawodowe będące w zarządzie samorządów powinny kształcić kadry przygotowane do pracy w nowoczesnym przemyśle. Można to osiągnąć m.in. poprzez zastosowanie w szerszej skali kształcenia dualnego, tj. ścisłej kooperacji danej szkoły z przedsiębiorstwami przemysłowymi. Idea zakłada, iż część kształcenia praktycznego odbywa się bezpośrednio w zakładzie, gdzie uczniowie mają bezpośrednią styczność z najnowocześniejszymi technologiami. Jest to efekt w zasadzie niemożliwy do osiągnięcia w wyniku kształcenia tylko przez szkołę.

Niezmiernie istotnym graczem modelu Poczwórnej Helisy są **jednostki naukowe** reprezentowane przez uczelnie wyższe, instytuty badawcze, ale też instytucje otoczenia biznesu. Rola tych aktorów jest niebagatelna i wielokierunkowa. Przede wszystkim dostarczają ofertę badawczo-rozwojową dla przedsiębiorstw. Analizy wskazują, że przedsiębiorstwa w niewielkim zakresie korzystają z takiej oferty. Ważne jest więc stymulowanie współpracy poprzez budowanie w przedsiębiorstwach świadomości korzyści wykorzystania efektów prowadzonych prac B+R. Można to osiągnąć poprzez doradztwo w zakresie możliwości zastosowań odpowiednich technologii na etapie przedwdrożeniowym, ale też doradztwo wdrożeniowe. Wsparcie takie powinno być kompleksowe, uwzględniające potrzeby różnych przedsiębiorstw. W szczególności przedsiębiorstwa małe oprócz procesów audytowych i doradczych powinny również móc liczyć na mechanizmy sfinansowania procesów modernizacyjnych. Taka kompleksowość może być zapewniona oczywiście tylko przy współudziale władz i przy wykorzystaniu np. środków unijnych.

5.4. W procesach zwiększania konkurencyjności wielkopolskiego przemysłu istotną rolę mogą odgrywać organizacje branżowe, które są swego rodzaju pośrednikiem pomiędzy przedsiębiorstwami a pozostałymi typami podmiotów. Mogą pełnić w stosunku do przedsiębiorstw rolę inspisującą, zachęcając ich do podejmowania określonych działań, jak również pośrednicząc w przekazywaniu informacji, np. o dostępnych programach wsparcia czy możliwościach finansowania inwestycji. Europejskie źródła finansowania dla transformacji przemysłowej

Niniejszy podrozdział opracowany został na podstawie programów regionalnych, krajowych, europejskiej współpracy terytorialnej oraz badawczych. Analizie poddano Program Fundusze

Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027¹⁶¹, Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej¹⁶², Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027¹⁶³, Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki¹⁶⁴, Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności¹⁶⁵, Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027¹⁶⁶, Interreg Region Morza Bałtyckiego¹⁶⁷, Interreg Europa 2021-2027¹⁶⁸, Horyzont Europa (2021-2027)¹⁶⁹.

Zestawienie możliwości finansowania nowych rozwiązań transportowych w ramach poszczególnych programów przedstawia tabela 33.

Tabela 33. Możliwości finansowania transformacji przemysłowej

Nazwa programu	Możliwość finansowania transformacji przemysłowej
Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027	tak
Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej	tak
Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027	nie
Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki	tak
Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności	tak
Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027	tak
Interreg Region Morza Bałtyckiego	nie
Interreg Europa 2021-2027	nie
Horyzont Europa (2021-2027)	nie

Źródło: opracowanie własne.

W **Programie Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027** finansowanie transformacji przemysłowej odbywać się będzie za pomocą priorytetu fundusze europejskie dla wielkopolskiej gospodarki. Zakres interwencji koncentrować się będzie bowiem na wsparciu potencjału B+R podmiotów badawczych w regionie; wsparciu działalności B+R przedsiębiorstw i konsorcjów przedsiębiorstw z organizacjami badawczymi, w tym w zakresie infrastruktury B+R oraz na wzmocnieniu procesu przedsiębiorczego odkrywania w regionie. Działania wspierające potencjał B+R podmiotów badawczych będą obejmować inwestycje w infrastrukturę B+R (np. zakup lub wytworzenie infrastruktury wykorzystywanej do realizacji agendy badawczej wpisującej się w inteligentną specjalizację określoną na poziomie regionalnym lub PPO) oraz wzmocnienie regionalnej kadry naukowej. Możliwe będzie sfinansowanie publicznej infrastruktury badawczej wykorzystanej do działalności gospodarczej i niegospodarczej. Możliwy będzie udział naukowców w roli konsultantów dla

¹⁶¹ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/461/original/Projekt_Programu_Fundusze_Europejskie_dla_Wielkopolski_2021-2027_3.0.pdf?1647328010.

¹⁶² https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/470/original/Terytorialny_Plan_Sprawiedliwej_Transformacji_Wielkopolski_Wschodniej_luty_2022.pdf?1647345956.

¹⁶³ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/106189/Program_FEnIKS_przyjety_przez_RM.pdf.

¹⁶⁴ https://www.poir.gov.pl/media/107543/FENG_wersja_przekazana_KE_16032022.pdf.

¹⁶⁵ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/99091/KPO_projekt_26022021.pdf.

¹⁶⁶ https://www.ewt.gov.pl/media/103187/IPCE_21_27PL.pdf.

¹⁶⁷ https://www.ewt.gov.pl/media/105185/PL_IBSR21_27.pdf.

¹⁶⁸ https://www.ewt.gov.pl/media/107031/Projekt_programu_website.pdf.

¹⁶⁹ https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_pl.

przedsiębiorstw i konsorcjów przedsiębiorstw w zakresie prac B+R i mechanizm współpracy lub partnerstw (w tym z ośrodkami badawczymi z zagranicy). Będzie także możliwość wykorzystania bezpośredniego wsparcia projektów wybranych w ramach co-fundów (europejskich partnerstw współfinansowanych) i innych partnerstw Horyzontu Europa.

Ważnym aspektem będzie wspieranie projektów podmiotów badawczych zaangażowanych w rozwój Wielkopolskiej Doliny Wodorowej generujących podaż i popyt na rozwiązania ekosystemu wodorowego redukujące koszty i poprawiające efektywność rozwiązań np. dla ogniw paliwowych (nie tylko wodorowych), elektrolizerów, wytwarzania, przesyłu i przechowywania wodoru oraz całego spektrum aktywności obejmujących niezbędne zakresy kompensacji Wielkopolskiej Doliny Wodorowej, np. energię odnawialną, elektrolizę, biogaz, produkcję biomasy i amoniaku, tankowanie wodoru. Wsparcie działalności B+R dedykowane przedsiębiorstwom oraz konsorcjom przedsiębiorstw z organizacjami badawczymi będzie mogło obejmować jeden, kilka lub wszystkie obszary wsparcia, m.in.: infrastrukturę B+R (np. aparaturę, sprzęt i inną niezbędną infrastrukturę przyczyniającą się do tworzenia innowacyjnych produktów bądź usług lub stanowiącą element wdrożenia innowacji); prace B+R, z możliwym komponentem wdrożeniowym; uzyskanie i ochronę własności intelektualnej (wartości niematerialne, prawne, np. licencje, itp.); internacjonalizację i eksport produktów; cyfryzację, automatyzację i robotyzację; rozwój niezbędnych kompetencji (jako element projektu); nowoczesną organizację działalności przedsiębiorstw, w tym doradztwo dla MŚP, modele biznesowe (jako element projektu); usługi proinnowacyjne lub prorozwojowe, zwłaszcza związane z „zieloną” i cyfrową transformacją gospodarki. Wsparcie będą mogły uzyskać także projekty badawczo-rozwojowe H2LAB zwiększające adaptację rozwiązań gospodarki opartej na nośniku energii – wodorze, poprawiających wykorzystanie i efektywność technologii ogniw paliwowych. Projekty takie będą częścią Wielkopolskiej Doliny Wodorowej. W przypadku prac B+R można uzyskać wsparcie finansowe na wszystkie lub wybrane elementy procesu badawczego.

Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej umożliwia realizację projektów skierowanych na zdywersyfikowanie i unowocześnienie gospodarki. Realizowane projekty mają obejmować wsparcie na rozpoczęcie działalności gospodarczej, w tym inkubację przedsiębiorstw, budowę ekosystemu startupowego, w tym budowę i rozwój hubów technologicznych i inkubatorów przedsiębiorczości czy przestrzeni coworkingowych, wsparcie inwestycji w MŚP w zakresie dostosowywania do zmieniających się warunków rynkowych i technologicznych oraz tworzenia nowych miejsc pracy, a także internacjonalizację i cyfryzację działalności przedsiębiorstw. Możliwe będą także inwestycje w infrastrukturę B+R jednostek naukowych i/lub przedsiębiorstw (w tym ich konsorcjów), a także wsparcie projektów badawczo-rozwojowych oraz z zakresu komercjalizacji wyników prac B+R, w tym wsparcie usług doradczych i badawczych dla MŚP w obszarach IS. Projekty będą mogły dotyczyć wsparcia rozwoju elektronicznych usług publicznych oraz zwiększenia dostępu m.in. przedsiębiorców do tych usług. Będą mogły być realizowane projekty z zakresu poprawy efektywności energetycznej i wymiany źródeł ciepła na zeroemisyjne w przedsiębiorstwach,

a także projekty upowszechnienie GOZ, w tym zmniejszenie zasobo- i materiałochłonności procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwach czy tworzenie punktów napraw i przygotowania produktów do ponownego użycia.

W Programie Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki finansowanie transformacji przemysłowej odbywać się będzie w ramach dwóch priorytetów (tabela 33).

Tabela 34. Priorytety Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki umożliwiające finansowanie transformacji przemysłowej

Priorytet	Cel szczegółowy	Kategorie projektów
1. Wsparcie dla przedsiębiorców	Rozwijanie i wzmacnianie zdolności badawczych i innowacyjnych oraz wykorzystywanie zaawansowanych technologii	B+R Wdrożenie innowacji Infrastruktura B+R Kompetencje Zazielenienie przedsiębiorstw Cyfryzacja Internacjonalizacja
2. Środowisko sprzyjające innowacjom	Rozwijanie i wzmacnianie zdolności badawczych i innowacyjnych oraz wykorzystywanie zaawansowanych technologii	Zwiększenie zdolności sektora nauki do współpracy Transfer technologii, w szczególności pochodzących z organizacji badawczych Wsparcie inicjatyw wyselekcjonowanych na poziomie Unii Europejskiej Alternatywne metody finansowania i realizacji prac badawczo-rozwojowych Projekty pilotażowe i monitoringowe, animacje, sieciowanie, akademie innowacji Rozwój przedsiębiorstw rozpoczynających działalność innowacyjną
	Czerpanie korzyści z cyfryzacji dla obywateli, przedsiębiorstw, organizacji badawczych i instytucji publicznych	Wsparcie transformacji cyfrowej polskich MŚP Współfinansowanie działań prowadzonych przez Europejskie Huby Innowacji Cyfrowych Współfinansowanie Centrów testów i eksperymentowania technologicznego sztucznej Inteligencji (AI)
	Wzmacnianie trwałego wzrostu i konkurencyjności MŚP oraz tworzenie miejsc pracy w MŚP, w tym poprzez inwestycje produkcyjne	Wsparcie w zakresie internacjonalizacji Wsparcie powstawania i rozwoju innowacyjnych spółek (start-up/scale-up) Finansowanie innowacyjnej działalności przedsiębiorstw z wykorzystaniem instrumentów finansowych oraz instrumentów mieszanych

Źródło: Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki.

Projekty realizowane w ramach priorytetu 1 będą mogły być ukierunkowane m.in. na wsparcie projektów związanych z wdrażaniem Europejskiego Zielonego Ładu w Polsce. W ramach modułu – Zazielenienie przedsiębiorstw oferowane będzie wsparcie mające na celu transformację przedsiębiorstw w kierunku zrównoważonego rozwoju oraz gospodarki o obiegu zamkniętym, w tym rozwój nowych modeli biznesowych. Realizacja modułu ma wpływać na zmianę myślenia przedsiębiorstw o całości prowadzonej działalności gospodarczej, uwzględnienia jej aspektów środowiskowych i przestawienia jej na model cyrkularny: od wyboru kontrahentów i zasobów, przez projektowanie produktów i usług, aż po zrównoważoną produkcję i zarządzanie odpadami oraz cyklem życia produktów. Moduł obejmuje wsparcie ekoprojektowania, przeprowadzania ocen środowiskowych i dotyczących

cyklu życia produktu (Product Environmental Footprint (PEF), Life-Cycle Assessment (LCA), weryfikacji technologii środowiskowych (Environmental Technology Verification (ETV) oraz wdrożenie płynących z nich rekomendacji i wsparcie inwestycji w ramach zazieleniania przedsiębiorstw. Realizowane inwestycje powinny wykazywać istotny wkład w realizację celów środowiskowych.

Również w przypadku priorytetu 2 podkreślono, że realizowane w jego ramach projekty mają przyczynić się do realizacji Europejskiego Zielonego Ładu.

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności umożliwi realizację projektów w ramach pięciu komponentów. W komponentcie Odporność i konkurencyjność gospodarki możliwa będzie realizacja projektów mających na celu transformację strukturalną przedsiębiorstw w obszarach kluczowych dla rozwoju gospodarki, w tym zazielenienie. Finansowane będą projekty mające na celu dywersyfikację działalności przedsiębiorstw MŚP, innowacje środowiskowe w przedsiębiorstwach (wdrażanie technologii i innowacji środowiskowych, w tym związanych z GOZ). Celem tych projektów ma być transformacja strukturalna gospodarki Polski przede wszystkim w zakresie zielonej gospodarki.

Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027 umożliwił będzie realizację projektów związanych z transformacją przemysłu w ramach priorytetu Współpraca na rzecz inteligentnej Europy Środkowej oraz priorytetu Współpraca na rzecz bardziej zielonej Europy Środkowej. W ramach pierwszego możliwa jest realizacja projektów polegających na: wymianie dobrych praktyk w zakresie trendów i standardów gospodarki ekologicznej oraz realizacja działań pilotażowych w celu wsparcia MŚP w ich wdrażaniu; wspieraniu transferu technologii i innowacji z sektora badań do przedsiębiorstw oraz nowej współpracy wzdłuż łańcuchów wartości w celu wspierania wprowadzania innowacyjnych rozwiązań; wspieraniu innowacyjnych strategii w celu zmniejszenia śladu środowiskowego procesów produkcyjnych, np. poprzez ułatwianie wdrażania zdecentralizowanych systemów produkcyjnych reagujących na popyt; umiejętności dla sektorów istotnych z punktu widzenia inteligentnej specjalizacji, np. Przemysł 4.0, cyfryzacja, zielona gospodarka, biogospodarka, srebrna gospodarka, zdrowie i nauki o życiu, przemysł kulturowy i kreatywny, zrównoważona turystyka. W ramach drugiej wymienionej osi możliwe jest wspieranie efektywnych pod względem kosztów środków i działań pilotażowych, które zwiększają efektywność energetyczną i poprawiają integrację zrównoważonych odnawialnych źródeł energii w MŚP i w różnych sektorach (np. w sektorze budowlanym, przemyśle, rolnictwie, leśnictwie).

5.5. Zestawienie niezbędnych działań w celu rozwoju danego obszaru gospodarczego z punktu widzenia podmiotów gospodarczych

W obszarze zwiększenia konkurencyjności i innowacyjności przemysłu największą rolę do odegrania mają oczywiście przedsiębiorstwa. Istotną rolę we wspieraniu i animowaniu wdrażania innowacji powinny odegrać instytucje otoczenia biznesu, jednostki naukowe oraz władze regionu.

Zalecenia dla instytucji otoczenia biznesu i jednostek naukowych.

Zalecenia niezbędne do wdrożenia w perspektywie 2021-2027

1. Podjęcie działań w kierunkach z największym potencjałem redukcji emisji w przemyśle, tj. Elektryfikacja, CCUS, Wodór bezemisyjny. Według raportu Neutralna emisyjnie Polska 2050 – Jak wyzwanie zmienić w szansę (McKinsey & Company, 2020) największym potencjałem redukcji w przemyśle charakteryzują się: elektryfikacja – potencjał redukcji emisji gazów od 11 do 50%; CCUS – 11-50%; Wodór bezemisyjny – do 10%. W wyniku badania nie zidentyfikowano w województwie wielkopolskim działań z zakresu CCUS. W związku z wysokim potencjałem tej technologii do redukcji emisji gazów zaleca się podjęcie działań w tym kierunku np. poprzez monitoring efektów międzynarodowego projektu STRATEGY CCUS i dołączenie do jego interesariuszy.
2. Zintensyfikowanie działań podejmowanych w celu szerszego wykorzystania wodoru, np. realizowanych w ramach Pilskiego Klastra Energetycznego czy Wielkopolskiej Doliny Wodorowej. Wodór jest postrzegany jako paliwo przyszłości. Obecnie z jego produkcją i wykorzystaniem jest szereg wyzwań, które próbuje się rozwiązać w wielu projektach badawczych. Niemniej jednak wysoki potencjał tej technologii sprawia, że ważne jest podejmowanie działań w kierunku upowszechnienia tego paliwa, np. promocja tych technologii przez instytucje otoczenia biznesu.
3. Wsparcie MŚP w zakresie transformacji procesów przemysłowych. W niniejszym badaniu zidentyfikowano w regionie obszary z ulokowanym przemysłem o stosunkowo niskiej technice. Są to w dużej części podmioty średniej wielkości. Podmioty takie mają często trudności w identyfikacji obszarów możliwych usprawnień i technologii, które można zaimplementować. Oprócz dostępności środków na transformację w przedsiębiorstwach w ramach Funduszy Europejskich dla Wielkopolski rekomendacją może być zapewnienie przedsiębiorstwom (głównie z sektora MŚP) specjalistycznego doradztwa w postaci audytów technologicznych, w ramach których możliwe byłoby zbadanie potencjału poszczególnych MŚP do zmiany procesu technologicznego na bardziej zielony lub wdrożenie rozwiązań Przemysłu 4.0. Realizatorem takich działań mogą być regionalne instytucje otoczenia biznesu.
4. Rozwój ekosystemu startupowego ukierunkowanego na technologie zgodne z RIS. Rozwój ekosystemu startupowego postrzegany jest jako jeden z nośników innowacji. W Wielkopolsce ekosystem startupowy jest dosyć dobrze rozwinięty, ale należy w dalszym ciągu podejmować wysiłki w celu jego dalszego rozwoju. Należy rozważyć również kierunkowe rozwijanie ekosystemu i animowanie innowacji w kierunkach zgodnych z RIS. Takim działaniem może być powołanie inkubatora startup, które rozwijają technologie zgodne z RIS. W województwie działają instytucje mające potencjał do stworzenia i prowadzenia takiego inkubatora.

Zalecenia dla władz regionu

Zalecenia niezbędne do wdrożenia w perspektywie 2021-2027:

1. W zakresie elektryfikacji należy wspierać, np. przy wykorzystaniu środków w ramach programu Fundusze Europejskie dla Wielkopolski, projekty związane z inwestycjami w technologie fotowoltaiczne oraz magazyny energii w MŚP oraz samorządach, ale też w projekty związane ze zmianą procesów technologicznych w przedsiębiorstwach w związku z elektryfikacją.
2. Działania nakreślone w RIS 2030 są trafne i należy dołożyć wszelkich starań do ich realizacji poprzez:
 - wykorzystanie środków programu Fundusze Europejskie dla Wielkopolski do prac B+R w tym obszarze i implementacji technologii,
 - podjęcie prac badawczych w tych obszarach przez instytuty badawcze i uczelnie w regionie,
 - wspieranie startupów zajmujących się technologiami wodorowymi.
3. Realizacja działań przewidzianych w „Regionalnej Strategii Innowacji dla Wielkopolski 2030”. Opracowana „Regionalna Strategia Innowacji dla Wielkopolski 2030” trafnie identyfikuje szanse rozwojowe województwa wielkopolskiego i adresuje odpowiednie kierunki działań. Należy ściśle monitorować jej wdrażanie i animować regionalnych aktorów do działań w kierunkach zgodnych z RIS 2030 poprzez:
 - wykorzystanie środków z programu Fundusze Europejskie dla Wielkopolski do realizacji działań zawartych w strategii poprzez opracowanie kryteriów wyboru projektów gwarantujących podejmowanie działań zgodnych z RIS,
 - animowanie podejmowania prac badawczych w obszarach zgodnych z RIS przez instytuty badawcze i uczelnie w regionie,
 - kształcenie kadr w kierunkach zgodnych z RIS na szczeblach edukacji zawodowej i wyższej m.in. w zakresie opiniowania kierunków kształcenia przez szkoły średnie.
4. Wsparcie MŚP w zakresie transformacji procesów przemysłowych poprzez zapewnienie dostępności środków na transformację w przedsiębiorstwach w ramach Funduszy Europejskich dla Wielkopolski.
5. Zintensyfikowanie działań w zakresie przyciągania inwestorów, w tym inwestorów z kapitałem zagranicznym. Inwestorzy zewnętrzni, zwłaszcza zagraniczni, oprócz kapitału często przynoszą również nowe technologie, innowacje i know-how. Pomimo faktu, że województwo wielkopolskie dosyć skutecznie przyciąga inwestorów, działania te mogą być zintensyfikowane oraz rozciągnięte na całe województwo, gdyż region pod tym względem nie jest jednorodny. Niezbędne działania w tym zakresie zostały zidentyfikowane w raporcie „Tereny inwestycyjne w województwie wielkopolskim 2020” przygotowanym na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego. Wśród niezbędnych działań wskazano tam m.in.:
 - wsparcie poszczególnych gmin w zakresie planowania w tym obszarze, tworzenia terenów inwestycyjnych, czyli standardów obsługi inwestora,
 - tworzenie ponadregionalnych i skoordynowanych ofert,
 - ścisłą współpracę z PAIH w zakresie prezentacji oferty inwestycyjnej poszczególnych gmin,

- stosowanie zachęt i ulg dla inwestorów.

5.6. Analiza SWOT dla obszaru konkurencyjność i innowacyjność przemysłu

Tabela 35. Analiza SWOT w zakresie zwiększenia konkurencyjności przemysłu w województwie wielkopolskim i możliwości wprowadzania innowacyjnych technologii do produkcji

WEWNĘTRZNE	MOCNE STRONY wszystko to, co stanowi atut, przewagę, zaletę	SŁABE STRONY wszystko to, co stanowi słabość, barierę, wadę
	<ul style="list-style-type: none"> • wysoka wydajność przemysłu • dobrze rozwinięte instytucje wspierające biznes • wysoka aktywność inwestycyjna w województwie • dobrze rozwinięta infrastruktura transportowa • dobrze rozwinięta baza naukowa, tj. uczelnie wyższe i instytuty badawcze • duża skala prowadzonych prac B+R • rosnący potencjał ludzki do prowadzenia prac B+R • przyjęta „Regionalna Strategia Innowacji dla Wielkopolski 2030” (RIS 2030) ułatwiająca absorbcję środków UE • istniejące ośrodki przemysłowe z potencjałem do wzrostu i wdrażania idei Przemysłu 4.0 • dobrze rozwinięty ekosystem startupowy 	<ul style="list-style-type: none"> • duża ilość zakładów szczególnie uciążliwych dla środowiska • 5. miejsce w Polsce pod względem emisji pyłów oraz 6. miejsce pod względem emisji gazów przez zakłady przemysłowe • przemysł wydobywczo-energetyczny oparty na węglu brunatnym • dosyć niska ilość zakładów w sektorze wysokiej techniki • ośrodki przemysłu o niskim nasyceniu technologią, tj. branża meblarska
ZEWNĘTRZNE	SZANSE wszystko to, co stwarza szansę korzystnej zmiany	ZAGROŻENIA
	<ul style="list-style-type: none"> • dogodne położenie województwa w środkowej Polsce w bliskości granicy zachodniej • 2. pozycja regionu w kraju pod względem zainwestowanego kapitału firm zagranicznych • dostępność w latach 2021-2027 środków UE na rozwój przedsiębiorczości i transformację gospodarki • przewidywany trend odejścia globalizacji produkcji i skracanie łańcuchów dostaw 	<ul style="list-style-type: none"> • konieczność osiągnięcia neutralności węglowej do 2050 • ambitne cele redukcji emisji gazów cieplarnianych w 2030 roku o 55% w stosunku do roku 1990 • rosnące ceny uprawnień do emisji • wysoka kapitałochłonność inwestycji związanych ze zmianą technologii w przemyśle w celu ograniczenia emisji • trwająca pandemia COVID-19 i zakłócone łańcuchy dostaw • agresja Rosji na Ukrainę i zerwanie stosunków handlowych z Rosją i Białorusią • rosnące ceny i trudności w dostępie do surowców z Rosji (ropa, gaz, węgiel)

Źródło: opracowanie własne.

Przedstawiona analiza SWOT wskazuje na szereg mocnych stron występujących w województwie. Wydaje się, że województwo wielkopolskie posiada wszystkie niezbędne atuty do wdrożenia z sukcesem idei Przemysłu 4.0 i innowacji do przedsiębiorstw. Przede wszystkim posiada znaczące ośrodki przemysłu i skutecznie przyciąga kapitał zagraniczny.

Niezwykle trudno jest lokować nowe przedsiębiorstwa, zwłaszcza w rejonach nieprzemysłowych. W wypadku województwa wielkopolskiego mamy do czynienia z szeregiem rozwiniętych ośrodków przemysłowych i samorządami skutecznie przyciągającymi nowe inwestycje. Położenie geograficzne województwa należy również uznać za korzystne. Występuje również rozwinięta infrastruktura B+R oraz są ponoszone znaczne nakłady na te prace badawczo-rozwojowe. Za zadowalające należy uznać rozwinięcie infrastruktury otoczenia biznesu oraz ośrodki akademickie. Znaczący ekosystem startupowy też może być uznany za niezbędny element gwarantujący rozwój innowacyjności przemysłu.

Jednocześnie występują wyzwania mogące być postrzegane jako słabe strony, tj. znaczna emisja pyłów i gazów do atmosfery przez zakłady przemysłowe, przemysł wydobywczy, występujące ośrodki przemysłowe w branżach z niskim nasyceniem technologią oraz stosunkowo mała ilość przedsiębiorstw w sektorach wysokiej techniki.

Ponadto należy zauważyć zagrożenia wynikające z obecnej sytuacji geopolitycznej takie jak nieopanowana epidemia COVID-19 w Polsce i na świecie oraz wojna wywołana agresją Rosji na Ukrainę. Te dwa czynniki wpływają na globalne łańcuchy dostaw w zakresie zakłóceń w dostępności surowców naturalnych oraz w nieprzewidywalności cen surowców, a także dostępności innych środków produkcji takich jak podzespoły, maszyny i urządzenia głównie w związku z ograniczeniami na rynku chińskim. Jako zagrożenia czy też zjawiska wymagające działań należy wymienić regulacje prawne nakładające konieczność transformacji w kierunku zeroemisyjności i gospodarki bezwęglowej. Te czynniki zostały umieszczone w sekcji zagrożeń z uwagi na konieczność poniesienia znacznych nakładów finansowych, organizacyjnych i czynników pracy, aby im sprostać.

Obraz dopełniają szanse pojawiające się w otoczeniu mogące zniwelować słabe strony i zneutralizować zagrożenia. Jako szansę na pewno można odczytać postrzeżenie przez zagranicznych inwestorów Wielkopolski jako atrakcyjnego rejonu do inwestycji i lokowania zakładów przemysłowych. Za kapitałem zagranicznym idą w parze innowacje i know-how. Tendencja może być wzmocniona przez rozpoczynający się trend skracania globalnych łańcuchów dostaw. Coraz powszechniej mówi się o konieczności porzucenia strategii gospodarczej polegającej na lokowaniu produkcji w centralnych ośrodkach na świecie na rzecz jej bliskości rynkom zbytu. Wydaje się więc, że można spodziewać się trendu powrotu produkcji do Europy dotychczas lokowanej na Dalekim Wschodzie. W obliczu tego trendu Polska, a w niej województwo wielkopolskie, może upatrywać swojej szansy. Na ten trend należy jednak patrzeć długoterminowo, bo w najbliższym czasie niepewność związana z działaniami wojennymi może skutecznie go zneutralizować. Największą szansę rozwojową można upatrywać w dostępności funduszy UE w perspektywie budżetowej 2021-2027 oraz w ramach instrumentu odbudowy. Środki te w dużej części będą przeznaczone na transformację gospodarki w kierunku gospodarki zielonej oraz innowacyjnej.

5.7. Podsumowanie

Najważniejsze wnioski z przeprowadzonych analiz:

1. Podstawowym narzędziem w polityce Unii Europejskiej służącej ograniczeniom w emisji gazów cieplarnianych jest system handlu uprawnieniami do emisji (Emissions Trading System, ETS), który obowiązuje duże obiekty w sektorach energetycznym, przemysłowym i lotniczym. System ten obejmuje 45% emisji gazów. Jego celem jest ograniczenie emisji gazów poprzez bodźce ekonomiczne i tym samym wymuszanie inwestycji w technologie ograniczające emisję.
2. Oprócz emisji gazów cieplarnianych, tj. dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu, fluorowęglowodorów, perfluorowęglowodorów i sześćfluorków siarki, przemysł również emituje inne gazy szkodliwe, tj. dwutlenek siarki, tlenek węgla i tlenki azotu oraz pyły: ze spalania paliw, cementowo-wapienne i materiałów ogniotrwałych, węglowo-grafitowe, sadzę i pyły krzemowe. W województwie wielkopolskim w roku 2019 zidentyfikowano 139 zakładów szczególnie uciążliwych dla środowiska. W skali kraju województwo plasuje się na szóstej lokacie pod względem emisyjności przemysłu.
3. Największym potencjałem redukcji emisji gazów w przemyśle charakteryzują się: elektryfikacja – potencjał redukcji emisji gazów od 11 do 50%, CCUS (technologia wychwytu, transportu, utylizacji i składowania CO₂) od 11 do 50%; wodór bezemisyjny – do 10%.
4. W kontekście dążenia do nisko- i zeroemisyjności przemysłu istotne są też technologie oszczędzania i optymalizacji zużycia energii np. z wykorzystaniem systemów monitorowania zużycia energii i jej optymalizacji.
5. Jednym z paliw przyszłości, które może istotnie wpłynąć na ograniczenie emisji gazów, jest wodór. Wyzwaniem jest jednak produkcja zielonego wodoru. Do tego celu powołano Wielkopolską Dolinę Wodorową. W ramach doliny współpracować będą m.in. miasta takie jak Poznań, Konin, Kalisz, Piła, Leszno oraz Ostrów Wielkopolski, wielkopolskie uczelnie oraz największe przedsiębiorstwa, czyli Solaris Bus & Coach oraz Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin. Światowy popyt na zielony wodór przyrasta w tempie 50% rocznie.
6. Konkurencyjność gospodarki mierzona jest często jej innowacyjnością, a dokładniej innowacyjnością produktów i usług oferowanych przez przedsiębiorstwa. Pod względem nakładów na pracę B+R województwo wielkopolskie zajmuje czwarte miejsce w kraju, co oznacza, iż dysponuje znacznym potencjałem innowacyjnym. Istotnym potencjałem budującym innowacyjność gospodarki jest dostępność instytucji otoczenia biznesu oraz jednostek naukowych. Na terenie województwa działalność prowadzi sześć parków przemysłowo-technologicznych oraz 32 szkoły wyższe, ok. 50 placówek naukowo-badawczych.
7. W województwie wielkopolskim występują wszystkie niezbędne elementy do tego, aby region stał się jednym z liderów w kraju w zakresie innowacyjności przemysłu.

Poza wysoką produkcją przemysłową, znaczącymi nakładami na działalność B+R w regionie występuje dobrze rozwinięta baza naukowa. Innymi przesłankami jest korzystne ulokowanie województwa w środkowej części kraju, w bliskości zachodniej granicy z wysoko rozwiniętą infrastrukturą transportową. Jednocześnie wysoka produkcja rolnicza (największy areał ziemi rolnej w kraju) predysponuje województwo do bycia znaczącym producentem wysokiej jakości żywności. Dużym wyzwaniem jest więc utrzymanie tempa wzrostu produkcji z zachowaniem, a nawet polepszeniem stanu środowiska naturalnego.

8. Przemysł 4.0 to integracja najnowocześniejszych technologii dostępnych obecnie w każdym aspekcie procesu przemysłowego i organizacji przedsiębiorstwa. Zakłada współdziałanie ludzi, systemów i autonomicznych maszyn i urządzeń. Te najnowsze technologie i procesy możemy określić głównymi wyróżnikami Przemysłu 4.0.
9. Wyróżniki Przemysłu 4.0, czyli główne stosowane technologie i procesy, to:
 - a. Technologia chmury – dająca nieograniczony, szybki i mobilny dostęp do danych.
 - b. Rzeczywistość wirtualna i rozszerzona – posiada ogromny potencjał wykorzystania tych technologii do budowy zaawansowanych, interaktywnych interfejsów człowiek – maszyna.
 - c. Integracja systemów – czyli dążenie do tego, aby każde urządzenie w cyklu produkcyjnym posiadało moduł komunikacji i przetwarzania danych.
 - d. Symulacje procesów – pozwalają szybciej i efektywniej budować zaawansowane maszyny mechatroniczne, a nawet całe linie produkcyjne.
 - e. Internet rzeczy (IoT) – idea ta zakłada, że każda rzecz i urządzenie może gromadzić dane i być zdolne do komunikacji.
 - f. Wielkoskalowe przetwarzanie danych, tzw. Big Data – tj. efektywne przeszukiwanie dużych zbiorów danych oraz wykorzystanie zaawansowanych algorytmów przetwarzania danych do diagnostyki procesów produkcyjnych i samodiagnostyki maszyn.
 - g. Cyberbezpieczeństwo – ochrona danych i systemów przed zakłócaniem pracy maszyn i urządzeń lub wykradaniem cennych danych przedsiębiorstwa.
 - h. Technologie przyrostowe 3D – pozwalające na zindywidualizowaną produkcję seryjną.
 - i. Sztuczna inteligencja – technologie używane do projektowania, sterowania urządzeń czy też budowy interfejsów komunikacji człowiek – maszyna.
 - j. Uczenie maszynowe – to głównie samodiagnostyka maszyn, ale także ich samodoskonalenie się poprzez ustawiczne monitorowanie i przetwarzanie danych w celu poprawy jakości i wydajności.
 - k. Inteligentne systemy produkcyjne – koncepcja zakłada szerokie wykorzystanie sztucznej inteligencji, aby zminimalizować udział człowieka w całym procesie.
 - l. Technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT) – związane ze zbieraniem, przechowywaniem, przetwarzaniem, przesyłaniem, rozdzielaniem i prezentacją różnych informacji. Te technologie pomagają przedsiębiorstwom poprawić

sprawność, szybkość i efektywności działania. Zapewniają większą autonomię pracowników oraz ułatwiają kontrolę procesów.

10. Gałęzie przemysłu z potencjałem do wdrożenia rozwiązań Przemysłu 4.0 w województwie wielopolskim to: produkcja sprzętu transportowego, pojazdów samochodowych, przyczep i naczip, produkcja maszyn i urządzeń, produkcja urządzeń elektrycznych, produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych, produkcja urządzeń, instrumentów. Wskazane branże przemysłowe to gałęzie dosyć dobrze rozwinięte w województwie wielkopolskim, co daje większe szanse na wdrażanie idei Przemysłu 4.0 w całych łańcuchach dostaw.
11. Przedsiębiorstwa typu startup mogą mieć ogromny wpływ na przekształcenia w zakresie Przemysłu 4.0. Biorąc pod uwagę profil działalności polskich startupów, aż 22% z nich zajmuje się rozwiązaniami z zakresu na AI (sztucznej inteligencji) i machine learning (uczenie maszynowe). Te technologie są podstawą rozwiązań w dziedzinie Przemysłu 4.0. Województwo wielkopolskie jest znaczącym ośrodkiem rozwoju startupów, zajmując w skali kraju czwarte miejsce.



Rozdział 6

Zrównoważona biogospodarka, gospodarka o obiegu zamkniętym, zróżnicowana produkcja rolnicza, ochrona zasobów wodnych i leśnych

6. Promowanie zrównoważonej biogospodarki, gospodarki o obiegu zamkniętym, różnicowania produkcji rolniczej, ochrony zasobów wodnych i leśnych przy jednoczesnym zwiększeniu produktywności

Jak wspomniano we wcześniejszej części analizy, gospodarka polska i europejska w najbliższych latach będą stały przed szeregiem wyzwań wynikających z polityki środowiskowej i klimatycznej na szczeblu unijnym i krajowym. Zgodnie chociażby z dokumentem Europejski Zielony Ład UE ma stać się neutralna dla klimatu do 2050 roku, a jednym z elementów tego procesu jest m.in. wdrożenie rozwiązań z zakresu szeroko pojętej gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ). Wyzwania te odnoszą się do szeregu obszarów związanych z efektywnością energetyczną prowadzących do ograniczania emisji gazów cieplarnianych (por. rozdział 2), ale także szeroko rozumianego gospodarowania zasobami. Dotyczy to praktycznie każdego aspektu życia i każdego obszaru działalności. Poza wspomnianą wyżej energetyką GOZ odnosi się zarówno do przetwórstwa przemysłowego, jak i rolnictwa czy działalności usługowej.

W efekcie powyższego konieczność rozwoju zrównoważonych produktów, usług i modeli biznesowych będzie normą i przekształci wzorce konsumpcji, tak aby przede wszystkim zapobiegać powstawaniu odpadów. Dotyczy takich zagadnień jak: poprawa trwałości produktów, możliwości ich ponownego użycia, zwiększenie efektywności energetycznej i zasobooszczędności, umożliwienie regeneracji produktów i wysokiej jakości recyklingu, ograniczenie jednorazowego stosowania i przeciwdziałania przedwczesnemu postarzeniu produktów czy stosowanie modelu „produkt jako usługa” i innych modeli, w których producenci pozostają odpowiedzialni za produkty przez cały cykl życia.

Dążenie do wywołania zmian w opisanych wyżej zakresach jest istotne z biznesowego punktu widzenia, jak również z uwagi na społeczną odpowiedzialność biznesu. W pierwszym kontekście należy podkreślić, że wdrażanie w firmach w gospodarce zmian zgodnych z opisanym nurtem nie przekreśla możliwości osiągnięcia założonych celów rozwojowych. Dodatkowo może długofalowo oddziaływać na kwestie środowiskowe i klimatyczne.

Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym wyróżnia dwa cykle, którymi są cykl biologiczny i techniczny. Cykl biologiczny to obracanie materiałami ze źródeł odnawialnych i tylko w tym cyklu następuje ich zużycie. Wiąże się zatem z odpowiednim gospodarowaniem zasobami odtwarzalnymi, których wytwarzanie angażuje jednak określone zasoby. Drugi natomiast to zarządzanie zasobami nieodnawialnymi, gdzie model konsumpcji zastępujemy modelem korzystania, natomiast większość zasobów zużytych do wytworzenia dóbr przywraca się do ponownego wykorzystania¹⁷⁰. Rolnictwo mieści się zatem w pierwszym zakresie.

¹⁷⁰ Ku gospodarce o obiegu zamkniętym: biznesowe uzasadnienie przyspieszonej zmiany, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/PL-Towards-a-Circular-Economy-Business-Rationale-for-an-Accelerated-Transition-v.1.5.1.pdf>.

Dodatkowo także należy spojrzeć na GOZ, w tym biogospodarkę, przez pryzmat idei zrównoważonego rozwoju. W zależności od podejścia jest on definiowany jako rozwój zmierzający do zapewnienia wszystkim ludziom i przyszłym pokoleniom dostatecznie wysokich standardów ekologicznych, ekonomicznych i społeczno-kulturowych w granicach naturalnej wytrzymałości, stosując zasadę sprawiedliwości wewnątrz- i międzypokoleniowej¹⁷¹.

W innym ujęciu zrównoważony rozwój zakłada możliwość eksploataowania zasobów, jednak maksymalizacja korzyści netto z rozwoju ekonomicznego powinna uwzględniać ochronę oraz zapewniać odtwarzanie użyteczności i jakości zasobów naturalnych w długim okresie¹⁷². Z kolei polskie prawo ochrony środowiska zrównoważony rozwój definiuje jako rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub ich obywateli zarówno współczesnego, jak i przyszłych pokoleń¹⁷³. Zrównoważony rozwój nie zakłada zatem rezygnacji z gospodarowania i czerpania ekonomicznych korzyści z wykorzystania określonych zasobów, jednak wykorzystanie to powinno uwzględniać aspekt ekologiczny, zarówno bieżący, jak i perspektywiczny.

Warto przy tym ponownie podkreślić, że gospodarowanie zgodnie z ideą zrównoważonego rozwoju (w nurcie gospodarki o obiegu zamkniętym) nie przekreśla możliwości osiągnięcia korzyści biznesowych. Wiąże się to z postępującym rozwojem świadomego konsumpcjonizmu wynikającego z konieczności dostosowania stylów życia do postępujących zmian klimatycznych¹⁷⁴. Świadomość konsumencka wiąże się m.in. z gotowością do ponoszenia przez konsumentów określonych kosztów, jeśli nabywane przez nich dobra i usługi nie przyczynią się do pogorszenia stanu środowiska przyrodniczego. Stąd rosnąca popularność produktów ekologicznych, czego efektem jest rosnący popyt na produkty wytwarzane w sposób ekologiczny, produkty pochodzenia roślinnego, a przede wszystkim na takie, które spełniają najwyższe standardy w zakresie ochrony środowiska¹⁷⁵. Dzięki upowszechnianiu wiedzy o produktach ekologicznych rynek odnotował w 2021 roku wzrost o ok. 10%. Dodatkowo niektórzy producenci, aby sprostać oczekiwaniom rynku, zwiększają podaż, dokonując przy okazji inwestycji w optymalizację działań produkcyjnych i automatyzację procesów¹⁷⁶.

¹⁷¹ H. Rogall, 2010, *Ekonomia zrównoważonego rozwoju*, Wydawnictwo Zysk i Spółka, Poznań, s. 44.

¹⁷² B. Czyżewski, 2012, *Produktywność zasobów w rolnictwie w Polsce wobec paradygmatu zrównoważonego rozwoju*, „*Studia Ekonomiczne*”, nr 2, (LXXIII), s. 165-188.

¹⁷³ Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska*, Dz. U. nr 62, poz. 627, art. 3, pkt 50.

¹⁷⁴ Por. Hatałska. *Mapa trendów 2022*, <https://hatalska.com/2022/02/10/mapa-trendow-2022/>.

¹⁷⁵ <https://swiatoze.pl/paih-rosnie-popyt-na-produkty-ekologiczne/>.

¹⁷⁶ <https://www.warzywa.pl/informacje-z-firm/rosnie-popyt-na-zywnosc-ekologiczna/>.

6.1. Gospodarka odpadami i recykling

Zgodnie z polskim prawodawstwem (Ustawa o odpadach¹⁷⁷ oraz Katalog odpadów¹⁷⁸) odpady dzielą się na dwie zasadnicze grupy (**odpady komunalne** oraz **odpady przemysłowe**), które następnie są uszczegółowione na 20 kategorii, w tym bardziej szczegółowo na podgrupy i rodzaje odpadów. Odpady, jakie wytwarzają przedsiębiorstwa z różnych branż (zatem np. zarówno przemysłowe, jak i działające w ramach gospodarki rolnej), można zakwalifikować do obydwu grup.

W 2019 roku wytworzono ponad 121 mln ton odpadów, z czego ok. 11% stanowiły odpady komunalne. Ilość wytworzonych odpadów przemysłowych od 2000 roku kształtowała się z kolei w granicach 110-130 mln ton i generalnie rzecz biorąc, ulega od tego czasu stopniowemu zmniejszeniu. Jeszcze do 2019 roku oceniano, że ilość wytwarzanych corocznie odpadów utrzymuje się na zbliżonym poziomie, co przy stałym wzroście PKB mogło wskazywać na pozytywne trendy w gospodarce odpadami¹⁷⁹. Jakkolwiek po 2019 roku ilość odpadów ogółem zaczęła w dalszym ciągu maleć, to jednak odbywa się to w dużej mierze kosztem zmian w działalności gospodarczej. Dostrzega się tam zapewne ekonomiczny wymiar rozsądnej gospodarki odpadami (czy raczej zasobami), w efekcie czego masa odpadów przemysłowych z roku na rok maleje. Inaczej natomiast sytuacja wygląda w przypadku odpadów komunalnych, których masa wzrasta, i to dość znacząco. W efekcie ich udział w ogólnej masie odpadów wzrósł z 7,7% w 2015 roku do 11,3% w roku 2020.

Wykres 3. Odpady wytworzone w Polsce w latach 2015-2021

	ogółem	komunalne	przemysłowe	komunalne	przemysłowe
	t			%	
2015	141 848 696,40	10 863 496,40	130 985 200,00	7,7%	92,3%
2016	139 961 244,80	11 654 344,80	128 306 900,00	8,3%	91,7%
2017	125 761 516,96	11 968 716,96	113 792 800,00	9,5%	90,5%
2018	127 824 124,83	12 485 424,83	115 338 700,00	9,8%	90,2%
2019	126 886 278,17	12 752 778,17	114 133 500,00	10,1%	89,9%
2020	122 582 897,83	13 116 897,83	109 466 000,00	10,7%	89,3%
2021	121 385 383,14	13 673 583,14	107 711 800,00	11,3%	88,7%

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Podobne tendencje są obserwowane również w Wielkopolsce, gdzie zidentyfikowana prawidłowość ma pogłębiony charakter. Przejawia się to z jednej strony tym, że udział odpadów przemysłowych w ogólnej masie odpadów jest mniejszy niż w skali ogólnopolskiej. Może to wynikać z jednej strony z bardziej racjonalnego podejścia do wykorzystania zasobów w przypadku wielkopolskich przedsiębiorstw, ale również ze znacząco wyższego udziału odpadów komunalnych, ponad 2,5-krotnie większego niż w skali ogólnopolskiej. Ich masa

¹⁷⁷ Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2019, poz. 701, z późn. zm.).

¹⁷⁸ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014, poz. 1923).

¹⁷⁹ Ochrona środowiska 2020, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2020.

wzrosła w latach 2015-2021 o niemal 30%. W tym samym czasie masa odpadów przemysłowych spadła o ponad 40%. Jak widać zatem, problemem i podstawowym wyzwaniem dla wielkopolskiej gospodarki jest nadmierne wytwarzanie odpadów komunalnych, bowiem w przypadku odpadów przemysłowych mamy do czynienia z pozytywną tendencją polegającą na ograniczaniu zużycia zasobów, co prowadzi do zmniejszenia masy wygenerowanych odpadów.

Wykres 4. Odpady wytworzone w Wielkopolsce w latach 2015-2021 (t)

	ogółem	komunalne	przemysłowe	komunalne	przemysłowe
	t			%	
2015	6 828 417,40	1 070 417,40	5 758 000,00	15,7%	84,3%
2016	6 939 500,00	1 132 300,00	5 807 200,00	16,3%	83,7%
2017	5 344 441,80	1 194 141,80	4 150 300,00	22,3%	77,7%
2018	4 919 125,20	1 223 725,20	3 695 400,00	24,9%	75,1%
2019	4 788 739,10	1 240 339,10	3 548 400,00	25,9%	74,1%
2020	4 553 779,30	1 254 679,30	3 299 100,00	27,6%	72,4%
2021	4 519 397,60	1 296 597,60	3 222 800,00	28,7%	71,3%

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Potwierdzeniem powyższych obserwacji są dane dotyczące masy wytworzonych odpadów komunalnych przez jednego mieszkańca. W przypadku Wielkopolski jej mieszkańcy wytwarzają więcej odpadów per capita, choć jednocześnie w latach 2015-2021 wzrost ponaddwukrotnie odsetek odpadów zebranych selektywnie w relacji do ogółu odpadów. Jest to pozytywny symptom, jednak należy pamiętać, że gospodarka odpadami wiąże się z dwoma procesami – poza ograniczaniem ich składowania również z ograniczaniem wytwarzania odpadów. I to właśnie drugi z obszarów powinien cieszyć się szczególną uwagą w kontekście różnego rodzaju działań wspierających.

Tabela 36. Wybrane dane dotyczące zbiórki odpadów komunalnych w Polsce w województwie wielkopolskim w latach 2015-2021

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Polska							
masa wytworzonych odpadów komunalnych przez jednego mieszkańca (kg)	283	303	312	325	332	342	358
odpady zebrane selektywnie w relacji do ogółu odpadów (%)	23,4	25,2	27,1	28,9	31,2	37,9	39,8
Wielkopolska							
masa wytworzonych odpadów komunalnych przez jednego mieszkańca (kg)	308	326	343	351	355	358	371
odpady zebrane selektywnie w relacji do ogółu odpadów (%)	18,4	20,2	24,2	25,9	29,0	34,9	38,9

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Kluczem do pozyskania wysokiej jakości surowca, który będzie się nadawał do dalszego przetworzenia, jest selektywna zbiórka odpadów na etapie ich wytwarzania (czyli w domach, miejscach pracy, firmach itp.). Żadna maszyna z mieszaniny odpadów nie jest w stanie wyselekcjonować surowców, które można wykorzystać w innych cyklach produkcyjnych i tylko skuteczne sposoby pozyskania surowca pozwalają go dalej przetwarzać i wprowadzać do

obrotu¹⁸⁰. W tym zakresie jakkolwiek jest zauważalny wzrost, to jednak nie jest on znaczący, choć warto podkreślić, że udział odpadów komunalnych składowanych spadł w latach 2017-2021 znacząco, bo z 37,8% do 24,7%. Niemal dwukrotnie również wzrósł udział odpadów kompostowanych lub poddawanych fermentacji, co daje szansę na ich wykorzystanie w rolnictwie lub działalności związanej z uprawą roślin.

Tabela 37. Struktura wykorzystania odpadów komunalnych w województwie wielkopolskim w latach 2017-2021

	2017	2018	2019	2020	2021
recykling	22,20%	25,34%	20,90%	22,88%	24,62%
kompostowanie lub fermentacji	8,13%	8,44%	9,96%	13,75%	15,51%
przekształcanie termiczne z odzyskiem energii	31,90%	34,93%	38,21%	38,99%	35,19%
przekształcanie termiczne bez odzysku energii	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
składowanie	37,77%	31,28%	30,92%	24,37%	24,67%

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Jeśli chodzi o odpady przemysłowe, to w Wielkopolsce potwierdza się zaobserwowana wyżej pozytywna tendencja. Relacja odpady przemysłowe poddane odzyskowi w relacji do ogółu odpadów poprawiła się niemal czterokrotnie. Zmalała także liczba zakładów wytwarzających odpady.

Tabela 38. Odpady przemysłowe w województwie wielkopolskim w latach 2017-2021

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ogółem (tys. t)	5758,0	5807,2	4150,3	3695,4	3548,4	3299,1	3222,8
poddane odzyskowi razem (tys. t)	368,1	243,4	288,6	192,4	161,7	674,2	796,7
odpady przemysłowe poddane odzyskowi w relacji do ogółu odpadów (%)	6,4%	4,2%	7,0%	5,2%	4,6%	20,4%	24,7%
zakłady wytwarzające odpady	240	232	232	232	211	194	187

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Głównym wyzwaniem w gospodarce odpadami na najbliższe lata jest zatem przejście na gospodarkę o obiegu zamkniętym, celem której jest wykorzystywanie odpadów jako zasobu dzięki procesom recyklingu, ale także, a może przede wszystkim, minimalizowanie ilości wytwarzanych odpadów. Oczywiście nie będzie w praktyce w przewidywalnej perspektywie czasowej przejścia na gospodarkę zerowaste. Dodatkowo także nie da się całkowicie wyeliminować odpadów, gdyż pewne materiały i surowce, z uwagi na ich niebezpieczny charakter, nie mogą być przetworzone czy ponownie użyte¹⁸¹. Muszą być wówczas poddane utylizacji, tym niemniej nie mówimy wówczas o gospodarce odpadami ani tym bardziej recyklingu. Niezależnie od powyższego kluczowe jest ograniczanie wytwarzania odpadów, zwłaszcza niepoddanych frakcjonowaniu, już na wczesnym etapie.

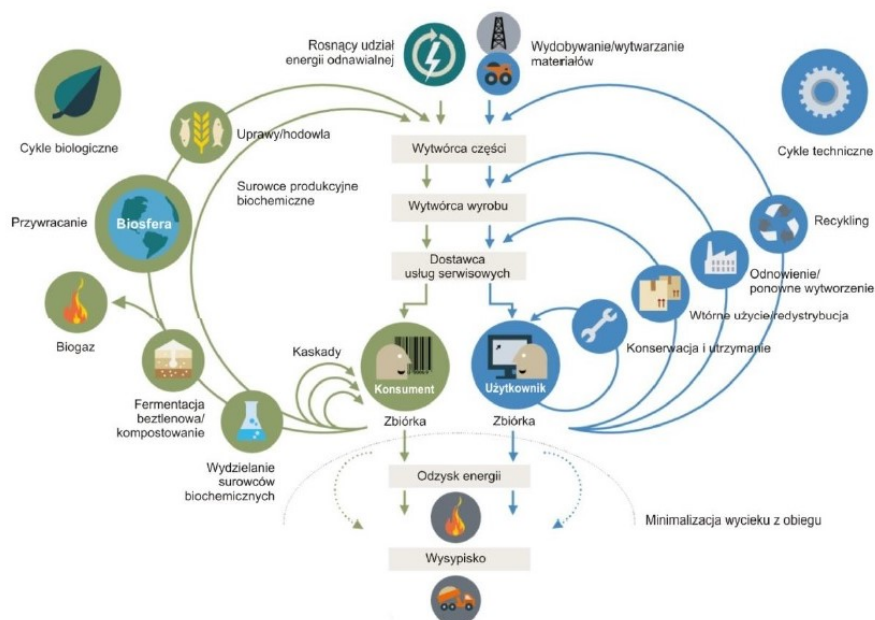
Generalnie rzecz biorąc, chodzi o wpisanie się w założenia GOZ, które obejmują szerszy zakres działań. Na jego założenia wskazuje najczęściej pojawiająca się w literaturze definicja Fundacji

¹⁸⁰ Raport z badania „Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy)” (str. 30) przeprowadzonego na zlecenie Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2020 rok, <http://www.parp.gov.pl>.

¹⁸¹ Tamże, str. 33.

Ellen MacArthur. Zgodnie z nią gospodarka o obiegu zamkniętym to system przemysłowy, który jest zaplanowany i zaprojektowany jako odtwarzający i regenerujący. Zastępuje koncepcję „wycofania z eksploatacji”, jest nastawiony na wykorzystanie energii odnawialnej, eliminuje stosowanie toksycznych substancji chemicznych, które upośledzają ponowne wykorzystanie, i ma na celu eliminację odpadów poprzez lepsze projektowanie materiałów, systemów, produktów w ramach modeli biznesowych. Jej wartością jest wyjście poza eksploatację kolejnych zasobów i zwrócenie uwagi na jak najdłuższe utrzymywanie wartości i użyteczności produktów. Innymi słowy chodzi o to, żeby wytworzone produkty były jak najbardziej trwałe, a w momencie kiedy przestają spełniać swoje funkcje, nadawały się do ponownego przetworzenia, dzięki czemu korzysta się z tych samych zasobów bez konieczności kolejnej ingerencji w środowisko. Oszczędza się zasoby, w tym energetyczne, poprzez korzystanie z odnawialnych źródeł energii przy jednoczesnym ograniczaniu produkcji odpadów (por. schemat gospodarki o obiegu zamkniętym)¹⁸².

Rysunek 5. Schemat gospodarki o obiegu zamkniętym według Fundacji Ellen MacArthur



Źródło: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/interactive-diagram>.

W kontekście odpadów oraz idei GOZ warto podkreślić, że Eurostat wylicza **wskaźnik cyrkularności UE**, który jest też nazywany wskaźnikiem cyrkularnego wykorzystywania materiałów. Określa on poziom materiałów odzyskanych i zwróconych do gospodarki, czyli określa, jaki procent materiałów wykorzystanych w unijnej gospodarce pochodzi z recyklingu. W 2020 roku wskaźnik cyrkularności dla 27 krajów UE wynosił 12,8%. Dla porównania – wskaźnik cyrkularnego wykorzystywania materiałów dla Polski wynosi 9,9%¹⁸³. Niestety Eurostat nie udostępnia danych na poziomie regionów.

Z powyższego zestawienia wynika niezbicie, że na GOZ trzeba patrzeć z perspektywy szerszej niż tylko gospodarowanie odpadami, niemniej jednak znaczna część działań w tym nurcie

¹⁸² <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>.

¹⁸³ Za: Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>).

zmierza bądź to do ograniczania wytwarzania odpadów, bądź do ich ponownego wykorzystania, a w konsekwencji ograniczenia eksploatacji zasobów. Efekty te są osiągnięte dzięki wdrażaniu przez przedsiębiorstwa szeregu procesów, wśród których można wymienić:

- **ekoprojektowanie** – jest to projektowanie w sposób, który przyczynia się do szeroko rozumianego ograniczenia zapotrzebowania na surowiec. Projektowaniu podlegają zarówno kształty, jak i funkcje, tak żeby finalnie minimalizować zapotrzebowanie na różnego rodzaju surowce (w tym energię czy wodę). Ekoprojektowanie jest holistycznym podejściem do projektowania uwzględniającym również elementy środowiskowe, wprowadzając tym samym do tradycyjnego projektowania nowy wymiar. Uwzględnia także możliwość m.in. naprawy, wymiany części, ponownego uzupełnienia/napełnienia danego elementu oraz trwałość i możliwość współdzielenia. To właśnie od ekoprojektowania rozpoczyna się proces wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym. Każdy element przedmiotu powinien być możliwy do odzysku/naprawy i dalszego wykorzystania. Można to osiągnąć tylko poprzez zaimplementowanie tego podejścia już na etapie projektowania i doboru materiałów¹⁸⁴;
- **ograniczanie marnotrawstwa** – polega w dużej mierze na zagospodarowywaniu przez zakłady przemysłowe odpadów powstających w ramach prowadzonych przez nie procesów przemysłowych. Wykorzystanie odpadów zmniejsza zapotrzebowanie na surowce pierwotne, pomaga wtórnie wykorzystywać cenne materiały (które w przeciwnym razie zostałyby zmarnowane) oraz obniżyć zużycie energii i emisje gazów cieplarnianych związanych z ich wydobywaniem i przetwarzaniem¹⁸⁵;
- **symbioza przemysłowa** – wykorzystywanie w procesie produkcji odpadów wytwarzanych przez drugie przedsiębiorstwo – odpady lub produkty jednego zakładu stają się surowcem dla innego. Zależność ta bywa określana mianem symbiozy przemysłowej. Należy zauważyć, że symbioza przemysłowa może przebiegać w dwie strony – uczestnicząca w niej firma może jednocześnie oddawać swoje odpady, jak i przetwarzać odpady będące pochodną produkcji innych przedsiębiorstw¹⁸⁶;
- **upcykling** – to proces twórczego recyklingu, który polega na przekształcaniu zużytych produktów i generowanych odpadów w nowe materiały lub produkty o wyższej jakości i wartości (połączenie recyklingu z projektowaniem nowych produktów)¹⁸⁷;

¹⁸⁴ Więcej: Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy), PARP, Warszawa 2020, str. 38-39; Raport z badania. Wywiady z podmiotami gospodarki cyrkularnej w województwie łódzkim – branże: Nowoczesny Przemysł Włókienniczy i Mody (w tym Wzornictwo) oraz Zaawansowane Materiały Budowlane, Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego, str. 27.

¹⁸⁵ Tamże, str. 41, za: Korzyści społeczne z gospodarki o obiegu zamkniętym. Wygrani pod względem miejsc pracy i klimatu w gospodarce opartej o energię odnawialną i wydajność surowcową, http://www.otzo.most.org.pl/zwe/korzysci_spoeczne_goz.pdf.

¹⁸⁶ Tamże, str. 42, za: M. Preisner, Analiza korzyści z zastosowania symbiozy przemysłowej, Prace Naukowe UE we Wrocławiu, nr XXX, 2016, str. 5.

¹⁸⁷ Tamże, str. 45, za: Gospodarka o obiegu zamkniętym. Jak wyzwolić potencjał z planowanych zmian, Warszawa, maj 2016, Deloitte Sustainability Consulting Central Europe, <https://www2.deloitte.com/pl/pl/pages/pressreleases/articles/gospodarkaOobieguZamknietym.html> oraz Baza wiedzy, Kampania 17 Celów, <https://kampania17celow.pl/baza-wiedzy/>.

- **poszukiwanie nowych modeli biznesowych** – działania w zakresie wydłużania cyklu życia produktów czy odejścia od sprzedawania fizycznego produktu na rzecz sprzedawania jego funkcji¹⁸⁸.

Jak wskazuje ekspertyza pn. „Koncepcja wsparcia regionalnego w zakresie realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym w województwie wielkopolskim”¹⁸⁹, w Wielkopolsce szczególne perspektywy rozwoju GOZ wiążą się z takimi dziedzinami gospodarki jak: rolnictwo (por. rozdział 6.1.), energetyka (por. rozdział 2), transport i mobilność miejska (por. rozdział 5) czy przemysł przetwórczy.

Rysunek 6. Kluczowe obszary GOZ w Wielkopolsce



Źródło: M. Wdowin, R. Koneczna, J. Cader, E. Hanc, P. Oczak, P. Kunecki, *Koncepcja wsparcia regionalnego w zakresie realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym w województwie wielkopolskim*, WROT, Poznań 2021.

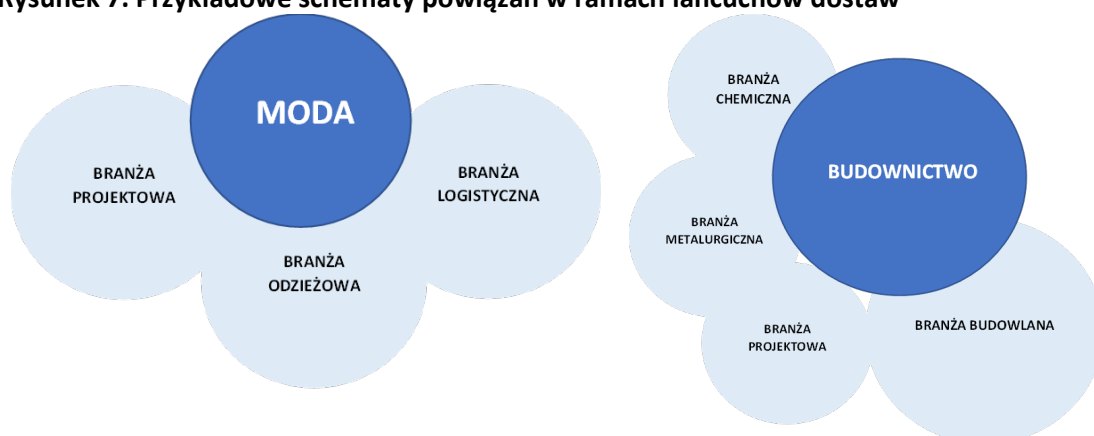
W kontekście powyższego należy podkreślić, że rozwiązania w nurcie GOZ mogą być w zasadzie wdrożone do każdej działalności, co ważne nie tylko produkcyjnej (odpowiednie gospodarowanie surowcami i półproduktami), ale i usługowej (np. odchodzenie od dokumentacji papierowej na rzecz komunikacji elektronicznej czy racjonalizacja zużycia energii). Oczywiście w przypadku podmiotów bazujących na wykorzystaniu surowców wdrożenie założeń GOZ jest prostsze i przynosi szybsze i wymierne oszczędności, tym niemniej w firmach usługowych czy zajmujących się sprzedażą oddziaływanie również jest możliwe. Może chociażby dotyczyć oddziaływania na konsumentów poprzez oferowanie im produktów bardziej energooszczędnych czy opartych na wykorzystaniu recyklatów. Dodatkowo trzeba mieć na uwadze, że przedsiębiorstwa działają w określonych łańcuchach dostaw, co tym bardziej stwarza możliwość kompleksowego, długofalowego oddziaływania. Może się wiązać z oddziaływaniem na zmniejszone zużycie energii czy optymalizację transportu i dostaw celem

¹⁸⁸ Tamże, str. 46-50.

¹⁸⁹ M. Wdowin, R. Koneczna, J. Cader, E. Hanc, P. Oczak, P. Kunecki, *Koncepcja wsparcia regionalnego w zakresie realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym w województwie wielkopolskim*, WROT, Poznań 2021.

zmniejszenia śladu węglowego. Na przedstawionych poniżej przykładach firm z branży budowlanej oraz włókienniczej pokazano możliwy przykładowy zakres powiązań. Co ważne, firmy stosujące określone standardy postępowania z surowcami mogą w procesie współpracy przekazywać swoje doświadczenia, inspirując, a czasem nawet wymuszając konkretne działania.

Rysunek 7. Przykładowe schematy powiązań w ramach łańcuchów dostaw



Źródło: Wywiady z podmiotami gospodarki cyrkularnej w województwie łódzkim – branże: Nowoczesny Przemysł Włókienniczy i Mody (w tym Wzornictwo) oraz Zaawansowane Materiały Budowlane – raport z badania zrealizowanego w 2018 roku na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Łódzkiego.

W przypadku województwa wielkopolskiego, jeśli chodzi o szeroko rozumiane przetwórstwo przemysłowe, przywoływana wcześniej diagnoza ekspercka wykonana na zlecenie WROT uznała za istotne dla regionu takie przemysły jak meblowy, tekstylny, opakowań i rolno-spożywczy. W każdym przypadku należy w kontekście zarządzania surowcami uwzględniać oddziaływanie bezpośrednie i pośrednie. W pierwszym przypadku wiąże się to z optymalizacją procesów biznesowych prowadzącą np. do ograniczenia zużycia materiałów do produkcji, zmniejszenia energochłonności procesów, ograniczenia zużycia wody czy zastępowania półproduktów z tworzyw sztucznych naturalnymi (biodegradowalnymi). W drugim kontekście (oddziaływania pośredniego) znaczenie ma to, jakie produkty trafiają do konsumentów, jak również to, jak są dostarczane. Przykładowo takim korzystnym długofalowo działaniem byłoby zastępowanie opakowań plastikowych szklanymi bądź zmniejszenie wielkości opakowań plastikowych (które często z powodów marketingowych są dużo większe niż zawartość). Producenci opakowań mogą natomiast oferować opakowania, które dają możliwość łatwego frakcjonowania. Branża włókiennicza natomiast może zaoferować klientom ubrania uszyte z materiałów pochodzących z recyklingu. Wreszcie mały zakład rzemieślniczy zajmujący się produkcją mebli może powstałe w procesie wytwórczym ścinki i skrawki drewna spalać, ogrzewając w ten sposób pomieszczenia produkcyjne.

W województwie wielkopolskim takich przedsiębiorstw ze wskazanych branż, które mogłyby wdrażać takie rozwiązania, jest ponad 12 tys. Ponadto podane wyżej możliwe działania to jedynie wybrane przykłady z całego spektrum możliwości, których jest w zasadzie nieskończenie wiele. Jeśli dodatkowo wziąć pod uwagę cały sektor przetwórstwa przemysłowego, budownictwo oraz transport i gospodarkę magazynową, wówczas liczba

podmiotów, które potencjalnie mogą wdrażać rozwiązania w nurcie GOZ, ograniczając zużycie surowców i przyczyniając się do zmniejszania ilości odpadów, znacząco wzrasta.

Tabela 39. Liczba firm działających w Wielkopolsce w przemysłach istotnych dla regionu

Dział PKD	Sekcja PKD	Liczba przedsiębiorstw
Dział 10. Produkcja artykułów spożywczych		3276
Dział 11. Produkcja napojów		153
Dział 13. Produkcja wyrobów tekstylnych		984
Dział 14. Produkcja odzieży		2649
Dział 17. Produkcja papieru i wyrobów z papieru		699
Dział 22. Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych	22.22. Produkcja opakowań z tworzyw sztucznych	372
Dział 31. Produkcja mebli		4089
OGÓŁEM		12 222

Źródło: Baza REGON.

Na koniec 2021 roku w bazie REGON było zarejestrowanych w Wielkopolsce 41 847 podmiotów z sekcji C (przetwórstwo przemysłowe), 73 084 podmioty z sekcji F (budownictwo) oraz 27 322 podmioty z sekcji H (transport i gospodarka magazynowa), co daje razem ponad 140 tys. podmiotów mogących podejmować różnego rodzaju działania w nurcie GOZ. Jednocześnie aktualne pozostaje zastrzeżenie, zgodnie z którym każdy podmiot gospodarujący może takie działania podejmować. W zależności od ich wielkości oraz zakresu uzależnienia działalności biznesowej od wykorzystania surowców oddziaływanie na ilość odpadów będzie oczywiście różne.

6.2. Efektywne rolnictwo jako podobszar biogospodarki

Biogospodarka jest obszarem, który obejmuje sektory produkcji pierwotnej: rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo z akwakulturą i gospodarką nadbrzeżną, jak również produkcję celulozy i papieru, zagospodarowanie biomasy, w tym pochodzącej z odpadów, produkcji energii odnawialnej w oparciu o biomasę oraz biotechnologię. Niniejsze opracowanie odnosi się zatem do wycinka biogospodarki związanej z szeroko rozumianą gospodarką rolną. W tym ujęciu podejmowane zagadnienie jest również powiązane z podejmowaną wcześniej kwestią efektywności energetycznej, bowiem produkcja ta może w swoim wycinku być ukierunkowana na dostarczanie surowców odnawialnych do produkcji energii.

Jak wspomniano wyżej, obecne trendy konsumenckie stwarzają produktom ekologicznym szansę na znalezienie nabywców oferowanych produktów, nawet w sytuacji, gdy będą one droższe od swoich „standardowych” odpowiedników. Szansa dla produktów to oczywiście również szansa dla ich producentów, w tym okazja do poprawy/osiągnięcia określonych efektów biznesowych. Co przy tym ważne, ekologiczne nawyki i zwyczaje przeniosły się także do działalności przedsiębiorstw, co stwarza dla producentów rolnych okazję do szerszego zaistnienia w roli dostawców produktów dla dystrybutorów. Warto w tym kontekście wspomnieć, że najwięksi operatorzy handlowi w kraju sukcesywnie poszerzają ofertę ekologicznej żywności. Niemal wszyscy najwięksi operatorzy mają w swojej ofercie

i sukcesywnie poszerzają produkty ekologiczne. Dodatkowo także wielu z nich posiada sieciowe marki własne takie jak Bio Organic w Lidlu, K-Bio w Kauflandzie, goBio w Biedronce, BioVillage w E. Leclerc czy Auchan Bio, które to marki obejmują coraz szersze portfolio produktowe¹⁹⁰.

Przywołana w kontekście GOZ ekspertyza pn. „Koncepcja wsparcia regionalnego w zakresie realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym w województwie wielkopolskim” traktuje rolnictwo (a następnie przetwórstwo spożywcze zajmujące kolejne miejsce w łańcuchu wartości) jako jeden z obszarów działalności gospodarczej w Wielkopolsce, gdzie wdrażanie idei GOZ jest szczególnie ważne. Jeśli chodzi o podmioty z sekcji A dział 01 obejmujące działalność w zakresie upraw rolnych, chowu i hodowli zwierząt, to w bazie REGON jest ich 8496. Tyle podmiotów w zależności od specyfiki działalności może podejmować działania, które, ogólnie rzecz biorąc, wpisują się w nurt GOZ, ale odnoszą się do specyficznego wymiaru związanego z biogospodarką.

Tabela 40. Liczba firm działających w Wielkopolsce w przemysłach istotnych dla regionu

Dział PKD	Sekcja PKD	Liczba przedsiębiorstw
Dział 01. Uprawy rolne, chów i hodowla zwierząt, łowiectwo, włączając działalność usługową	01.1. Uprawy rolne inne niż wieloletnie	3279
	01.2. Uprawa roślin wieloletnich	91
	01.3. Rozmnażanie roślin	102
	01.4. Chów i hodowla zwierząt	1660
	01.5. Uprawy rolne połączone z chowem i hodowlą zwierząt	532
	01.6. Działalność usługowa wspomagająca rolnictwo i następująca po zbiorach	2832
OGÓŁEM		8496

Źródło: Baza REGON.

Należy jednak podchodzić do kwestii wdrożenia GOZ z rozsądkiem, bowiem nie zawsze pozornie słuszne rozwiązania są pożądane. Jak wskazują bowiem autorzy ekspertyzy dotyczącej rozwoju GOZ w Wielkopolsce, uważa się za najważniejsze dla rolnictwa zamykanie obiegów (looping), jeśli chodzi o tworzywa sztuczne, a także rozwiązania prawne wymuszające recykling tworzyw sztucznych stosowanych coraz szerzej w rolnictwie (np. produkcja rur drenarskich z folii stosowanych w produkcji kiszonek i opakowań po pestycydach). Nie należy jednak eliminować tego rodzaju metod produkcji, a uprawa roślin pod osłonami powinna być pierwszym krokiem do zastosowania GOZ. Analizy cyklu życia wykazały z kolei, iż uprawa roślin na podłożach bezglebowych uważana bywa jako przyjazna dla środowiska metoda produkcji. W takich rozwiązaniach obciążenie środowiska upraw bezglebowych jest o 50% niższe niż upraw tradycyjnych z powodu niższych emisji składników odżywczych i pestycydów do środowiska¹⁹¹.

¹⁹⁰ <http://ekodostawcy.pl/sieci-ekosklepow-przystepuja-do-ofensywy/>.

¹⁹¹ M. Wdowin, R. Koneczna, J. Cader, E. Hanc, P. Oczak, P. Kunecki, Koncepcja wsparcia regionalnego w zakresie realizacji gospodarki o obiegu zamkniętym w województwie wielkopolskim, WROT, Poznań 2021.

Oczywiście alternatywą są gospodarstwa ekologiczne, których liczba, generalnie rzecz biorąc, wzrosła w latach 2006-2020. Choć w 2020 roku wartości są niższe niż w szczytowym okresie lat 2012-2013, to jednak w ostatnich kilku latach obserwowany jest niewielki wzrost. Może on wynikać z obserwacji producentów rolnych, którzy dostrzegają tendencje na rynku polegające na rosnącym zainteresowaniu konsumentów produktami ekologicznymi. Warto również podkreślić, że stopniowo ulega zmniejszeniu powierzchnia gospodarstw, co jest przejawem racjonalizacji gospodarowania i stwarza dobre podstawy pod wdrażanie działalności rolniczej w szeroko rozumiany nurt GOZ.

Tabela 41. Liczba i powierzchnia gospodarstw ekologicznych (ogółem oraz z certyfikatem zgodności Głównego Inspektoratu Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych) w Wielkopolsce

	liczba gospodarstw ekologicznych		ogólna powierzchnia gospodarstw ekologicznych		średnia powierzchnia gospodarstw ekologicznych	
	ogółem	gospodarstwa z certyfikatem	ogółem	gospodarstwa z certyfikatem	ogółem	gospodarstwa z certyfikatem
2006	264	67	14 511	3741,0	54,96	55,84
2007	415	168	21 096	7247,5	50,83	43,14
2008	516	239	20 417	9850,3	39,57	41,21
2009	588	339	23 770	14 358	40,43	42,35
2010	748	456	32 513	20 755	43,47	45,52
2011	888	534	38 434	24 395	43,28	45,68
2012	974	651	41 479	29 187	42,59	44,83
2013	1006	762	41 617	32 367	41,37	42,48
2014	966	859	42 071	37 478	43,55	43,63
2015	809	725	34 523	30 599	42,67	42,21
2016	843	592	29 171	23 459	34,60	39,63
2017	736	483	25 389	19 663	34,50	40,71
2018	727	511	25 994	18 501	35,76	36,21
2019	727	581	27 734	20 677	38,15	35,59
2020	748	612	29 330	22 010	39,21	35,96

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Z produkcją rolniczą, ale również z szeroko rozumianym oddziaływaniem środowiskowym jest powiązane stosowanie nawozów sztucznych i naturalnych. Jeśli chodzi o nawozy mineralne, to obserwowany jest od kilku lat spadek ich zużycia. Obecne poziomy są zbliżone do tych sprzed 20 lat. Jednocześnie wzrosło znacząco zużycie nawozów naturalnych. Można zatem uznać, że w tym zakresie baza do wdrażania założeń biogospodarki w tym zakresie jest i mamy do czynienia z rosnącą świadomością prowadzących gospodarstwa, jeśli chodzi o konieczność ograniczania antropopresji w tym zakresie.

Tabela 42. Zużycie nawozów mineralnych i wapniowych w wielkopolskich gospodarstwach rolnych (kg/ha)

	mineralne (azotowe, fosforowe, potasowe)		wapniowe	
	gospodarstwa ogółem	gospodarstwa indywidualne	gospodarstwa ogółem	gospodarstwa indywidualne
2010	150,5	143,9	45,7	37,4
2011	172,9	170,3	41,0	30,0
2012	161,9	156,9	59,4	46,8
2013	151,1	144,2	41,2	38,0
2014	158,2	150,4	53,8	45,0
2015	155,1	148,5	66,9	62,2
2016	163,1	162,7	208,7	223,9
2017	163,6	159,6	42,7	32,6
2018	170,4	168,0	60,8	47,4
2019	144,3	141,5	35,3	29,0
2020	154,2	149,5	95,6	91,2

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Biorąc pod uwagę możliwość podniesienia efektywności rolnictwa połączonej z przechodzeniem w coraz większym stopniu w tryby biogospodarki, trzeba mieć na względzie nie tylko samą specyfikę działalności (ograniczanie zużycia zasobów, rezygnacja bądź ograniczania stosowania nawozów mineralnych) i powiązaną z nią ofertę dla rynku (produkty ekologiczne), ale również możliwości włączenia gospodarki rolnej do łańcuchów wartości. Ważne jest jednak, aby podchodzić do tej kwestii rozsądnie, bowiem tworzenie podmiotów przetwarzających określone surowce bez realnego zapewnienia możliwości dostawy tych surowców (np. rozwój produkcji tworzyw sztucznych opartych na PLA, czyli w pełni biodegradowalnym polimerze otrzymywanym chociażby z mączki kukurydzianej) bez zapewnienia ciągłości dostawy surowca będzie skutkowało w przyszłości koniecznością sprowadzania surowca spoza regionu. Będzie to poniekąd zaprzeczeniem idei GOZ, która do pewnego stopnia bazuje na samowystarczalności. Z drugiej strony zachęcanie producentów rolnych do przechodzenia na określony rodzaj produkcji bez zapewnienia możliwości odbioru produkcji również będzie nieskuteczne. Do tego konieczne jest oddziaływanie na wdrażanie rozwiązań w nurcie GOZ w działających w Wielkopolsce przedsiębiorstwach.

Biorąc pod uwagę realne możliwości, najprostszym rozwiązaniem jest wykorzystywanie efektów produkcji rolniczej jako biopaliw. Są to wszystkie paliwa produkowane z biomasy, czyli całość materii zwierzęcej oraz roślinnej ulegającej biodegradacji, a także produkty przemiany ich materii. Biopaliwa dzieli się na trzy rodzaje zależnie od formy ich występowania – stałej, ciekłej lub gazowej. Energia z biopaliw jest wykorzystywana przy produkcji energii elektrycznej, w sektorze ciepłowniczym i chłodniczym oraz transporcie¹⁹². Oczywiście w sytuacji, kiedy produkcja rolna służy jedynie dostarczaniu surowca energetycznego, nie możemy mówić o wdrażaniu idei GOZ. W tej sytuacji, po pierwsze, bioróżnorodność ulega zachwianiu, a po drugie, zasoby (potencjał gleby) są zużywane na produkcję surowca

¹⁹² A. Juszczak, M. Maj, Rozwój i potencjał energetyki odnawialnej w Polsce, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2020.

energetycznego (następuje mimo wszystko strata). Cały system zachowuje spójność, jeśli biomasa powstaje niejako „przy okazji” produkcji ukierunkowanej na inne cele. Powstające wówczas odpady (np. słoma czy biomasa świeża z upraw polowych – por. tabela 38) mogą być spożytkowane w inny sposób. Priorytetem gospodarki rolnej szeroko pojętej jest produkcja żywności. Jeżeli okazuje się, że arealy do wytwarzania żywności są wystarczające lub jest ich pewien nadmiar, to mamy obowiązek utrzymywać ten nadmiar w formie odłogowanej, czyli logicznie zaplanowanych obszarów nieużytkowanych, które będą w stanie się regenerować i w których będziemy zachowywać maksymalnie dużą bioróżnorodność.

Podstawowym wyzwaniem jest, jak się wydaje, budowanie odpowiedniej świadomości zarówno po stronie potencjalnych dostawców biomasy, jak i potencjalnych jej odbiorców (użytkowników). Wspomniana w rozdziale 6.1. idea symbiozy przemysłowej jest tu narzędziem, które może znaleźć zastosowanie. Działa to przy tym w dwie strony, czego przykładem może być chociażby oferta przedsiębiorstwa zajmującego się oczyszczaniem ścieków w Pile – GWDA Sp. z o.o.¹⁹³ – które bazując na produktach powstałych w efekcie oczyszczania ścieków, wytwarza i wprowadza do obrotu nawozy. Koncepcja biznesowa opiera się na założeniu, że osad ściekowy nie jest tylko odpadem, ale materiałem, na bazie którego można wytwarzać pożądane na rynku produkty (nawozy). Podobne zastosowanie można znaleźć dla podłoża popieczarkowego, które dzięki zawartości substancji organicznej może być zastosowane jako nawóz roślinny¹⁹⁴. Nie zawsze, jak widać, wdrażanie rozwiązań w nurcie GOZ wiąże się z pokonywaniem barier technologicznych. Istotną kwestią jest także dostrzeżenie niszy rynkowej czy wygenerowanie pomysłu bazującego na już istniejących zasobach (znalezienie dla nich nowego zastosowania).

Tabela 43. Rodzaje biopaliwa wraz z przykładowymi substratami używanymi do ich produkcji

Lp.	Rodzaj biopaliwa	Przykładowe substraty
1.	Stałe	<ul style="list-style-type: none"> • biomasa drzewna z odpadów • biomasa z upraw energetycznych • słoma
2.	Ciekłe	<ul style="list-style-type: none"> • rośliny oleiste • oleje posmażalnicze • ziarno zbóż • buraki cukrowe
3.	Gazowe	<ul style="list-style-type: none"> • biomasa świeża z upraw polowych • odpady organiczne, w tym odchody zwierzęce

Źródło: A. Juszcak, M. Maj, (2020), *Rozwój i potencjał energetyki odnawialnej w Polsce*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa (za: A. Szeptycki, (2007), *Biopaliwa – zalecenia UE, potrzeby, realne możliwości produkcji*, „Inżynieria Rolnicza”, nr 7/95).

¹⁹³ <http://gwda.pl/pl/>.

¹⁹⁴ https://www.sadyogrody.pl/agrotechnika/103/podloze_popieczarkowe_coraz_czesciej_wykorzystywane_jako_nawoz,267.html.

Jak wynika z danych Urzędu Regulacji Energetyki, w Wielkopolsce według stanu na koniec 2021 roku działało 37 instalacji wykorzystujących biopaliwa w postaci stałej lub gazowej (głównie te drugie). Łączna zainstalowana moc to 143,4 MW.

Tabela 44. Instalacje odnawialnych źródeł energii bazujące na wykorzystaniu biomasy w województwie wielkopolskim według stanu na dzień 31 grudnia 2021 roku

Lp.	Powiat	Rodzaj OZE ¹⁹⁵	Moc zainstalowana [MW]
1.	czarnkowsko-trzcianecki	BG	0,248
2.	gnieźnieński	BG	0,999
3.	grodziski	BG	0,999
4.	jarociński	BG	0,776
5.	kaliski	BG	1,600
6.	kaliski	BG	0,250
7.	krotoszyński	BG	1,200
8.	leszczyński	BG	0,966
9.	leszczyński	BG	0,044
10.	m. Konin	BG	0,876
11.	m. Konin	BG	2,134
12.	m. Poznań	BG	0,520
13.	m. Poznań	BG	1,611
14.	międzychodzki	BG	0,999
15.	międzychodzki	BG	0,408
16.	ostrowski	BG	0,384
17.	ostrzeszowski	BG	0,990
18.	pilski	BG	0,360
19.	pilski	BG	0,526
20.	pleszewski	BG	0,592
21.	pleszewski	BG	0,264
22.	poznański	BG	0,328
23.	poznański	BG	1,224
24.	poznański	BG	2,793
25.	poznański	BG	0,600
26.	poznański	BG	0,480
27.	poznański	BG	1,496
28.	poznański	BG	0,499
29.	słupecki	BG	0,044
30.	śremski	BG	0,123
31.	turecki	BG	1,897
32.	turecki	BG	0,495
33.	wrzesiński	BG	0,044
34.	m. Konin	BM	50,000
35.	m. Poznań	BM	63,000
36.	międzychodzki	BM	1,862
37.	ostrowski	BM	1,800

Źródło: www.ure.gov.pl.

¹⁹⁵ BG – spalanie biogazu, BM – spalanie biomasy.

Przykładowe lokalizacje instalacji OZE wykorzystujących biomasę zostały podane w poniższej tabeli. Wymienione zostały również wybrane podmioty, które mieszczą się na wcześniejszych etapach łańcucha wartości, jak dostawcy biomasy czy dostawcy podzespołów.

Tabela 45. Spalanie biomasy w województwie wielkopolskim

Lp.	Podmiot	Lokalizacja	Zakres działalności
1.	Elektrociepłownia Karolin Veolia Energia Poznań	Poznań	Producent i dostawca przemysłowych kotłów na biomasę
2.	Energika M. Szamałek Z. Szamałek	Zasutowo	Ciepłownia spalająca biomasę
3.	Ostrowski Zakład Ciepłowniczy	Ostrów Wielkopolski	Ciepłownia spalająca biomasę
4.	Biomasa Partner Group	Modła Królewska	Dostawca biomasy
5.	KOR-TRANS Jan Jacyno	Boników	Dostawca biomasy
6.	GLOBAL Sandra Wróblewska	Jaźwiny	Dostawca biomasy
7.	Elektrownia Konin ZE PAK	Konin	Elektrownia/elektrociepłownia spalająca biomasę
8.	Miejski Zakład Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. Koło	Koło	Certyfikacja biomasy
9.	Elektrociepłownia Kalisz-Piwonice Energa Kogeneracja	Kalisz	Certyfikacja biomasy

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Oczywiście możliwości zastosowania biomasy są dużo szersze niż energetyka. Dobrym przykładem są uprawy konopi siewnych (włóknistych), które mogą oczywiście być wykorzystane jako biomasa i spalone celem wytworzenia energii. Mają jednak dzięki swoim włóknom również inne możliwe zastosowanie, np. w przemyśle włókienniczym (produkcja odzieży), budowlanym, celulozowo-papierniczym czy produkcji opakowań z plastiku konopnego, którego produkcja jest tańsza nawet o połowę względem pozyskiwania polipropylenu¹⁹⁶.

Wyzwaniem dla rozwoju biogospodarki w województwie wielkopolskim jest przede wszystkim działanie na rzecz budowania świadomości po różnych stronach rynku (konsumenckiej i producenckiej), jak również na różnych etapach łańcucha wartości, do tego świadomości projektantów czy menedżerów. Żeby to jednak nastąpiło i by kolejne pokolenie weszło na tory bardziej empatycznej gospodarki, konieczne jest prowadzenie działań informacyjno-uświadamiających już na wczesnych etapach edukacji. Konieczna jest zatem edukacja wielotorowa, podnoszenie świadomości konsumenckiej, budowanie przekonania, że tzw. odpady to pełnowartościowe surowce, oraz koncentrowanie uwagi na kształtowaniu odpowiedzialnych postaw wśród dorosłych i dzieci¹⁹⁷.

6.3. Ochrona lasów, gleb organicznych i zasobów wodnych

Kwestia bioróżnorodności, a konkretnie konieczności działań na rzecz jej podtrzymania, została już podjęta przy okazji biogospodarki. Wskazano, że w sytuacji występowania adekwatności upraw rolnych w stosunku do potrzeb żywnościowych wskazane jest

¹⁹⁶ <https://www.zielonalekcja.pl/zaskakujace-produkty-konopne-co-mozna-zrobic-z-konopi/>.

¹⁹⁷ Gospodarka obiegu zamkniętego. Biznes i konsument na ścieżce zmiany, Warszawa 2017.

pozostawianie nieużytków do swobodnego porostu roślinnością. Jest to jeden ze sposobów na podtrzymanie różnorodności biologicznej. Wymagałby jednak przeznaczania często na te cele prywatnej własności. Bez wątpliwości takim obszarem oddziaływania jest prowadzenie aktywnej ochrony obszarów leśnych i innych cennych przyrodniczo. W 2021 roku obszary prawnie chronione w województwie wielkopolskim zajmowały obszar 882 427,65 ha i było to mniej niż jeszcze kilka lat wcześniej (np. w 2018 roku było to ok. 943 tys. ha). Znacznemu zmniejszeniu uległa przede wszystkim powierzchnia obszarów chronionego krajobrazu, która w 2021 roku wynosiła ok 688 tys. ha, podczas gdy w 2010 było to ok. 756 tys. ha. Z punktu widzenia bioróżnorodności nie mają one jednak większego znaczenia.

Poza obszarami cennymi przyrodniczo mamy także obszary, które z różnych względów, najczęściej w wyniku nieodpowiedzialnego wykorzystywania gospodarczego, wymagają rekultywacji i ponownego zagospodarowania. Takie grunty stanowią niespełna 0,5% powierzchni regionu, który to udział zmniejszył się nieznacznie w ciągu ostatnich dwóch dekad, co wynika z danych w poniższej tabeli.

Tabela 46. Grunty zdewastowane i zdegradowane w województwie wielkopolskim w latach 2003-2021

	ha	udział gruntów zdewastowanych i zdegradowanych wymagających rekultywacji w powierzchni ogółem (%)	zrekultywowane i zagospodarowane w ciągu roku	zrekultywowane i zagospodarowane narastająco
2003	10 731	0,360	480	480
2004	10 852	0,364	683	1163
2005	10 535	0,353	1 418	2581
2006	10 222	0,343	694	3275
2007	10 060	0,337	253	3528
2008	10 133	0,340	494	4022
2009	10 009	0,336	920	4942
2010	9575	0,321	429	5371
2011	9773	0,328	415	5786
2012	9799	0,329	1 208	6994
2013	9081	0,304	505	7499
2014	10 156	0,341	342	7841
2015	10 246	0,344	377	8218
2016	10 856	0,364	404	8622
2017	10 277	0,345	331	8953
2018	10 283	0,345	203	9156
2019	10 333	0,346	289	9445
2020	10 180	0,341	227	9672
2021	10 136	0,340	686	10 358

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

Jak wspomniano, jednym ze sposobów na wzmacnianie bioróżnorodności jest przeznaczanie obszarów nieużytkowanych gospodarczo do swobodnego zarastania. Jak wynika z poniższej tabeli, każdego roku przeznaczanych jest na ten cel kilkaset hektarów gruntów. Co ważne, w coraz większym zakresie się to grunty orne, których udział w latach 2020-2021 przekraczał 90%.

Tabela 47. Grunty rolne i leśne wyłączone z produkcji rolniczej i leśnej w województwie wielkopolskim w latach 2003-2021

	ogółem	grunty orne	grunty leśne
2003	252	69,0%	31,0%
2004	269	79,6%	20,4%
2005	186	76,9%	23,1%
2006	564	87,2%	12,8%
2007	486	91,8%	8,2%
2008	508	84,8%	15,2%
2009	506	85,6%	14,4%
2010	591	94,6%	5,4%
2011	522	71,8%	28,2%
2012	365	89,9%	10,1%
2013	343	67,1%	32,9%
2014	474	61,2%	38,8%
2015	384	74,2%	25,8%
2016	448	86,4%	13,6%
2017	304	72,7%	27,3%
2018	352	77,3%	22,7%
2019	511	76,9%	23,1%
2020	800	96,0%	4,0%
2021	834	93,9%	6,1%

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS.

6.4. Zestawienie niezbędnych działań w celu rozwoju danego obszaru gospodarczego z punktu widzenia podmiotów gospodarczych

Jak wskazano w trakcie analizy dotyczącej obszaru związanego z rozwojem szeroko rozumianej gospodarki o obiegu zamkniętym, głównym obszarem oddziaływania powinny być kwestie świadomościowe w odniesieniu do różnych grup uczestników rynku (konsumentów, dystrybutorów, producentów). Z jednej strony świadomość ta wywoła odpowiednie reakcje i działania, z drugiej natomiast bez pełnej świadomości na wszystkich etapach łańcucha dostaw wdrożenie idei GOZ (domknięcie pętli obiegu zasobów) jest w zasadzie niemożliwe. Mając na uwadze powyższe, proponuje się podjęcie wymienionych dalej działań. Z uwagi na fakt, że w perspektywie finansowej funduszy UE na lata 2021-2027 główna uwaga kieruje się na wzmacnianie innowacyjności przedsiębiorstw w obszarach wpisujących się w cele środowiskowo-klimatyczne, proponuje się, aby poniższe propozycje zostały podjęte właśnie w tych latach:

- realizacja kampanii informacyjno-promocyjnej skierowanej do różnych uczestników rynku (konsumentów i przedsiębiorców) w zakresie ich wpływu na środowisko naturalne oraz zachęcającej do postaw prośrodowiskowych (konsumentów) i działalności cyrkularnej (przedsiębiorcy). Przedmiotem kampanii powinno być podnoszenie świadomości konsumentów oraz przedsiębiorców w zakresie ich wpływu na środowisko naturalne. Należy ukazywać formy i skalę oddziaływania poszczególnych,

codziennych decyzji. Kampania powinna zostać przeprowadzona w ramach wybranych bloków tematycznych (np. selektywna zbiórka odpadów, wydłużanie cyklu życia produktu, ograniczanie marnotrawstwa), jak również w powiązaniu z poszczególnymi branżami (np. rolnictwo, przemysł meblarski);

- udostępnienie platformy internetowej zawierającej przykłady istniejących w ramach GOZ rozwiązań oraz korzyści wynikających z ich wdrożeń dla przedsiębiorstw. Powinna ona stanowić katalog dostępnych w ramach GOZ rozwiązań – pogrupowanych w zakresie zagadnień tematycznych (np. nowe modele biznesowe; ekoprojektowanie; recykling; nowe źródła energii) oraz odbiorców (konkretne branże) mogących je wykorzystać. Każde rozwiązanie powinno zawierać informację o potencjalnych korzyściach oraz perspektywie czasowej, w jakiej mogą one wystąpić (po ich wdrożeniu). Wskazane jest, aby opis rozwiązań zawierał odniesienie do rzeczywistego przykładu ich wdrożenia;
- pokrycie części kosztów doradztwa w zakresie wdrażania rozwiązań zgodnych z GOZ oraz korygowania (bądź opracowania na nowo) modeli biznesowych dla działalności przedsiębiorstw włączającej elementy GOZ. Stworzone działanie powinno obejmować swoim zakresem audyt działalności przedsiębiorstwa (jak firma obecnie funkcjonuje w obszarach związanych z GOZ), propozycję nowych rozwiązań oraz wsparcie doradcze we wdrażaniu wybranych rozwiązań. Działanie powinno obejmować doradztwo dotyczące zarówno rozwiązań infrastrukturalnych (wymiana/wdrożenie nowej infrastruktury), jak również związanych z wdrażaniem modeli biznesowych (np. *product as a service, sharing*);
- wdrożenie GOZ wymaga wzrostu współpracy pomiędzy uczestnikami rynku. Istotna jest zarówno współpraca pomiędzy przedsiębiorstwami (ciągłość łańcuchów wartości oraz optymalizacja łańcuchów dostaw), współpraca pomiędzy przemysłem i sektorem nauki oraz współpraca w zakresie wymiany doświadczeń. Pożądane jest działanie stymulujące powstawanie i rozwój sieci współpracy przedsiębiorstw opartych na symbiozie przemysłowej. Działanie powinno być dedykowane konsorcjom oraz sieciom współpracy przedsiębiorstw przemysłowych (w tym klastrów). Mogą to być projekty polegające na wzajemnym zagospodarowaniu w procesie wytwórczym wytwarzanych odpadów (w tym uzupełnianie brakujących elementów łańcucha dostaw/cyklu produkcyjnego – np. projekty polegające na uzdatnianiu odpadów jednego przedsiębiorstwa na potrzeby ich wykorzystania przez drugie przedsiębiorstwo).

Jak wspomniano, działania te powinny być podejmowane w trybie ciągłym, począwszy od perspektywy finansowej 2021-2027. Dodatkowo zważywszy na fakt, że część działań (np. wdrażanie symbiozy przemysłowej) może być rozłożona w czasie bądź po prostu kontynuowana, powinny być one podejmowane również w kolejnych latach.

6.5. Europejskie źródła finansowania dla obszaru efektywność energetyczna

Niniejszy podrozdział opracowany został na podstawie programów regionalnych, krajowych, europejskiej współpracy terytorialnej oraz badawczych. Analizie poddano Program Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027¹⁹⁸, Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej¹⁹⁹, Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027²⁰⁰, Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki²⁰¹, Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności²⁰², Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027²⁰³, Interreg Region Morza Bałtyckiego²⁰⁴, Interreg Europa 2021-2027²⁰⁵, Horyzont Europa (2021-2027)²⁰⁶.

Zestawienie możliwości finansowania obszaru rolnictwa, biogospodarki w ramach poszczególnych programów przedstawia tabela 12.

Tabela 48. Możliwości finansowania transformacji przemysłowej

Nazwa programu	Możliwość finansowania obszaru rolnictwa oraz biogospodarki
Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027	tak
Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej	nie
Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027	tak
Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki	nie
Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności	tak
Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027	tak
Interreg Region Morza Bałtyckiego	tak
Interreg Europa 2021-2027	tak
Horyzont Europa (2021-2027)	nie

Źródło: opracowanie własne.

W Programie Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027 finansowanie rolnictwa oraz biogospodarki możliwe będzie w ramach priorytetu fundusze europejskie dla zielonej Wielkopolski. Wspierane będą projekty w zakresie produkcji i wykorzystania biomasy i biogazu, w tym biometanu, oraz ich dystrybucji. Wsparcie będzie przede wszystkim

¹⁹⁸ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/461/original/Projekt_Programu_Fundusze_Europejskie_dla_Wielkopolski_2021-2027_3.0.pdf?1647328010.

¹⁹⁹ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/470/original/Terytorialny_Plan_Sprawiedliwej_Transformacji_Wielkopolski_Wschodniej_luty_2022.pdf?1647345956.

²⁰⁰ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/106189/Program_FEnIKS_przyjety_przez_RM.pdf.

²⁰¹ https://www.poir.gov.pl/media/107543/FENG_wersja_przekazana_KE_16032022.pdf.

²⁰² https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/99091/KPO_projekt_26022021.pdf.

²⁰³ https://www.ewt.gov.pl/media/103187/IPCE_21_27PL.pdf.

²⁰⁴ https://www.ewt.gov.pl/media/105185/PL_IBSR21_27.pdf.

²⁰⁵ https://www.ewt.gov.pl/media/107031/Projekt_programu_website.pdf.

²⁰⁶ https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_pl.

kierowane do instalacji zagospodarowujących odpady pochodzące z rolnictwa i hodowli (wykorzystujące nowoczesne technologie). Przewidywane jest ograniczenia dla wsparcia OZE wykorzystującego biopaliwa (wytwarzanie biopaliw i biometanu drugiej i trzeciej generacji będzie zgodne z kryteriami środowiskowymi określonymi w art. 29 dyrektywy RED II), bioptyny i paliwa z biomasy produkowane z roślin spożywczych i pastewnych, biomasy leśnej oraz hydroenergii.

W programie **Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027** wsparcie projektów dotyczących gospodarki o obiegu zamkniętym odbywać się będzie za pomocą trzech priorytetów (tabela 13).

Tabela 49. Priorytety Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 umożliwiające wsparcie projektów związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym

Priorytet	Cel szczegółowy
Priorytet I: Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z Funduszu Spójności	Cel szczegółowy 2.6. Wspieranie transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym i gospodarki zasobooszczędnej

Źródło: Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027.

W ramach priorytetu I, działanie 2.6. wsparcie kierowane będzie na projekty wspierające ideę gospodarki odpadami zgodnej z założeniami GOZ. Wspierane będą projekty dotyczące m.in. ponownego użycia, naprawy, wymiany rzeczy używanych. Konieczne będzie dalsze organizowanie zintegrowanego systemu selektywnego zbierania odpadów komunalnych, w tym należytej jakości zbieranych odpadów w miejscach ich powstawania, oraz zapewnienie prawidłowego zagospodarowania poszczególnych frakcji w dedykowanych do tego celu instalacjach. Tworzone będą instalacje do odzysku (w tym recyklingu) jako procesów zagospodarowania najbardziej oczekiwanych w hierarchii sposobów postępowania z odpadami. Wspierane będą również instalacje do odzysku odpadów przemysłowych. W celu zwiększenia osiąganego stopnia odzysku realizowane będą mogły być także instalacje do sortowania i mechanicznego przetwarzania odpadów pochodzących z selektywnego zbierania. Uzyskane jednolite frakcje odpadów będą kierowane następnie do dalszych procesów zagospodarowania odpadów (w szczególności recyklingu, odzysku materiałowego lub przygotowania do recyklingu). Transformacja przedsiębiorstw i gospodarki komunalnej w celu zwiększenia ponownego wykorzystania surowców, bardziej efektywnych, bezemisyjnych procesów produkcyjnych oraz zagospodarowanie określonych grup odpadów niebezpiecznych, a ich składowanie jest niebezpieczne lub niemożliwe, m.in. z uwagi na czynniki sanitarno-epidemiologiczne, stanowi istotny kierunek optymalizacji systemu gospodarki odpadami. W celu kompleksowego domknięcia systemu wsparcie kierowane na rzecz zapewnienia większej dostępności ITPO przeznaczonych wyłącznie do przetwarzania nienadających się do recyklingu odpadów niebezpiecznych, w tym także odpadów weterynaryjnych i medycznych, których ilość – w związku z sytuacją epidemiologiczną – gwałtownie wzrasta.

Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności umożliwił będzie realizację projektów polegających na zwiększeniu wydatków służących bezpośrednio stymulowaniu inwestycji i zatrudnienia w przedsiębiorstwach. Będzie ono przebiegało w strumieniach służących dywersyfikacji działalności przedsiębiorstw MŚP, przetwórstwa rolno-spożywczego (skracanie łańcucha dostaw w przetwórstwie rolno-spożywczym, rolnictwo precyzyjne), a także innowacji środowiskowych w przedsiębiorstwach (wdrażanie technologii i innowacji środowiskowych, w tym związanych z GOZ).

Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027 umożliwi realizację tego typu projektów w ramach priorytetu Współpraca na rzecz bardziej zielonej Europy Środkowej. Wśród przykładowych działań wymienia się wspieranie efektywnych pod względem kosztów środków i działań pilotażowych, które zwiększają efektywność energetyczną i poprawiają integrację zrównoważonych odnawialnych źródeł energii w MŚP i w różnych sektorach (np. w sektorze budowlanym, przemyśle, rolnictwie, leśnictwie), oraz wspieranie produkcji i wykorzystania zaawansowanych biopaliw, w szczególności biopaliw drugiej (produkowanych z upraw niespożywczych, takich jak biopaliwa celulozowe i biomasa odpadowa) i trzeciej generacji (biomasa z alg).

Interreg Region Morza Bałtyckiego w priorytecie Społeczeństwa neutralne dla klimatu umożliwi realizację działań związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym. Przewidziano do realizacji projekty polegające na włączaniu polityki gospodarki o obiegu zamkniętym do strategii terytorialnych i testowanie ich wdrażania, łącząc je z innymi odpowiednimi strategiami regionalnymi i krajowymi, np. na rzecz inteligentnej specjalizacji; mapowanie barier administracyjnych lub prawnych ograniczających podejście obiegu zamkniętego oraz definiowanie rozwiązań zgodnych z kompetencjami miast i regionów; testowanie modeli zamówień publicznych wzmacniających rolę władz publicznych we wspieraniu przejścia do obiegu zamkniętego; ponowne przemyślenie procesów planowania miejskiego i regionalnego w kluczowych sektorach dla osiągnięcia obiegu zamkniętego (np. transport, gospodarka wodna, energia i gospodarka odpadami), w celu przyjęcia lepiej zintegrowanych i systemowych podejść; koordynowanie i wspieranie inicjatyw przedsiębiorczych i społeczeństwa obywatelskiego w promowaniu gospodarki o obiegu zamkniętym oraz wspieranie zmiany postaw, tj. budowanie świadomości o możliwościach, jakie oferuje obieg zamknięty wśród kadry zarządzającej, właścicieli i konsumentów; świadczenie usług wsparcia pomagających firmom przyjąć podejście mocniej nastawione na obieg zamknięty, np. wspieranie przejścia od własności do nowych modeli biznesowych opartych na elastycznym i niedrogim dostępie do usług; zastosowanie technologii cyfrowych do przekształcania modeli biznesowych z liniowych na obieg zamknięty, np. dopasowywanie dostawców i producentów, śledzenie podróży komponentów i materiałów, pomoc w wirtualizacji produktów; testowanie rozwiązań tworzących synergii między biogospodarką a obiegiem zamkniętym, np. wspieranie symbiozy przemysłowej z wykorzystaniem odpadów z przemysłu leśnego przez firmy z różnych branż.

6.6. Analiza SWOT dla obszaru zrównoważona biogospodarka, gospodarka o obiegu zamkniętym, zróżnicowanie produkcji rolniczej, ochrona zasobów wodnych i leśnych

Tabela 50. Analiza SWOT w zakresie zrównoważonej biogospodarki, gospodarki o obiegu zamkniętym, zróżnicowania produkcji rolniczej, ochrony zasobów wodnych i leśnych

	MOCNE STRONY wszystko to, co stanowi atut, przewagę, zaletę	SŁABE STRONY wszystko to, co stanowi słabość, barierę, wadę
WEWNĘTRZNE	<ul style="list-style-type: none"> doświadczenia biznesu wielkopolskiego w stosowaniu alternatywnych procesów biznesowych w czasie pandemii COVID-19 (lockdown wywołał po stronie gospodarki tendencje do szukania alternatywnych sposobów zaspokajania określonych potrzeb) 	<ul style="list-style-type: none"> duża ilość zakładów szczególnie uciążliwych dla środowiska 5. miejsce w Polsce pod względem emisji pyłów oraz 6. miejsce pod względem emisji gazów przez zakłady przemysłowe przemysł wydobywczo-energetyczny oparty na węglu brunatnym dosyć niska ilość zakładów w sektorze wysokiej techniki relatywnie wyższa w porównaniu do Polski „produkcja” odpadów komunalnych
	SZANSE wszystko to, co stwarza szansę korzystnej zmiany	ZAGROŻENIA
ZEWNĘTRZNE	<ul style="list-style-type: none"> rosnące ceny uprawnień do emisji ambitne cele redukcji emisji gazów cieplarnianych w 2030 roku o 55% w stosunku do roku 1990 konieczność osiągnięcia neutralności węglowej do 2050 czynniki globalne modyfikujące zasady funkcjonowania gospodarki światowej – zakłócenia łańcuchów dostaw (żywności, nawozów, podzespołów etc.) wywołane pandemią COVID-19 oraz sytuacją geopolityczną, które zmieniły świadomość w zakresie konieczności ograniczania zużycia zasobów oraz większej lokalizacji produkcji (trend odejścia globalizacji produkcji i skracanie łańcuchów dostaw) rosnące koszty nośników energii mogące zachęcać do optymalizacji procesów biznesowych wynikające z polityki środowiskowo-klimatycznej ukierunkowanie funduszy UE w perspektywie 2021-2027 na wspieranie działań zmniejszających negatywne oddziaływanie na środowisko 	<ul style="list-style-type: none"> kryzys ekonomiczny, który może osłabić zdolność przedsiębiorstw do inwestycji w innowacje ograniczona świadomość uczestników rynku odnośnie do istoty GOZ (m.in. skupianie się na dążeniach do zagospodarowania odpadów zamiast skupiania się na optymalizacji zużycia zasobów)

Źródło: opracowanie własne.

6.7. Podsumowanie

Gospodarka odpadami, recykling czy biogospodarka to część szerszego procesu wpisującego się w szeroko rozumianą optymalizację gospodarowania zasobami, czyli GOZ. Aspekt ten w obszarze związanym z funkcjonowaniem przedsiębiorstw (niezależnie od branży) wymaga wspierania potrzeby podejmowania działań, które nie zawsze są zgodne z naturalną dla gospodarki wolnorynkowej dominacją interesów biznesowych²⁰⁷. Interesy te nie zawsze przy tym opierają się na długofalowym myśleniu, a skupiają na maksymalizacji zysków w krótkim okresie, co nie zawsze sprzyja dążeniom do podejmowania działań obliczonych na szeroko rozumiany efekt środowiskowy. Świadomość biznesu w zakresie GOZ jest zatem w dużym stopniu determinowana czynnikami ekonomicznymi i to w tym głównie obszarze konieczne jest oddziaływanie na postawy przedsiębiorców (kadry zarządzającej przedsiębiorstwami). Rozwiązania w zakresie GOZ pozwalają bowiem zarówno wpisać się w długofalowe działania wpisujące się w wyzwania rozwoju zrównoważonego, jak i podnosić konkurencyjność przedsiębiorstw w zglobalizowanej gospodarce.

Na konieczność uwzględniania świadomości jako istotnej determinanty procesów wdrażania rozwiązań w nurcie GOZ zwraca uwagę opracowanie pt. „Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy)”²⁰⁸. Świadomość ta odnosi się również do przedsiębiorstw i to właśnie postawy tej grupy podmiotów powinny być wzięte pod uwagę przy planowaniu interwencji uwzględniającej wymogi środowiskowe. Działania przedsiębiorstw poza wywoływaniem bezpośredniego efektu ekonomicznego wpływają także na zachowania konsumentów. Osiągnięcie zadowalającego poziomu świadomości wymaga oddziaływania na postawy społeczeństwa (w tym przedsiębiorców), aby działało na rzecz rozwoju zintegrowanego. Tego rodzaju oddziaływanie pozwoli uruchomić mechanizmy odpowiedzialności wewnątrzpokoleniowej i międzypokoleniowej oraz świadomej, dobrowolnej i powszechnej aktywności na rzecz zielonej gospodarki poprzez zharmonizowane podnoszenie jakości życia w różnych sferach: ekonomicznej, społecznej i natury, ale również konsumpcyjnej czy technologicznej.

Z powyższego wynika, że działanie na rzecz wzmocnienia w gospodarce działań w nurcie GOZ wymaga szerokiego spektrum działań wpływających na różne aspekty, wśród których istotną rolę odgrywają właśnie szeroko rozumiane aspekty świadomościowe. Odnoszą się one przede wszystkim do tego, w jaki sposób efektywnie biznesowo można wdrożyć do działalności przedsiębiorstw w różnych branżach różnego rodzaju rozwiązania w nurcie GOZ. Dodatkowym wyzwaniem jest zastosowanie tych rozwiązań w całych ekosystemach gospodarczych. GOZ to bowiem system, w którym zasoby krążą w zamkniętym (przynajmniej w dużej mierze)

²⁰⁷ Więcej: T. Bal-Woźniak, M.G. Woźniak, O potrzebie sprzężenia gospodarki w obiegu zamkniętym z rozwojem zintegrowanym i podmiotowymi narzędziami zarządzania innowacyjnością [w:] D. Wyrwa, M. Hajduk-Stelmachowicz, B. Ziółkowski, M. Jankowska-Mihułowicz (red.), *Gospodarka o obiegu zamkniętym*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2021.

²⁰⁸ *Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy)*, PARP, Warszawa 2020.

systemie, najlepiej też, jeśli pętla obiegu nie jest zbyt rozległa geograficznie, co znacząco ogranicza ślad węglowy związany z transportem.

Jak widać, działania na rzecz rozwoju zrównoważonej biogospodarki, GOZ, zróżnicowania produkcji rolniczej, ochrony zasobów wodnych i leśnych to w dużej mierze aktywność polegająca na transferze wiedzy do sektora przedsiębiorstw. Wynika z tego duża rola administracji samorządowej, powiązanych z nią instytucji otoczenia biznesu oraz sektora nauki. Te trzy grupy podmiotów mogą być dla sektora przedsiębiorstw źródłem wiedzy i inspiracji dla podejmowania określonych działań w nurcie GOZ, jak również, poprzez dystrybuowane na poziomie regionalnym fundusze UE, zapewniać finansowanie przynajmniej części działań.



Rozdział 7

Polityka społeczna

7. Polityka społeczna

7.1. Podnoszenie jakości edukacji, nabywania umiejętności i uczenia się przez całe życie

W dokumencie „Perspektywa uczenia się przez całe życie” wskazano, że celem strategicznym jest dobre przygotowanie dzieci i młodzieży do uczenia się przez całe życie oraz osób dorosłych poszerzających i uzupełniających swoje kompetencje i kwalifikacje odpowiednio do stojących przed nimi wyzwań w życiu zawodowym, społecznym i osobistym²⁰⁹. Jednym z celów strategicznych jest kształcenie i szkolenie dopasowane do potrzeb zrównoważonej gospodarki, zmian na rynku pracy i potrzeb społecznych. Kształcenie jest realizowane przede wszystkim w szkołach i uczelniach. Zazwyczaj obejmuje wielkie grupy odbiorców (np. całe roczniki dzieci i młodzieży), jest wysoko sformalizowane i trwa w długich cyklach edukacyjnych. Szkolenie jest bardziej zróżnicowane i elastyczne. Znaczna część szkoleń dotyczy mniejszej grupy adresatów. Szkolenia są mniej sformalizowane niż kształcenie i z reguły trwają znacznie krócej. Główną ich cechą jest ich ścisły związek z praktyką działania (pracą). Kształcenie jako mniej elastyczny rodzaj działań edukacyjnych z natury rzeczy reaguje z opóźnieniem na rozwój gospodarki i zmiany na rynku pracy. Natomiast szkolenia, a zwłaszcza serie szkoleń, można traktować jako szczególnie odpowiedni rodzaj działań edukacyjnych z punktu widzenia dostosowywania się edukacji do szybko zmieniającej się gospodarki i rynku pracy. Szkolenia takie mogą być oferowane np. osobom odchodzącym z sektora górnictwa. Szkolenie dotyczące budowy i obsługi farm wiatrowych ma stanowić szansę na zatrudnienie osobom odchodzącym z górnictwa²¹⁰. Energetyka wiatrowa stanowi bowiem korzystną alternatywę zatrudnienia. Osobom odchodzącym z górnictwa daje szansę na przekwalifikowanie się i na znalezienie nowego zatrudnienia poprzez dostarczanie wykwalifikowanych kadr do obsługi technicznej wybudowanych już instalacji wiatrowych. Zdobywanie nowych uprawnień w niezwykle dynamicznie rozwijającym się segmencie fotowoltaiki znacząco zwiększa szanse na znalezienie dobrze płatnej pracy. Jeden z ekspertów w trakcie wywiadu wskazał jednak, że rynek szkoleń dotyczących transformacji energetycznej ma pewne ograniczenia związane z brakiem systemowego podejścia do tworzenia realnych możliwości zatrudnienia – jak wskazano w trakcie wywiadu, samo przeszkolenie nie będzie wystarczające, jeśli nie weźmie się pod uwagę realnych możliwości zatrudnienia.

Przykładem zmiany kształcenia i dostosowania do zmieniającego się rynku pracy w wyniku transformacji energetycznej jest oferta Zespołu Szkół Górniczo-Energetycznych w Koninie²¹¹. W szkole funkcjonowało technikum górnicze oraz energetyczne. Obecnie szkoła prowadzi nabór do technikum o specjalności technik: mechanik, ekonomista, spedytor, informatyk, elektryk, programista, pojazdów samochodowych, elektronik, grafiki i poligrafii cyfrowej,

²⁰⁹ Perspektywa uczenia się przez całe życie. Załącznik do uchwały nr 160/2013 Rady Ministrów z dnia 10 września 2013 r.

²¹⁰ Z kopalni na wiatraki: górnicy dostaną szkolenia, <https://ecoreporters.pl/2022/z-kopalni-na-wiatraki-gornicy-dostana-szkolenia/>. Czytaj więcej na EcoReporters.pl: Z kopalni na wiatraki: górnicy dostaną szkolenia <https://ecoreporters.pl/2022/z-kopalni-na-wiatraki-gornicy-dostana-szkolenia/>.

²¹¹ <https://www.zsge.pl/home.html>.

urządzeń i systemów energetyki odnawialnej oraz mechanik. Oferuje również naukę w liceum ogólnokształcącym w klasie psychologiczno-menedżerskiej oraz klasie psychologiczno-lingwistycznej. Można także uczyć się w branżowej szkole I stopnia w zawodzie mechanik pojazdów samochodowych oraz elektryk. Dzięki temu szkoła kształci uczniów w zawodach, w których absolwenci mają możliwość znalezienia zatrudnienia.

Podczas wywiadów eksperci zwrócili uwagę na ważny problem rynku pracy. Powstają nowe zawody, np. technik fotowoltaiki, natomiast w momencie, w którym uczniowie kończą naukę na danym kierunku, fotowoltaika przestaje rozwijać się tak dynamicznie jak w momencie, w którym rozpoczęli naukę – rodzi się zatem pytanie, ilu z absolwentów będzie w stanie znaleźć pracę w danej branży. W przypadku wielu kierunków nauczania rynek pracy zmienia się na tyle dynamicznie, że system edukacji nie nadąża za zmianami.

Również struktura kształcenia nie odpowiada potrzebom rynku pracy. Kształci się bowiem w zawodach, w których znalezienie zatrudnienia będzie utrudnione. Zmiana takiego stanu rzeczy stanowi wyzwanie na najbliższe lata. W opinii eksperta biorącego udział w wywiadzie nie obserwujemy nadal zwiększenia liczby kierunków kształcenia związanych z zieloną energią, co wynika m.in. z faktu, że wprowadzenie nowego zawodu do systemu nauczania jest długotrwałym procesem. Dodatkowa trudność wiąże się ze znalezieniem nauczycieli nowych przedmiotów związanych z zieloną gospodarką. Ponadto zwrócono uwagę na trudności w przekonaniu kandydatów do wybrania danego kierunku kształcenia. Obecnie częściej wybierane są popularne, „bezpieczne” kierunki kształcenia, a nowe, „przyszłościowe” zawody wymagają działań promocyjnych zachęcających do ich wybierania.

Podczas wywiadów poruszono także kwestię skuteczności procesów edukacyjnych w ułatwianiu absolwentom wchodzenia na rynek pracy. Eksperci podkreślają, że doradztwo edukacyjne (wybór ścieżki kształcenia) powinno być realizowane już na etapie szkoły podstawowej, a doradztwo zawodowe (wybór zawodu) rozłożone na cały etap szkoły średniej. Ponadto w szkołach w ramach edukacji formalnej należy wspierać różnego rodzaju działania mające na celu kształcenie u młodzieży postawy przedsiębiorczej. Przykładem takiego działania mogą być szkolne inkubatory przedsiębiorczości.

Należy także przeciwdziałać wykluczaniu osób z rynku pracy, np. poprzez dofinansowanie szkoleń, które pozwolą na zdobycie nowych kompetencji. W opinii ekspertów biorących udział w wywiadach część osób odchodzących z tradycyjnych zawodów może być zainteresowana otwarciem i prowadzeniem własnej działalności gospodarczej.

Sposobem na aktywizację edukacyjną seniorów są uniwersytety trzeciego wieku. Pierwszy z nich rozpoczął swoją działalność w 1975 roku w Warszawie²¹². Jednym z głównych celów ich działalności jest stworzenie możliwości zdobycia wiedzy przez osoby starsze, które chciałyby kontynuować naukę. Ich działalność wpisuje się w ideę edukacji otwartej. Jest to formuła działalności edukacyjnej, która przyczynia się do zaspokajania takich potrzeb seniorów jak: samokształcenie, poznawanie środowiska, poszerzanie wiedzy i umiejętności, wykonywanie

²¹² Uniwersytety trzeciego wieku, http://senior.gov.pl/katalog_dobrych_praktyk/strona/14.

społecznie użytecznych działań, wypełnienie wolnego czasu, utrzymywanie więzi towarzyskich, stymulacja psychiczna i fizyczna, a czasem nawet możliwość realizacji młodzieńczych marzeń. Forma prowadzenia działalności bazuje na wielu instytucjonalnych wzorach aktywności. W pierwszej kolejności są uczelniami, które służą edukacji osób starszych, po drugie, są przestrzenią dla rozwoju osobistego oraz zainteresowań. Pełnią także funkcje towarzyskie. Uniwersytety prowadzą działania podobne do instytucji samorządowej, szkoły, organizacji pozarządowej czy też nieformalnej grupy towarzyskiej. Dzięki łączeniu różnych form prowadzenia działalności uniwersytety trzeciego wieku mogą w większym stopniu dopasować swoją ofertę edukacyjną do potrzeb i zainteresowań osób starszych. Ich aktywność w Polsce staje się szczególnie ważna w perspektywie zjawiska starzenia się polskiego społeczeństwa.

Zwiększenie świadomości obywateli o zmianach klimatu, ich wpływu na gospodarkę i środowisko naturalne

Przeprowadzane cyklicznie badania świadomości ekologicznej mieszkańców Polski²¹³ pokazują jej systematyczny wzrost wśród mieszkańców Polski. Za największy powód zanieczyszczenia powietrza w Polsce respondenci uznali emisję z indywidualnych źródeł, czyli pieców domowych. Większość osób aktualnie używających węgla lub pelletu/brykietu do ogrzewania gospodarstwa domowego planuje zmienić swój piec na bardziej ekologiczne źródło energii. Osoby, które tego nie planują, uzasadniają swój wybór tym, że jest to kosztowna inwestycja. W celu poprawy jakości powietrza badani najczęściej mówili, że należy wymienić stare piece węglowe na piece niskoemisyjne oraz stosować odnawialne źródła energii. Prawie wszyscy badani deklarują regularne segregowanie śmieci, co może mieć związek z nowelizacją ustawy, która wprowadziła prawny obowiązek segregacji odpadów dla wszystkich. Do najczęstszych przyczyn niesegregowania śmieci należą opinie, że w okolicy brakuje odpowiednich pojemników oraz w domu nie ma miejsca na segregowanie odpadów. Respondenci od innych śmieci głównie oddzielają plastik i tworzywa sztuczne, makulaturę, szkło oraz odpady organiczne. Siedmiu na dziesięciu mieszkańców Polski uważa zmiany klimatu za bardzo poważny problem, a co czwarty mieszkaniec uważa, że jest raczej ważny. Władza centralna powinna przede wszystkim podejmować działania na rzecz minimalizacji niekorzystnych skutków zmian klimatu. Ponad połowa uważa, że również każdy z nas takowe działania powinien prowadzić. Ponad 90% respondentów jest zdania, że Polska powinna zredukować emisję gazów, z czego prawie sześciu na dziesięciu uważa, że powinna robić to już teraz. Głównym powodem redukcji gazów są szkodliwe skutki dla środowiska oraz zdrowia. Natomiast najczęstszym powodem braku chęci redukcji gazów cieplarnianych jest opinia, że w porównaniu do innych państw emisja gazów cieplarnianych w Polsce nie jest duża. Ponad połowa mieszkańców Polski zauważyła działania informacyjne i edukacyjne w zakresie ekologii i zmian klimatu. W listopadzie 2020 roku przeprowadzone zostało jednotematyczne badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski w zakresie zmian klimatu²¹⁴. Jako

²¹³ Badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski. Raport z badania trackingowego, październik 2020.

²¹⁴ Jednotematyczne badanie świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski. Zmiany klimatu. Raport z badania, listopad 2020.

najczęstsze trzy zagrożenia w opinii respondentów, które mogą mieć miejsce w ich okolicy, na skutek zmian klimatu wymieniano: katastrofy naturalne lub wywołane przez człowieka (44%), zanieczyszczenie powietrza (25%), zanikanie gatunków roślin i zwierząt (15%). Często wymienianymi zagrożeniami były też: ocieplenie klimatu, niedobór wody, problem odpadów i problemy zdrowotne. W opinii mieszkańców Polski aktualne zmiany klimatu przynoszą w większości negatywne skutki (75%). Tylko 6% uważa, że są pozytywne. Badani zwrócili uwagę, że wymiana wysokoemisyjnych elektrowni na odnawialne źródła energii jest najpotrzebniejsza w transformacji niskoemisyjnej (72%). Następnie respondenci wymieniali: zmianę codziennych nawyków konsumenckich (54%), ekologiczne rolnictwo (41%), ocieplanie budynków (39%), rozwój elektromobilności (29%) i najrzadziej – rozwój energetyki jądrowej (22%).

W „Programie ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego do roku 2030”²¹⁵ można przeczytać, że w obszarze edukacja ekologiczna społeczeństwa miało miejsce wiele działań gmin i powiatów, a także Samorządu Województwa Wielkopolskiego. Były to przede wszystkim kampanie informacyjno-edukacyjne, imprezy o tematyce ekologicznej, konferencje i konkursy.

Analiza sprawozdań z działalności Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu pokazuje, że edukacja ekologiczna, podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców Wielkopolski jest jednym z priorytetów działania funduszu. Corocznie wsparcie finansowe przekazywane jest na opracowanie i druk wydawnictw ekologicznych, przygotowanie aplikacji o tematyce ekologiczno-przyrodniczej, produkcję wraz z emisją filmów, edukacyjnych programów telewizyjnych i audycji radiowych o tematyce ekologicznej, zakup pomocy dydaktycznych służących bezpośrednio edukacji ekologicznej, wyposażenie ścieżek i ogródków dydaktycznych, zakup materiałów plastycznych, dekoracyjnych oraz na nagrody rzeczowe. Wsparcie przeznacza się na zakup pomocy dydaktycznych służących bezpośrednio edukacji ekologicznej oraz edukacji w zakresie ochrony środowiska lub przyrody. Dofinansowany jest zakup wyposażenia i sprzętu niezbędnego do realizowania programów edukacyjnych i pokazów dydaktycznych, w tym: zakup sprzętu audiowizualnego, multimedialnego, sprzętu komputerowego wraz z oprogramowaniem edukacyjnym. W 2020 roku z działań edukacyjnych funduszu skorzystało 471 520 mieszkańców województwa²¹⁶.

Podczas wywiadów eksperci podkreślali, że mieszkańcy wschodniej części Wielkopolski mają dużą świadomość na temat transformacji energetycznej. Pozytywnie do niej są nastawieni przedstawiciele przedsiębiorców i związków zawodowych. Inaczej jest w przypadku zwykłych mieszkańców, którzy nie do końca rozumieją pojęcie transformacji. W opinii eksperta brakuje

²¹⁵ „Program ochrony środowiska dla województwa wielkopolskiego do roku 2030”, https://bip.umww.pl/artykuly/2826771/pliki/20210126124350_programochronyrodziwskadlawojewdztwawielkopolskiegooroku2030.pdf.

²¹⁶ Sprawozdanie z działalności WFOŚiGW za rok 2020, <https://bip.wfosgw.poznan.pl/sprawozdania/>.

kampanii informacyjno-promocyjnej na temat tego, co w rzeczywistości obejmuje i na czym polega transformacja energetyczna.

7.2. Rola lokalnych władz w realizacji kierunków polityki Unii Europejskiej

Władza lokalna odgrywa bardzo ważną rolę w realizacji polityk Unii Europejskiej. Przy realizacji polityk Unii Europejską należy wykorzystywać zalety wielopoziomowej struktury zarządzania uwzględniającej władze na szczeblu europejskim, krajowym, regionalnym i lokalnym oraz dynamiczne interakcje, jakie zachodzą pomiędzy poszczególnymi szczeblami²¹⁷. Władze samorządowe są odpowiedzialne w ramach swoich kompetencji za rozwój gospodarczy i społeczny swojego terytorium. W tym sensie zarządzanie wielopoziomowe, zasada subsydiarności i partnerstwa mają fundamentalne znaczenie we wdrażaniu polityk. Pierwszym obszarem, gdzie można wskazać na działania podejmowane przez władze lokalne, jest opracowywanie niezbędnych planów i strategii. Wśród nich szczególną rolę odgrywają plany gospodarki niskoemisyjnej. Plan gospodarki niskoemisyjnej jest to dokument, w którym gmina określa cele w zakresie zmniejszenia emisji CO₂, zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, zmniejszenia zużycia energii finalnej oraz określa działania, które władze lokalne i ewentualnie sektory prywatne podejmą, aby osiągnąć te cele. Plan powinien zawierać inwentaryzację emisji CO₂ związaną z wykorzystaniem energii na terenie danej gminy, określać stan istniejący w zakresie racjonalnej gospodarki energetycznej, wyznaczać cel w postaci redukcji emisji możliwej do osiągnięcia, wyznaczać poszczególne działania pozwalające na osiągnięcie zakładanego celu oraz ich efektów środowiskowych i społecznych oraz proponowany system monitoringu efektów wdrażania przedsięwzięć²¹⁸. Na terenie Wielkopolski opracowano 204 plany (stan na 31.03.2017)²¹⁹, co daje jej pozycję lidera wśród województw.

Drugim dokumentem, na który należy zwrócić uwagę, jest Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej. Plan jest strategią długoterminową nastawioną na zapewnienie dobrego dostępu do celów podróży i usług, zawierającą również plan wdrożenia. Jego celem jest zapewnienie wszystkim obywatelom takich opcji transportowych, które umożliwiają dostęp do celów podróży i usług, poprawę stanu bezpieczeństwa, przyczynianie się do redukcji zanieczyszczenia powietrza i hałasu, redukcję emisji gazów cieplarnianych oraz konsumpcji energii, poprawę wydajności i efektywności kosztowej transportu osób i towarów, pozytywny wpływ na atrakcyjność i jakość środowiska miejskiego z korzyścią dla mieszkańców, gospodarki

²¹⁷ D. Hubner, Rola samorządów w polityce regionalnej.

²¹⁸ Plan gospodarki niskoemisyjnej, <https://www.katowice.eu/dla-mieszka%C5%84ca/miejskie-centrum-energii/energia/plan-gospodarki-niskoemisyjnej>.

²¹⁹ Plany gospodarki niskoemisyjnej w Wielkopolsce, https://www.wfosgw.poznan.pl/wp-content/uploads/2017/04/6-Plany-gospodarki-niskoemisyjnej_Pozna%C5%84_25.04.2017.pdf.

oraz społeczności jako całości²²⁰. Na terenie Wielkopolski taki plan opracowany został dla Poznania²²¹, Konina²²², Leszna²²³ oraz aglomeracji kalisko-ostrowskiej²²⁴.

Drugim obszarem działalności władz lokalnych jest przeprowadzanie kampanii edukacyjnych. Działania takie bardzo często wspierane są środkami pochodzącymi ze środków WFOŚiGW w Poznaniu. Edukacja ekologiczna stanowi koncepcję kształcenia i wychowywania społeczeństwa na rzecz kształtowania i ochrony środowiska przyrodniczego. Obejmuje różne formy działań, których celem jest upowszechnianie wiedzy o przyrodzie, podnoszenie poziomu świadomości ekologicznej, rozwijanie wrażliwości, propagowanie konkretnych zachowań korzystnych dla środowiska naturalnego. Prowadzone przez gminę akcje edukacyjne wśród mieszkańców nie mogą mieć charakteru jednostkowego. Powinny być prowadzone w sposób cykliczny. Na terenie Wielkopolski wskazać można wiele dobrych praktyk z zakresu edukacji ekologicznej prowadzonej na szczeblu lokalnym. Jednym z takich przykładów może być działalność Wielkopolskiego Centrum Recyklingu w Jarocinie. Centrum obsługuje ponad 325 tys. mieszkańców południowej Wielkopolski. Prowadzi również działalność edukacyjną z zakresu gospodarowania odpadami²²⁵. Kolejnym przykładem może być stworzenie Powiatowego Centrum Edukacji Ekologicznej w Pile²²⁶. Oprócz stworzenia samego centrum prowadzone są także ekologiczne kampanie informacyjno-edukacyjne dla dzieci, młodzieży i społeczności lokalnych. Utworzono ścieżkę edukacyjną oraz prowadzona jest aktywna kampania edukacyjna. Warto także wspomnieć o działaniach podejmowanych przez miasto Ostrów. „Z ekologią na Ty!” – to tytuł kampanii edukacyjnej realizowanej w tym mieście. W jej ramach podejmowano działania informacyjno-edukacyjne w zakresie ochrony środowiska dla uczniów i nauczycieli szkół podstawowych w Ostrowie Wielkopolskim oraz zbudowano ścieżkę edukacyjno-ekologiczną, a także doposażono ośrodek edukacji ekologicznej.

Kolejnym działaniem, które mogą podejmować władze lokalne, jest włączanie aspektów środowiskowych do kryteriów oceny ofert w zamówieniach publicznych. Urząd Zamówień Publicznych przygotował poradnik, w którym wskazano przykładowe kryteria środowiskowe²²⁷. Zaliczono do nich: pochodzenia włókien drzewnych pozyskanych w sposób zrównoważony, ekologiczne parametry techniczne pojazdów wykorzystywane do realizacji zamówienia, dostawę lub zastosowanie w ramach świadczenia usługi wyrobów wyprodukowanych zgodnie z wymaganiami produkcji ekologicznej; charakterystykę

²²⁰ Wytyczne – opracowanie i wdrożenie planu zrównoważonej mobilności miejskiej, https://www.eltis.org/sites/default/files/BUUMP_Guidelines_PL.pdf.

²²¹ Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Miasta Poznania, <https://www.poznan.pl/mim/komunikacja/-,p,47184,60593.html>.

²²² Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla miasta Konina, https://bip.konin.eu/tmpl/sesje_rady/sesja_210_23_02_1552307842.pdf.

²²³ Plan Mobilności Miejskiej dla miasta Leszna, <http://bip.leszno.pl/attachments/download/3205>.

²²⁴ Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Aglomeracji Kalisko-Ostrowskiej, <https://zdm.kalisz.pl/plan-zrownowazonej-mobilnosci-miejskiej/>.

²²⁵ <https://zgo-jarocin.pl/index.php/edukacja/>.

²²⁶ <http://www.eko.powiat.pila.pl/>.

²²⁷ Przykładowe społeczne i środowiskowe kryteria oceny ofert w zamówieniach publicznych, Urząd Zamówień Publicznych, Warszawa 2018.

środowiskową środków czystości stosowanych przy realizacji zamówienia; klasę efektywności paliwowej opon; efektywność energetyczną budynku. Urząd Zamówień Publicznych przygotował także przewodnik po obowiązujących przepisach w obszarze zielonych zamówień publicznych²²⁸. Obejmują one efektywność energetyczną biurowego sprzętu komputerowego, efektywność energetyczną budownictwa, etykietowanie produktów związanych z energią, etykietowanie opon, metodę kalkulacji LCC dla budynków, unijne oznakowanie ekologiczne, środki zarządzania środowiskowego w kontekście systemu EMAS, elektromobilność, zagospodarowanie odpadów, unijne logo produkcji ekologicznej.

Władze lokalne mogą się także przyczyniać do realizacji polityk unijnych poprzez wymianę i modernizację wszelkiego rodzaju odbiorników energii na rozwiązania energooszczędne. Przykładem takich działań może być wymiana oświetlenia ulicznego i drogowego na energooszczędne. Ekonomiczne i inteligentne oświetlenie pozwala na obniżkę kosztów, a w rezultacie na podniesienie bezpieczeństwa i estetyki ulic. Mniejszy pobór energii oznacza redukcję emisji do atmosfery CO₂ oraz związków siarki, azotu i pyłów. Bardzo ważnym aspektem z punktu widzenia ochrony środowiska jest fakt, że dzięki ukierunkowaniu światła wprost na oświetlane powierzchnie, bez efektu „śmiecienia światłem”, poprawie ulega także dobrostan zwierząt prowadzących nocny tryb życia oraz reguluje się cykl fotosyntetyczny roślin. Podkreśla się także, że oprawy uliczne typu LED są wykonane bez użycia pierwiastków szkodliwych dla środowiska, takich jak ołów, rtęć czy związki arsenu²²⁹.

Kolejnym ważnym aspektem, który może być realizowany przez władze lokalne, jest rozwój odnawialnych źródeł energii. Systemy energii odnawialnej przyczyniają się do poprawy efektywności energetycznej i realizacji działań prośrodowiskowych. Zwiększenie zdolności wytwarzania energii odnawialnej powoduje ograniczenie nadmiernej emisji zanieczyszczeń do powietrza pochodzących ze spalania konwencjonalnych źródeł energii. Dochodzi do spadku emisji gazów cieplarnianych. Ograniczeniu ulega zanieczyszczenie powietrza w wyniku zastosowania systemów wyższej sprawności i likwidacji źródeł indywidualnych. Dochodzi także do obniżenia kosztów energii cieplnej i elektrycznej, jak również kształtowania pozytywnego, „ekologicznego” wizerunku danej gminy.

Gminy mogą także rozwijać zieleni miejską. Eksperci podkreślają, że miejskie skwery i parki łagodzą odczuwanie skutków zmian klimatu²³⁰. Parki i miejskie skwery nie są obecnie postrzegane jedynie z punktu widzenia estetyki czy jako elementy rekreacji, ale pełnią one nowe funkcje: retencja wody, łagodzenie miejskiej wyspy ciepła czy też oczyszczanie powietrza. Tereny zieleni miejskiej stanowią kluczowy element miejskiej infrastruktury, zwłaszcza w okresach nawalnych opadów czy też suszy. Odpowiednio zaprojektowana zielono-błękitna infrastruktura łagodzić może bowiem skutki ekstremalnych zjawisk hydrologicznych.

²²⁸ Przewodnik po obowiązujących przepisach w obszarze zielonych zamówień publicznych, Urząd Zamówień Publicznych, 2022.

²²⁹ Modernizacja oświetlenia ulicznego – nie tylko oszczędności finansowe, <https://sozosfera.pl/zielona-energia/modernizacja-oswietlenia-ulicznego-nie-tylko-oszczednosci-finansowe/>.

²³⁰ Zieleni miejska w praktyce, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/eco-miasto-warsztaty-zieleni-miejska-w-praktyce-8933.html>.

Budowa ogrodów deszczowych i parków kieszonkowych przyczynia się do retencjonowania wody opadowej. Zebraną za pomocą zbiorników wodę deszczową wykorzystywać można następnie w okresach suszy do podlewania terenów zieleni. Intensywny rozwój wielu polskich miast wywiera coraz silniejszy wpływ na środowisko niezurbanizowane. Równocześnie miasta i ich mieszkańcy stają przed rosnącą skalą wyzwań, takich jak zanieczyszczenie powietrza, występowanie miejskiej wyspy ciepła, nadmiar lub niedobór wody, utrata naturalnych siedlisk czy rozwarstwienie społeczne. Wykorzystanie rozwiązań opartych na przyrodzie jest efektywnym instrumentem radzenia sobie z wieloma z tych problemów równolegle. Wprowadzając elementy błękitno-zielonej infrastruktury, do których zaliczyć można zielone dachy i fasady czy systemy zrównoważonego gospodarowania wodą deszczową, miasta mogą przyczyniać się do ograniczenia skutków zmian klimatu oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych, osiągając równocześnie wiele korzyści społecznych, ekonomicznych i środowiskowych²³¹.

Gminy mogą także promować ekologiczne formy transportu. Badania pokazują, że samochody osobowe odpowiadają za ponad 60% CO₂ pochodzącego z transportu drogowego. Sposób przemieszczenia się ma więc znaczny wpływ na stan środowiska²³². Gminy oraz powiaty mogą np. dopłacać do połączeń kolejowych. Inwestować można i promować parking typu parkuj i jedź. Rozwijać należy system rowerów miejskich oraz budować ścieżki rowerowe wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Gminy odgrywają także bardzo ważną rolę w realizacji polityki gospodarowania odpadami komunalnymi. Główne cele ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach to przede wszystkim upowszechnienie segregacji odpadów przez mieszkańców oraz zmniejszenie ilości składowanych odpadów komunalnych poprzez m.in. zapewnienie powstania odpowiednich instalacji do ich odzysku lub unieszkodliwiania. Regulaminy utrzymania czystości i porządku na terenie gminy powinny zachęcać i zapewniać osiągnięcie celów z zakresu gospodarki odpadami. Gminy powinny zapewnić pozyskanie surowców o jak najlepszej jakości, ale bez nadmiernych obciążeń dla mieszkańców i środowiska (np. zużycie wody do mycia określonych rodzajów odpadów). Brak jest technologicznego uzasadnienia wprowadzania dodatkowych wymagań dla mieszkańców dotyczących np. mycia odpadów opakowaniowych przed ich wyrzuceniem do śmieci, szczególnie w sytuacji, gdy takie wymagania nie są stawiane przez podmioty przetwarzające odpady²³³.

²³¹ Błękitno-zielona infrastruktura dla łagodzenia zmian klimatu w miastach. Katalog techniczny. Ecologic Institute i Fundacja Sendzimira, 2019.

²³² Ekologiczne środki transportu – jak przemieszczać się w stylu eko, <https://eko360.pl/ekologiczne-srodki-transportu-jak-przemieszczac-sie-w-stylu-eko/>.

²³³ Zasady segregowania odpadów komunalnych, <https://www.gov.pl/web/klimat/zasady-segregowania-odpadow-komunalnych>.

7.3. Zapobieganie wykluczeniu osób/regionów w związku z postępującą transformacją gospodarczą

Transformacja gospodarcza spowodowana wdrażaniem rozwiązań gospodarki niskoemisyjnej powoduje zmiany na rynku pracy. Zmiany w zakresie zatrudnienia, jakie będą następować w określonych sektorach, mogą być konsekwencją zarówno działań podejmowanych przez decydentów (na poziomie unijnym, krajowym czy lokalnym), jak również próbą dostosowania sposobu funkcjonowania danej branży do zmian wynikających ze zmian klimatycznych. Zmiany ujawniać się będą w sektorze energetycznym, wydobywczym, transporcie, budownictwie oraz rolnictwie²³⁴. Eksperti w trakcie wywiadów podkreślili, że zmniejszy się zapotrzebowanie na niektóre zawody, ale równocześnie na niektóre zawody wzrośnie. Zwrócono także uwagę, że należy prowadzić diagnozę potrzeb w grupie osób odchodzących z tradycyjnych zawodów, która będzie mogła stanowić podstawę formułowania planu zmian i być może tworzenia nowych zawodów. Należy jednak pamiętać, że górnicy mogą być sceptycznie nastawieni do znalezienia zatrudnienia poza górnictwem z uwagi m.in. na różnice w płacach i oddalenie od miejsca zamieszkania.

Ograniczenie wydobycia węgla, zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii będzie miało wpływ na wielkość i strukturę zatrudnienia w takich sektorach jak choćby przemysł wydobywczy. Transformacja energetyczna spowoduje zwiększone zapotrzebowanie na pracowników zajmujących się wymianą infrastruktury energetycznej, a zmniejszone zapotrzebowanie na pracowników obsługujących instalacje energetyczne oparte na surowcach kopalnianych²³⁵. Wzrośnie zapotrzebowanie na pracowników w branży lądowych farm wiatrowych – projektanci i producenci elementów lądowych farm wiatrowych, instalatorzy lądowych farm wiatrowych oraz serwisanci. Wzrośnie także zapotrzebowanie na pracowników w branży fotowoltaiki. W głównej mierze dotyczyć to będzie osób zaangażowanych w projektowanie i produkcję instalacji fotowoltaicznych, doradców w zakresie fotowoltaiki, monterów instalacji fotowoltaicznych, usług związanych z demontażem i utylizacją instalacji fotowoltaicznych. W przypadku sektora wydobywczego proces dekarbonizacji będzie wiązał się z zamykaniem kopalni, a także ograniczeniem zapotrzebowania na usługi wspomagające. Dla rynku pracy oznacza to ograniczenie znaczącej liczby miejsc pracy, a tym samym konieczność zagospodarowania określonej grupy ludzi. Transformacja energetyczna spowoduje zmniejszenie zapotrzebowania na pracowników wydobycia węgla, obsługi i serwisowania maszyn górniczych, a z drugiej strony zwiększy się zapotrzebowanie na specjalistów od rekultywacji terenów pokopalnianych, pracowników realizujących pracę w terenie. W sektorze produkcji, serwisowania i napraw pojazdów transportu indywidualnego wzrośnie zapotrzebowanie na specjalistów ds. naprawy osobowych samochodów elektrycznych, osób pracujących przy budowie i obsłudze stacji ładowania oraz specjalistów od utylizacji baterii. Równocześnie zmniejszy się

²³⁴ Prognozowane zmiany na rynku pracy wywołane transformacją energetyczną, Konfederacja LEWIATAN, Warszawa, grudzień 2021.

²³⁵ Tamże.

zapotrzebowanie na specjalistów od naprawy samochodów o napędzie tradycyjnym oraz obsługi stacji benzynowych. W przypadku transportu zbiorowego zwiększy się zapotrzebowanie na kierowców autobusów, motorniczych tramwajów, maszynistów pociągów, logistyków przejazdów i systemów parkowania. Zwiększy się również zapotrzebowanie na pracowników w sektorze mikromobilności (np. hulajnogi elektryczne). Chodzi w głównej mierze o specjalistów serwisowania urządzeń i zarządzania rozmieszczeniem pojazdów. W sektorze transportu ciężarowego zwiększy się zapotrzebowanie na specjalistów ds. naprawy ciężarowych samochodów elektrycznych, osoby pracujące przy budowie i obsłudze stacji, pracowników zaangażowanych przy projektowaniu i produkcji samochodów ciężarowych zasilanych elektrycznie. Zmniejszy się zapotrzebowanie na specjalistów od naprawy samochodów o napędzie tradycyjnym, obsługi stacji benzynowych, pracowników zaangażowanych przy projektowaniu i produkcji samochodów ciężarowych o napędzie tradycyjnym. Natomiast w sektorze budownictwa zwiększy się zapotrzebowanie na producentów wyrobów termoizolacyjnych, wykonawców robót, audytorów energetycznych oraz doradców energetycznych. Zmiany w sektorze rolnictwa polegać będą na zmniejszeniu zapotrzebowania na hodowców bydła oraz producentów pasz. Z drugiej strony zwiększy się zapotrzebowanie na hodowców roślin, producentów ekologicznej żywności, doradców żywieniowych, dietetyków, specjalistów ds. przetwarzania żywności oraz pracowników projektujących i produkujących maszyny rolnicze napędzane paliwami niskoemisyjnymi.

Łagodzenie zmian na rynku pracy powinno odbywać się poprzez płynne przechodzenie pracowników z obszarów, w których wskazano na zmniejszające się zapotrzebowanie do sektorów, w których to zainteresowanie będzie wzrastało. Doświadczenia międzynarodowe pokazują, że najskuteczniejszym modelem zagospodarowania zasobów pracy uwalnianych w wyniku zmian gospodarczych jest model, w którym pracownik płynnie przechodzi z jednej pracy do innej (ang. job-to-job transition). Zmiana ta nie musi wiązać się z podjęciem nowego zatrudnienia, może oznaczać rozpoczęcie przez niego własnej działalności gospodarczej²³⁶. Ten model zmiany ścieżki kariery zawodowej wymaga zarówno doskonałej koordynacji procesu zakańczania pracy zawodowej w jednej branży i rozpoczęcia zatrudnienia/pracy w innej oraz procesu uzupełniania, podnoszenia czy nabywania nowych kwalifikacji (ang. upskillig/reskilling). Model od pracy do pracy (ang. job-to-job transition) opiera się na założeniu, że pomiędzy zatrudnieniem u jednego pracodawcy (w branży objętej restrukturyzacją) a zatrudnieniem u innego pracodawcy lub podjęciem własnej działalności gospodarczej nie ma okresu bierności zawodowej czy bezrobocia. Proces przejścia od zatrudnienia do zatrudnienia odbywa się płynnie, a pracownik ma ciągłość pracy (i dochodu). Proces job-to-job transition wymaga zaangażowania zarówno dotychczasowego pracodawcy, jak i instytucji rynku pracy. Eksperti podczas wywiadów podkreślili jednak, że bez interwencji z zewnątrz te osoby nie będą w stanie przejść z dotychczasowych zawodów do nowych. W związku z powyższym konieczne jest prowadzenie polityki nakierowanej na te grupy, tak aby je zidentyfikować, a także wskazać, w których zawodach będzie większe zapotrzebowanie

²³⁶ Prognozowane zmiany na rynku pracy wywołane transformacją energetyczną, Konfederacja LEWIATAN, Warszawa, grudzień 2021.

na pracowników oraz jakiego rodzaju wsparcie będzie potrzebne w celu ułatwienia zdobywania nowych kompetencji i zmiany specjalizacji.

Kolejnym problemem powodowanym transformacją energetyczną, któremu należy przeciwdziałać, jest ubóstwo energetyczne. Gospodarstwo domowe można uznać za ubogie energetycznie, jeżeli ma trudności w zaspokojeniu swoich potrzeb energetycznych (ogrzewania, ciepłej wody, elektryczności) z powodu niskiego dochodu lub charakterystyk mieszkania. Trzy główne czynniki wpływające na ubóstwo energetyczne to: niskie dochody gospodarstw domowych, niska efektywność energetyczna zamieszkiwanych budynków i posiadanych urządzeń oraz nieefektywne korzystanie z energii i urządzeń przez gospodarstwa domowe²³⁷. Dodatkowo dochodzą rosnące ceny energii. Dekarbonizacja gospodarki przy jednoczesnym zapewnieniu ochrony mieszkańców staje się jeszcze ważniejsza w kontekście rosnących cen energii. Jedną z metod przeciwdziałania ubóstwu energetycznemu jest edukowanie i informowanie prowadzące do zmiany codziennych zachowań oraz łatwy dostęp do spersonalizowanego, bezstronnego, godnego zaufania poradnictwa. Można dzięki temu osiągnąć wymierny efekt przy jednoczesnym pozytywnym wpływie na końcowe zużycie energii przez gospodarstwo domowe. Trwałym rozwiązaniem problemu mogłyby być działania prowadzące do redukcji popytu na energię (najtańsza energia to ta niewykorzystana) oraz zastępowania technologii wysokoemisyjnych nisko- lub zeroemisyjnymi (ich koszt operacyjny jest bliski zeru, nie płacimy kosztu CO₂)²³⁸. Eksperti wskazują, że do najskuteczniejszych sposobów przeciwdziałających i ograniczających ubóstwo energetyczne zaliczyć można system oparty na dotacjach. Trafiają one do gospodarstw domowych najbardziej zagrożonych ubóstwem energetycznym. Służą one inwestycjom w racjonalną ekonomicznie wymianę źródeł energii (na OZE, o ile nie musi być to poprzedzone innymi inwestycjami) oraz urządzeń podstawowej potrzeby istotnie ograniczających zużycie energii (lodówki, pralki, żarówki itd.) i prostych napraw (np. uszczelnienie okien) w gospodarstwie domowym²³⁹. Według danych za 2019 rok ubóstwo energetyczne w Polsce wynosiło 9,3%, a dla województwa wielkopolskiego wartość wskaźnika wynosiła 9,84%²⁴⁰. Na problem ubóstwa energetycznego zwrócili także uwagę eksperci podczas wywiadów. Podkreślono, że zakazanie używania tradycyjnych pieców, wysokoemisyjnych form ogrzewania powoduje, że część osób nie posiada środków na ich wymianę. Osoby takie będą zmuszone funkcjonować bez ogrzewania albo nadal będą używały takich sposobów ogrzewania, które będą nielegalne. Problem ten nie wystąpi

²³⁷ Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych, Instytut Badań Strukturalnych 2018.

²³⁸ Ubóstwo energetyczne: stary problem, konieczne systemowe rozwiązania, https://www.forum-energii.eu/pl/blog/ubostwo-energetyczne-systemowe?utm_source=mail-media&utm_medium=07122021&utm_campaign=ubostwo-systemowe.

²³⁹ Ubóstwo energetyczne: stary problem, konieczne systemowe rozwiązania, https://www.forum-energii.eu/pl/blog/ubostwo-energetyczne-systemowe?utm_source=mail-media&utm_medium=07122021&utm_campaign=ubostwo-systemowe.

²⁴⁰ Ubóstwo energetyczne dotyka nawet 3,5 mln Polaków. Pandemia tylko pogłębiła problem. <https://www.money.pl/gospodarka/ubostwo-energetyczne-dotyka-nawet-3-5-mln-polakow-pandemia-tylko-poglebila-problem-6694144478915424a.html>.

prawdopodobnie na wielką skalę w dużych miastach, ale na innych obszarach ten problem może być bardzo widoczny.

Ważnym problemem, któremu należy przeciwdziałać, jest również to, że znaczna część dochodów własnych gmin oraz powiatów objętych transformacją energetyczną pochodzi z opłat i podatków odprowadzanych przez kopalnie i elektrownie. Transformacja spowoduje zatem gwałtowny spadek ich dochodów. Potwierdzili to eksperci w trakcie wywiadów. Wskazali, że na terenie wschodniej Wielkopolski takich gmin jest 10. Odejście od węgla gminy te istotnie odczują w swoich budżetach. Gminy będą musiały znaleźć nowy sposób „na zarabianie”, na wypełnienie luki po tych dochodach. W opinii eksperta część gmin ma różne pomysły, więc może to odejście od wydobywania węgla trochę realizację ich pomysłów przyspieszy. Konieczne jest zatem wypełnienie powstałej luki dochodami, które będą dostarczać branże, które powinny rozpoczynać działalność na tych obszarach. Należy zatem tak stymulować rozwój tych regionów, aby przyciągać nowych inwestorów, np. poprzez zachęty inwestycyjne Polskiej Strefy Inwestycji²⁴¹. Obecnie jest bowiem możliwe skorzystanie ze zwolnienia z podatku na obszarze całej Polski przez firmy realizujące nowe inwestycje zarówno na terenach publicznych, jak i prywatnych. Na wsparcie mogą liczyć nowe inwestycje rozumiane jako: założenie nowego przedsiębiorstwa, zwiększenie zdolności produkcyjnej istniejącego zakładu, dywersyfikacja produkcji poprzez wprowadzenie produktów uprzednio nieprodukowanych w zakładzie, zasadnicza zmiana dotycząca procesu produkcyjnego istniejącego zakładu, nabycie aktywów należących do zakładu, który został zamknięty lub zostałyby zamknięte, gdyby zakup nie nastąpił, przy czym aktywa nabywane są przez przedsiębiorcę niezwiązanego ze sprzedawcą i wyklucza się samo nabycie akcji lub udziałów przedsiębiorstwa.

Zmniejszenie dochodów dotknie nie tylko gminy, ale też przedsiębiorców prowadzących działalność na ich obszarach. Jeśli bowiem górnicy stracą pracę, to nie będą mogli korzystać z różnych usług czy też kupować u lokalnego sklepikarza. To może spowodować, że kolejne grupy będą miały problemy finansowe.

Regiony objęte transformacją, dotknięte utratą miejsc pracy utracą główne czynniki wzrostu gospodarczego, jak również gałęzie przemysłu, które mogą stanowić ważną część ich regionalnej tożsamości kulturowej. Jest to szczególnie widoczne w regionach tradycyjnie górniczych. W przypadku Wielkopolski takim regionem jest Konin. Przygotowano dwa opracowania: foresight „Konin 2050”, przygotowany przez Pracownię Miejską w Koninie, oraz książkę Filipa Springera „Archipelag”. W „Konin 2050” sugerowane jest zachowanie specjalizacji energetycznej, np. powstanie Ośrodka Technologii Energetycznej, który miałby pracować nad transformacją Konina – miasta energetycznego w miasto energetyczne, ale oparte na innych, odnawialnych nośnikach energii. Chodzi o ludzką i technologiczną przemianę energii tego miasta²⁴². Dokonując transformacji, należy pamiętać o aspektach społecznych – tradycjach górniczych i energetycznych regionu, a także o ludziach – zarówno

²⁴¹ Zachęty inwestycyjne, Polska Strefa Inwestycji, https://www.paih.gov.pl/strefa_inwestora/Polska_Strefa_Inwestycji.

²⁴² Konin i region – quo vadis?, http://eko.org.pl/n_1837.

osobach, które „tworzyły” miasto od podstaw, jak i o młodzieży. Jeden z ekspertów biorących udział w wywiadzie zwrócił uwagę na to, że „górnik to nie jest zawód, to jest styl życia”. W związku z tym poczuciem przynależności do zawodu zmiana zatrudnienia w przypadku górników może być trudna i odbierana jako rodzaj obniżenia statusu społecznego. Dlatego bardzo ważnym aspektem jest stworzenie im realnych i atrakcyjnych możliwości dalszej obecności na rynku pracy.

Podkreśla się też, że Wielkopolska Wschodnia jest silnie utożsamiana z energetyką i przemysłem górniczym. Mieszkańcy z tym kojarzą ten region i chcą, aby on się z tym kojarzył w przyszłości. Ekspert podczas wywiadu podał przykład, że kiedy poruszono kwestię budowy elektrowni atomowej, to nie było żadnych oporów ze strony mieszkańców. Równocześnie udaje się wypracować pewnego rodzaju konsensus polegający na odejściu od energetyki opartej na węglu, ale w kierunku zielonej energetyki – czyli region ma w dalszym ciągu być silnie związany i utożsamiany z produkcją energii, z tym że będzie to energia odnawialna, wodór i inne paliwa alternatywne. Być może warto rozważyć kampanię promocyjno-informacyjną dla mieszkańców regionu mającą na celu budowanie nowego poczucia tożsamości i zmiany postrzegania regionu.

7.4. Europejskie źródła finansowania dla obszaru polityki społecznej

Niniejszy podrozdział opracowany został na podstawie programów regionalnych, krajowych, europejskiej współpracy terytorialnej oraz badawczych. Analizie poddano Program Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027²⁴³, Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej²⁴⁴, Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027²⁴⁵, Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki²⁴⁶, Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności²⁴⁷, Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027²⁴⁸, Interreg Region Morza Bałtyckiego²⁴⁹, Interreg Europa 2021-2027²⁵⁰, Horyzont Europa (2021-2027)²⁵¹.

Zestawienie możliwości finansowania w obszarze polityki społecznej w ramach poszczególnych programów przedstawia poniższa tabela.

²⁴³ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/461/original/Projekt_Programu_Fundusze_Europejskie_dla_Wielkopolski_2021-2027_3.0.pdf?1647328010.

²⁴⁴ https://wrpo.wielkopolskie.pl/system/file_resources/attachments/000/019/470/original/Terytorialny_Plan_Sprawiedliwej_Transformacji_Wielkopolski_Wschodniej_luty_2022.pdf?1647345956.

²⁴⁵ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/106189/Program_FEnIKS_przyjety_przez_RM.pdf.

²⁴⁶ https://www.poir.gov.pl/media/107543/FENG_wersja_przekazana_KE_16032022.pdf.

²⁴⁷ https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/99091/KPO_projekt_26022021.pdf.

²⁴⁸ https://www.ewt.gov.pl/media/103187/IPCE_21_27PL.pdf.

²⁴⁹ https://www.ewt.gov.pl/media/105185/PL_IBSR21_27.pdf.

²⁵⁰ https://www.ewt.gov.pl/media/107031/Projekt_programu_website.pdf.

²⁵¹ https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/find-funding/eu-funding-programmes/horizon-europe_pl.

Tabela 51. Możliwości finansowania polityki społecznej

Nazwa programu	Możliwość finansowania obszaru polityka społeczna
Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027	tak
Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej	tak
Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027	nie
Program Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki	nie
Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności	nie
Program współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027	tak
Interreg Region Morza Bałtyckiego	tak
Interreg Europa 2021-2027	tak
Horyzont Europa (2021-2027)	

Źródło: opracowanie własne.

W **Programie Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027** finansowanie projektów w obszarze polityka społeczna odbywać się będzie w ramach priorytetu fundusze europejskie dla nowej lub zmodernizowanej infrastruktury społecznej. W priorytecie tym wyodrębnione zostały następujące cele szczegółowe: 1. Poprawa równego dostępu do wysokiej jakości usług sprzyjających włączeniu społecznemu w zakresie kształcenia, szkoleń i uczenia się przez całe życie poprzez rozwój łatwo dostępnej infrastruktury, w tym poprzez wspieranie odporności w zakresie kształcenia i szkolenia na odległość oraz online; 2. Wspieranie włączenia społeczno-gospodarczego społeczności marginalizowanych, gospodarstw domowych o niskich dochodach oraz grup w niekorzystnej sytuacji, w tym osób o szczególnych potrzebach, dzięki zintegrowanym działaniom obejmującym usługi mieszkaniowe i usługi społeczne; 3. Zapewnianie równego dostępu do opieki zdrowotnej i wspieranie odporności systemów opieki zdrowotnej, w tym podstawowej opieki zdrowotnej, oraz wspieranie przechodzenia od opieki instytucjonalnej do opieki rodzinnej i środowiskowej; 4. Wzmacnianie roli kultury i zrównoważonej turystyki w rozwoju gospodarczym, włączeniu społecznym i innowacjach społecznych.

W ramach celu 1 odbywać się będzie wsparcie infrastruktury edukacyjnej (kształcenie ogólne, zawodowe i ustawiczne). Możliwa będzie budowa, rozbudowa, nadbudowa i wyposażenie w bazę dydaktyczną oraz przyszkolną infrastrukturę sportową nowych obiektów, a także przebudowa, adaptacja, modernizacja, remont i wyposażenie w bazę dydaktyczną oraz przyszkolną infrastrukturę sportową już istniejących obiektów, ukierunkowane na tworzenie i rozwój warsztatów/pracowni kształcenia praktycznego w branżach zgodnych z potrzebami rynku pracy, w tym z inteligentnymi specjalizacjami określonymi na poziomie regionu, oraz wspieranie rozwoju zawodowego nauczycieli. Możliwe będzie także wyposażenie w sprzęt specjalistyczny i pomoce dydaktyczne w celu zwiększenia szans na rynku pracy uczniów/słuchaczy i wspieranie rozwoju zawodowego nauczycieli. W ramach celu 2 interwencja obejmować będzie w szczególności wsparcie infrastruktury społecznej powiązanej z procesem integracji społecznej, aktywizacji społeczno-zawodowej, rozwojem usług w społeczności lokalnej i deinstytucjonalizacji usług; rozwój mieszkalnictwa

o charakterze wspomaganych, lokale/mieszkania w ramach najmu socjalnego oraz społecznego; wsparcie infrastruktury szkół i ośrodków dla dzieci i młodzieży przysposabiających społecznie i zawodowo. Wspierane będą projekty związane z budową, remontem, przebudową, rozbudową, nadbudową, adaptacją, wyposażeniem infrastruktury społecznej powiązanej z procesem integracji społecznej, aktywizacji społeczno-zawodowej i deinstytucjonalizacji usług, m.in.: miejsc świadczenia usług profilaktycznych, ośrodków wsparcia, placówek całodobowych w kierunku deinstytucjonalizacji, rodzinnych domów pomocy, dziennych domów opieki medycznej, placówek wsparcia dziennego, placówek reintegracyjnych realizujących usługi reintegracji społecznej i zawodowej osób zagrożonych wykluczeniem społecznym (m.in. CIS, KIS, ZAZ, WTZ ŚDS), organizujących usługi społeczne i realizujących pracę socjalną (OPS, CUS, PCPR), związanych ze wsparciem pieczy zastępczej, rodzinnej (np. rodziny zastępcze, rodzinne domy dziecka i rodziny adopcyjne) i instytucjonalnej (m.in. placówki opiekuńczo-wychowawcze, opiekuńczo-terapeutyczne, interwencyjne), przeciwdziałaniem przemocy w rodzinie (m.in. OIK, SOW) oraz wsparciem osób w kryzysie bezdomności. Możliwe będzie wspieranie działań w zakresie poprawy dostępu i jakości usług placówek zapewniających zdeinstytucjonalizowaną oraz całodobową opiekę osobom z niepełnosprawnościami, przewlekle chorym lub osobom w podeszłym wieku, w tym o charakterze centrów wytchnieniowych. Wsparcie placówek całodobowych w środowisku lokalnym, w tym realizacja działań przyczyniających się do zmiany w usługach opiekuńczych w kierunku zdeinstytucjonalizowanych form opieki nad osobami chorymi i potrzebującymi wsparcia w codziennym funkcjonowaniu. Wspieranie opieki nad osobami starszymi oraz dotkniętymi chorobami i zaburzeniami psychicznymi. Wsparcie budowy kompleksowej, nowoczesnej przestrzeni do projektowania otwartych rozwiązań społecznych, które zaangażują wielkopolskie samorządy, instytucje pomocy i integracji społecznej, partnerów społecznych, biznesowych i instytucjonalnych (w tym społeczność naukową) oraz społeczność lokalną do wspólnego wypracowania rozwiązań istotnych problemów społecznych lub organizacyjnych, usług i produktów społecznych w partnerstwie publiczno-społeczno-obywatelskim. Wsparcie działań w zakresie opracowywania i testowania innowacyjnych działań społecznych realizowanych z udziałem podmiotów z Wielkopolski w programie krajowym FERS. Wsparcie inwestycyjne w budowie przestrzeni modułowej łączącej m.in.: przestrzeń do prototypowania usług i produktów społecznych, modelowania mieszkań wspomaganych, realizacji zadań przez Centrum Wspierania Rodzin Adopcyjnych, co-workingu, usług telecentrum społecznego. Wspierane będą remonty, przebudowa i wyposażenie infrastruktury zdegradowanych budynków w celu ich adaptacji na mieszkania o charakterze wspomaganych, najmu socjalnego i innych form mieszkalnictwa społecznego, wsparcie remontów i modernizacji mieszkań adaptowalnych, dzięki którym osoby wymagające wsparcia w codziennym funkcjonowaniu będą mogły pozostać w swoim miejscu zamieszkania. Dodatkowo wspierana będzie przebudowa, remont i wyposażenie infrastruktury zdegradowanych budynków w celu ich adaptacji na mieszkania socjalne, a także powstawanie nowej infrastruktury na cele mieszkaniowe. Wspierany będzie rozwój lokali socjalnych, w szczególności w ramach najmu socjalnego. Możliwe będzie tworzenie, rozwój

i dostosowanie zasobów mieszkaniowych na potrzeby rodzinnych form pieczy zastępczej, jak również dla młodzieży usamodzielnianej z pieczy zastępczej i różnego rodzaju placówek, w tym MOW i zakładów poprawczych. Możliwe będzie wsparcie infrastruktury powiązanej z procesem aktywizacji społeczno-zawodowej, w tym szkoły przysposabiające uczniów z niepełnosprawnościami do pracy, młodzieżowe ośrodki socjoterapii, w zakresie remontów, przebudowy, modernizacji i wyposażenia infrastruktury. Możliwe będzie kompleksowe wsparcie obejmujące poprawę dostępności do budynków, obiektów przestrzeni publicznych zgodnie z zasadami projektowania uniwersalnego wraz z działaniami mającymi na celu upowszechnianie standardów dostępności, kształcenie i szkolenie kadr dostępności, a także wsparcie podmiotów publicznych w zapewnieniu dostępności. Możliwe będzie również przekształcanie istniejących placówek całodobowych m.in. w podmioty świadczące usługi środowiskowe.

Drugim priorytetem, w ramach którego odbywać się będzie wsparcie w obszarze polityki społecznej, jest Europa bliżej wielkopolskich obywateli. W priorytecie tym będą realizowane następujące cele: 1. Poprawa dostępu do zatrudnienia i działań aktywizujących dla wszystkich osób poszukujących pracy, w szczególności osób młodych, zwłaszcza poprzez wdrażanie gwarancji dla młodzieży, długotrwale bezrobotnych oraz grup znajdujących się w niekorzystnej sytuacji na rynku pracy, jak również dla osób biernych zawodowo, a także poprzez promowanie samozatrudnienia i ekonomii społecznej; 2. Wspieranie dostosowania pracowników, przedsiębiorstw i przedsiębiorców do zmian, wspieranie aktywnego i zdrowego starzenia się oraz zdrowego i dobrze dostosowanego środowiska pracy, które uwzględnia zagrożenia dla zdrowia; 3. Wspieranie równego dostępu do dobrej jakości, włączającego kształcenia i szkolenia oraz możliwości ich ukończenia, w szczególności w odniesieniu do grup w niekorzystnej sytuacji, od wczesnej edukacji i opieki nad dzieckiem przez ogólne i zawodowe kształcenie i szkolenie, po szkolnictwo wyższe, a także kształcenie i uczenie się dorosłych, w tym ułatwianie mobilności edukacyjnej dla wszystkich i dostępności dla osób z niepełnosprawnościami; 4. Wspieranie uczenia się przez całe życie, w szczególności elastycznych możliwości podnoszenia i zmiany kwalifikacji dla wszystkich, z uwzględnieniem umiejętności w zakresie przedsiębiorczości i kompetencji cyfrowych, lepsze przewidywanie zmian i zapotrzebowania na nowe umiejętności na podstawie potrzeb rynku pracy, ułatwianie zmian ścieżki kariery zawodowej i wspieranie mobilności zawodowej; 5. Wspieranie aktywnego włączenia społecznego w celu promowania równości szans, niedyskryminacji i aktywnego uczestnictwa oraz zwiększanie zdolności do zatrudnienia, w szczególności grup w niekorzystnej sytuacji; 6. Wspieranie integracji społeczno-gospodarczej obywateli państw trzecich, w tym migrantów; 7. Zwiększanie równego i szybkiego dostępu do dobrej jakości, trwałych i przystępnych cenowo usług, w tym usług, które wspierają dostęp do mieszkań, oraz opieki skoncentrowanej na osobie, w tym opieki zdrowotnej; modernizacja systemów ochrony socjalnej, w tym wspieranie dostępu do ochrony socjalnej, ze szczególnym uwzględnieniem dzieci i grup w niekorzystnej sytuacji; poprawa dostępności, w tym dla osób z niepełnosprawnościami, skuteczności i odporności systemów ochrony zdrowia i usług opieki długoterminowej; 8. Wspieranie integracji społecznej osób zagrożonych ubóstwem lub

wykluczeniem społecznym, w tym osób najbardziej potrzebujących i dzieci. W ramach celu 1 realizowane będą projekty obejmujące kompleksową aktywizację zawodową (w tym dotacje na samozatrudnienie). Cel 2 umożliwił będzie realizację usług rozwojowych w systemie PSF dla pracowników, pracodawców, przedsiębiorców i przedsiębiorstw, w tym przedsiębiorstw społecznych realizowane za pośrednictwem Bazy Usług Rozwojowych (BUR). Outplacement dla pracowników zagrożonych zwolnieniem, przewidzianych do zwolnienia lub zwolnionych z przyczyn niedotyczących pracownika oraz osób odchodzących z rolnictwa. Projekty związane z zarządzaniem wiekiem, wprowadzaniem nowych narzędzi kadrowych i sposobów organizacji pracy, rozwiązań usprawniających wdrażanie i egzekwowanie przepisów BHP oraz innowacyjnych i elastycznych form zatrudnienia, w tym pracy zdalnej. Przekwalifikowanie osób pracujących w warunkach negatywnie wpływających na zdrowie. Projekty związane z eliminowaniem czynników zagrażających zdrowiu w miejscu pracy, poprawą ergonomii pracy. Kontynuację lub realizację nowych Regionalnych Programów Zdrowotnych (w tym opracowanych przez region) zarówno w obszarze profilaktyki, jak i rehabilitacji. Cel 3 umożliwił będzie realizację projektów przyczyniających się do poprawy dostępności i jakości edukacji przedszkolnej. Możliwe będzie bezpośrednie wsparcie szkół, ich uczniów (wraz z rodzicami) i nauczycieli, w tym ramach kompleksowych programów rozwojowych ukierunkowanych na podniesienie jakości edukacji. Projekty mające na celu wzmocnienie szkolnictwa zawodowego. Projekty rozwijające kompetencje, umiejętności, uzdolnienia i zainteresowania uczniów poza edukacją formalną. Wsparcie szkoły w prowadzeniu skutecznej edukacji włączającej oraz wsparcie poradni psychologiczno-pedagogicznych, a także upowszechnienie doradztwa zawodowego.

Realizacja 4 celu będzie możliwa poprzez projekty obejmujące w głównej mierze usługi rozwojowe w systemie PSF dla osób dorosłych, które z własnej inicjatywy chcą podnieść umiejętności lub kompetencje albo nabyć kwalifikacje realizowane za pośrednictwem Bazy Usług Rozwojowych (BUR). Możliwe będzie także wsparcie osób dorosłych w zakresie kompetencji kluczowych i umiejętności uniwersalnych, w tym cyfrowych, realizowane poza systemem BUR i PSF, umożliwiające wdrażanie upskilling pathways. Wsparcie lokalnych inicjatyw na rzecz kształcenia osób dorosłych, w tym uniwersytetów trzeciego wieku. Interwencja w ramach celu 5 ma przyczynić się do aktywizacji społecznej i zawodowej osób zagrożonych ubóstwem lub wykluczeniem społecznym oraz biernych zawodowo. Zakładane jest także wsparcie podmiotów ekonomii społecznej. Wspierane będą projekty podnoszące świadomość na temat przepisów i polityk antidyskryminacyjnych, współpracy ze społecznościami lokalnymi i społeczeństwem obywatelskim w celu zwalczania dyskryminacji. Projekty realizowane w ramach 6 celu szczegółowego koncentrować się będą na kompleksowych działaniach na rzecz integracji społecznej i zawodowej obywateli państw trzecich, w tym migrantów. Do projektów umożliwiających osiągnięcie celu 7 zaliczyć można projekty przyczyniające się do poprawy dostępu i jakości usług społecznych, w tym usług opiekuńczych i asystenckich, oraz dostosowanie ich do potrzeb odbiorców, szkolenie kadr, w tym tworzenie lub rozwój CUS. Będą to także projekty zwiększające dostęp i jakość usług mieszkalnictwa wspomaganego i chronionego oraz dostosowanie mieszkań do potrzeb osób

zagrożonych wykluczeniem społecznym. Bardzo ważne jest także wsparcie procesu deinstytucjonalizacji opieki medycznej, w tym opieki psychiatrycznej, oraz wdrażanie standardów dostępności w podmiotach leczniczych, a także wdrażanie programów wczesnego wykrywania chorób, leczenia oraz rehabilitacji medycznej OzN, osób przewlekle chorych, osób starszych, dzieci, m.in. polepszenie warunków opieki nad dzieckiem z mózgowym porażeniem dziecięcym. Jeśli chodzi o 8 cel, możliwa będzie realizacja projektów obejmująca poprawę dostępu i jakości wsparcia rodziny i systemu pieczy zastępczej, w tym działań na rzecz usamodzielnienia osób opuszczających pieczę zastępczą, usług wsparcia dla młodzieży przebywającej w różnego rodzaju ośrodkach oraz dostosowanie usług do potrzeb odbiorców. Projekty polegające na integracji społecznej osób zagrożonych ubóstwem i wykluczeniem społecznym, a także aktywizacja społeczności na rzecz rozwoju lokalnego. Możliwe będzie także wsparcie partnerów społecznych i organizacji społeczeństwa obywatelskiego, w szczególności organizacji pozarządowych. Kolejnym priorytetem, gdzie możliwa będzie realizacja projektów społecznych, jest priorytet fundusze europejskie na wielkopolskie inicjatywy lokalne. W ramach niego odbywać się będzie wspieranie zintegrowanego i sprzyjającego włączeniu społecznemu rozwoju społecznego, gospodarczego i środowiskowego, kultury, dziedzictwa naturalnego, zrównoważonej turystyki oraz bezpieczeństwa na obszarach miejskich. Możliwa będzie realizacja projektów przyczyniających się do przywrócenia utraconych funkcji społeczno-gospodarczych na zdegradowanych obszarach m.in. przez kompleksowe wsparcie rewitalizacyjne gmin oraz poprzez projekty wzmacniające rozwój społeczno-gospodarczy i środowiskowy zgodnie z treścią strategii lokalnych lub terytorialnych. Również priorytet rozwój lokalny kierowany przez społeczność umożliwił będzie realizację projektów społecznych. Realizowany będzie cel polegający na wspieraniu zintegrowanego i sprzyjającego włączeniu społecznemu rozwoju społecznego, gospodarczego i środowiskowego, na poziomie lokalnym, kultury, dziedzictwa naturalnego, zrównoważonej turystyki i bezpieczeństwa na obszarach innych niż miejskie. Zakres interwencji będzie obejmował wsparcie dla instrumentu rozwoju lokalnego kierowanego przez społeczność, czyli działania związane ze wsparciem osób starszych, wzmocnienie kapitału społecznego, wspieranie działań zmierzających do wzrostu poziomu wiedzy o przeciwdziałaniu zmianom klimatu oraz zasobach obszaru, działania zmierzające do przeciwdziałania wyludniania się wsi i zmniejszania różnic rozwojowych, działania wspomagające kulturę na wsi, wsparcie usług lokalnych. Priorytet rozwój lokalny kierowany przez społeczność to kolejny umożliwiający realizację projektów społecznych. Cel jego realizacji obejmuje wspieranie dostosowania pracowników, przedsiębiorstw i przedsiębiorców do zmian, wspieranie aktywnego i zdrowego starzenia się oraz zdrowego i dobrze dostosowanego środowiska pracy, które uwzględnia zagrożenia dla zdrowia. Projekty natomiast koncentrować się będą na outplacemencie dla pracowników zagrożonych zwolnieniem, przewidzianych do zwolnienia lub zwolnionych z przyczyn nie dotyczących pracownika oraz osób odchodzących z rolnictwa. Realizowane będą projekty związane z zarządzaniem wiekiem, wprowadzaniem nowych narzędzi kadrowych i organizacji pracy oraz innowacyjnych i elastycznych form zatrudnienia, w tym pracy zdalnej, oraz wprowadzaniem

rozwiązań usprawniających wdrażanie i egzekwowanie przepisów BHP. Wspierane będą projekty polegające na przekwalifikowaniu osób pracujących w warunkach negatywnie wpływających na zdrowie oraz projekty związane z eliminowaniem czynników zagrażających zdrowiu w miejscu pracy oraz poprawą ergonomii pracy.

Drugi cel szczegółowy przewidziany do realizacji w ramach tego priorytetu to wspieranie równego dostępu do dobrej jakości, włączającego kształcenia i szkolenia oraz możliwości ich ukończenia, w szczególności w odniesieniu do grup w niekorzystnej sytuacji, od wczesnej edukacji i opieki nad dzieckiem przez ogólne i zawodowe kształcenie i szkolenie, po szkolnictwo wyższe, a także kształcenie i uczenie się dorosłych, w tym ułatwianie mobilności edukacyjnej dla wszystkich i dostępności dla osób z niepełnosprawnościami. Realizowane projekty będą miały się przyczynić do poprawy dostępności i jakości edukacji przedszkolnej. Obejmować będą bezpośrednie wsparcie szkół, ich uczniów (wraz z rodzicami) i nauczycieli, w tym w ramach kompleksowych programów rozwojowych ukierunkowanych na podniesienie jakości edukacji. Nacisk położony będzie na wzmocnienie szkolnictwa zawodowego oraz na rozwój kompetencji, umiejętności, uzdolnień i zainteresowań uczniów poza edukacją formalną. Wspierane będą szkoły w prowadzeniu skutecznej edukacji włączającej oraz poradnie psychologiczno-pedagogiczne, a także upowszechnianie doradztwa zawodowego. Cel wspieranie uczenia się przez całe życie, w szczególności elastycznych możliwości podnoszenia i zmiany kwalifikacji dla wszystkich, z uwzględnieniem umiejętności w zakresie przedsiębiorczości i kompetencji cyfrowych, lepsze przewidywanie zmian i zapotrzebowania na nowe umiejętności na podstawie potrzeb rynku pracy, ułatwianie zmian ścieżki kariery zawodowej i wspieranie mobilności zawodowej. Możliwe do realizacji projekty mają się koncentrować na wspieraniu osób dorosłych w zakresie kompetencji kluczowych i umiejętności uniwersalnych, w tym cyfrowych, realizowane poza systemem BUR i PSF, umożliwiającymi wdrażanie upskilling pathways, oraz wsparciu lokalnych inicjatyw na rzecz kształcenia osób dorosłych, w tym uniwersytetów trzeciego wieku.

Kolejny cel szczegółowy obejmuje zwiększanie równego i szybkiego dostępu do dobrej jakości, trwałych i przystępnych cenowo usług, w tym usług, które wspierają dostęp do mieszkań, oraz opieki skoncentrowanej na osobie, w tym opieki zdrowotnej; modernizacja systemów ochrony socjalnej, w tym wspieranie dostępu do ochrony socjalnej ze szczególnym uwzględnieniem dzieci i grup w niekorzystnej sytuacji; poprawa dostępności, w tym dla osób z niepełnosprawnościami, skuteczności i odporności systemów ochrony zdrowia i usług opieki długoterminowej. Zakres interwencji obejmował będzie poprawę dostępu i jakości usług społecznych, w tym usług opiekuńczych i asystenckich, oraz dostosowanie ich do potrzeb odbiorców, szkolenie kadr, w tym tworzenie lub rozwój CUS, oraz zwiększenie dostępu i jakości usług mieszkalnictwa wspomaganego i chronionego oraz dostosowanie mieszkań do potrzeb osób zagrożonych wykluczeniem społecznym.

Piąty cel szczegółowy obejmuje wspieranie integracji społecznej osób zagrożonych ubóstwem lub wykluczeniem społecznym, w tym osób najbardziej potrzebujących i dzieci. W tym obszarze projekty będą się koncentrować na integracji społecznej osób zagrożonych

ubóstwem i wykluczeniem społecznym, aktywizacji społeczności na rzecz rozwoju lokalnego, wsparciu partnerów społecznych i organizacji społeczeństwa obywatelskiego, w szczególności organizacji pozarządowych, oraz na zarządzaniu strategią, jej monitorowaniu i ewaluacją oraz na jej animowaniu.

Projekty społeczne będą mogły być także realizowane w ramach priorytetu Sprawiedliwa transformacja Wielkopolski Wschodniej. Realizacja tego priorytetu ukierunkowana jest na osiągnięcie celu polegającego na umożliwieniu regionom i ludności łagodzenia wpływających na społeczeństwo, zatrudnienie, gospodarkę i środowisko skutków transformacji w kierunku osiągnięcia celów Unii na rok 2030 w dziedzinie energii i klimatu oraz w kierunku neutralnej dla klimatu gospodarki Unii do roku 2050 w oparciu o Porozumienie Paryskie. Interwencja będzie obejmować budowę innowacyjnej, zeroemisyjnej, dynamicznej gospodarki o obiegu zamkniętym; zapewnienie zintegrowanej przestrzeni wysokiej jakości oraz rozwój aktywnego społeczeństwa.

Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej zakłada realizację trzech celów strategicznych. W ramach każdego z nich przewidziano do realizacji projekty w kilku obszarach (tabela 15).

Tabela 52. Cele strategiczne Terytorialnego Planu Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej umożliwiające realizację celów społecznych

Cel strategiczny	Przewidywane operacje umożliwiające realizację projektów społecznych	Możliwe do realizacji projekty
Budowa zeroemisyjnej, dynamicznej gospodarki o obiegu zamkniętym	Rynek pracy wspierający transformację gospodarki	wsparcie dla osób dotkniętych skutkami transformacji, tj. osób zagrożonych utratą pracy, przewidzianych do zwolnienia lub zwolnionych z przyczyn nie dotyczących pracownika (i ich współmałżonków/partnerów(ek)), w szczególności koncentracja na podnoszeniu i zmianie kwalifikacji oraz aktywizacji zawodowej pracowników Grupy ZE PAK (w tym zwolnionych od początku 2018 r.); aktywizacja zawodowa osób pozostających bez pracy i poszukujących pracy, w szczególności wsparcie osób młodych wchodzących na rynek pracy w subregionie o zmieniającym się profilu gospodarczym; podnoszenie i zmiana kwalifikacji przedsiębiorców i ich pracowników pozwalające na dostosowanie do zmian w gospodarce, w szczególności w zakresie technologii zeroemisyjnych, zasobooszczędnych i cyfrowych
	System kształcenia wspierający transformację	projekty z zakresu wsparcia kształcenia zawodowego dopasowanego do potrzeb gospodarki zeroemisyjnej, zasobooszczędnej oraz cyfrowej, w tym wsparcie współpracy z pracodawcami; rozwój doradztwa edukacyjno-zawodowego w szkołach i placówkach oświatowych; projekty wspierające rozwój przedsiębiorczości młodzieży szkolnej, w tym w zakresie przedsiębiorczości społecznej; wsparcie z zakresu podnoszenia i zmiany kompetencji oraz rozwoju umiejętności osób dorosłych w kierunkach zgodnych z IS oraz potrzebami zeroemisyjnej, zasobooszczędnej i cyfrowej gospodarki;

Cel strategiczny	Przewidywane operacje umożliwiające realizację projektów społecznych	Możliwe do realizacji projekty
		projekty z zakresu rozwoju szkolnictwa wyższego dostosowanego do potrzeb specjalizacji WW; przeciwdziałanie wykluczeniu kobiet na rynku pracy poprzez zwiększenie dostępu do usług opieki nad dziećmi w wieku do lat 3 oraz poprawę dostępu do edukacji przedszkolnej
Aktywne społeczeństwo		działania w obszarze włączenia społecznego osób dotkniętych transformacją w kierunku neutralności klimatycznej; tworzenie nowych przedsiębiorstw społecznych oraz miejsc pracy w już istniejących obszarach mających na celu realizację Europejskiego Zielonego Ładu, koncentrując się na osobach dotkniętych transformacją oraz osobach w najtrudniejszej sytuacji, które utrudniają im odnalezienie się w społeczeństwie i na rynku pracy; programy rozwojowe, w tym szkolenia zwiększające aktywność i współpracę na rzecz rozwoju lokalnego czy subregionu, w tym w zakresie ST; rewitalizacja obszarów zdegradowanych, w szczególności cechujących się negatywnym wpływem sektora wydobywczo-energetycznego, z uwzględnieniem modernizacji energetycznej budynków; projekty służące poprawie jakości i efektywności usług społecznych w środowisku lokalnym (deinstytucjonalizacja) skierowanych w szczególności do seniorów oraz pracowników/byłych pracowników (i ich rodzin) branż podlegających transformacji; wsparcie rozwoju infrastruktury turystycznej wykorzystującej endogeniczne potencjały danego obszaru, mającej charakter prozatrudnieniowy.

Program współpracy **Interreg Europa Środkowa 2021-2027** umożliwi realizację projektów społecznych w ramach priorytetu Współpraca na rzecz inteligentnej Europy Środkowej. Projekty mogą dotyczyć dostosowania umiejętności do potrzeb rynku pracy w regionach przechodzących transformację przemysłową i cyfrową, kompetencji w zakresie zarządzania innowacjami w MŚP i przedsiębiorczości, w tym przedsiębiorczości społecznej, oraz przeciwdziałania dysproporcjom regionalnym (miejsko-wiejskim) w zakresie kapitału ludzkiego i drenażowi mózgow.

Program Interreg Europa umożliwi realizację projektów mających na celu ulepszenie instrumentów polityki regionalnej. Instrumentem jest środek interwencji publicznej obejmujący strategie, programy lub prawo tworzone przez władze publiczne oraz wdrażane na potrzeby poprawy określonej sytuacji terytorialnej. Zakres tematyczny projektów obejmować będzie m.in. Europę o silniejszym wymiarze społecznym, bardziej sprzyjającą włączeniu społecznemu oraz bliższą obywatelom.

7.5. Zestawienie niezbędnych działań

W obszarze szeroko rozumianej polityki społecznej najważniejszą rolę do odegrania mają jednostki samorządu terytorialnego wszystkich szczebli, instytucje rynku pracy oraz pozostałe instytucje otoczenia biznesu.

Działania podejmowane przez jednostki samorządu terytorialnego

W okresie 2021-2027 należałoby się skupić na następujących działaniach:

1. Powiaty oraz miasta na prawach powiatu jako organy prowadzące szkoły średnie powinny podejmować działania mające na celu dostosowanie systemu kształcenia do zmieniającego się rynku pracy w wyniku transformacji energetycznej. Szkoły powinny bardzo szybko reagować na zmiany zachodzące na rynku pracy. Ich oferta powinna być bardziej elastyczna i w pełni wynikać z uwarunkowań panujących na lokalnym i regionalnym rynku pracy. Szkoły powinny kształcić uczniów w zawodach, w których absolwenci mają możliwość znalezienia zatrudnienia. Należy dostosować strukturę kształcenia do potrzeb rynku pracy. Taka zmiana stanowi wyzwanie na najbliższe lata. Należy zwiększyć liczbę kierunków kształcenia związanych z zieloną energią.
2. Jednostki samorządu terytorialnego wszystkich szczebli powinny podejmować działania mające na celu podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców. Działania takie powinny w głównej mierze koncentrować się na pokazywaniu szkodliwości indywidualnych źródeł ogrzewania, czyli pieców domowych. Powinny być także prowadzone kampanie edukacyjne w zakresie konieczności prowadzenia selektywnej zbiórki odpadów. Kolejnym obszarem tematycznym, w którym powinno się podejmować działania edukacyjne, są zmiany klimatyczne. Należy edukować o zaletach odnawialnych źródeł energii, o zaletach wynikających z ocieplenia budynków czy też rozwoju elektromobilności.
3. Władze powinny kontynuować prace nad opracowywaniem i aktualizacją planów gospodarki niskoemisyjnej. Gminy powinny definiować cele w zakresie zmniejszenia emisji CO₂, zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, zmniejszenia zużycia energii finalnej oraz określić działania, które władze lokalne, sektor prywatny podejmie, aby osiągnąć te cele.
4. Wielkopolskie miasta powinny opracowywać i aktualizować plany zrównoważonej mobilności miejskiej. W takim dokumencie zidentyfikowane powinny być opcje transportowe, które umożliwią dostęp do celów podróży i usług, poprawę stanu bezpieczeństwa, przyczynią się do redukcji zanieczyszczenia powietrza i hałasu, redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz konsumpcji energii, poprawią wydajność i efektywność kosztową transportu osób i towarów. Wpłyną także pozytywnie na atrakcyjność i jakość środowiska miejskiego.
5. Władze lokalne powinny włączać aspekty środowiskowe do kryteriów oceny ofert w zamówieniach publicznych. Do takich kryteriów można zaliczyć: pochodzenie włókien drzewnych pozyskanych w sposób zrównoważony, ekologiczne parametry techniczne pojazdów wykorzystywane do realizacji zamówienia, dostawę lub zastosowanie w ramach świadczenia usługi wyrobów wyprodukowanych zgodnie z wymaganiami produkcji ekologicznej; charakterystykę środowiskową środków

czystości stosowanych przy realizacji zamówienia; klasę efektywności paliwowej opon; efektywność energetyczną budynku. Należy także uwzględniać efektywność energetyczną komputerowego sprzętu biurowego, efektywność energetyczną budownictwa, etykietowanie produktów związanych z energią, etykietowanie opon, metodę kalkulacji LCC dla budynków, unijne oznakowanie ekologiczne, środki zarządzania środowiskowego w kontekście systemu EMAS, elektromobilność, zagospodarowanie odpadów, unijne logo produkcji ekologicznej.

6. Zaleca się, aby władze lokalne prowadziły działania polegające na wymianie i modernizacji wszelkiego rodzaju odbiorników energii na rozwiązania energooszczędne. Wymieniały oświetlenie uliczne i drogowe na energooszczędne.
7. Kolejnym ważnym aspektem, który powinien być realizowany przez władze lokalne, jest rozwój odnawialnych źródeł energii. Zwiększenie zastosowania energetyki odnawialnej przyczynia się do poprawy efektywności energetycznej i realizacji działań prośrodowiskowych, ograniczenia nadmiernej emisji zanieczyszczeń do powietrza pochodzących ze spalania konwencjonalnych źródeł energii, spadku emisji gazów cieplarnianych, ograniczenia zanieczyszczenia powietrza. Gminy mogą również kształtować swój pozytywny, ekologiczny wizerunek.
8. Konieczne jest rozwijanie przez gminy zieleni miejskiej. Parki i miejskie skwery nie są obecnie postrzegane jedynie z punktu widzenia estetyki czy jako elementy rekreacji, ale pełnią one nowe funkcje takie jak retencja wody, łagodzenie miejskiej wyspy ciepła czy też oczyszczanie powietrza. Tereny zieleni miejskiej stanowią kluczowy element miejskiej infrastruktury, zwłaszcza w okresach nawalnych opadów czy też suszy.
9. Gminy oraz powiaty powinny także promować ekologiczne formy transportu. Mogą dopłacać do połączeń kolejowych. Należy inwestować i promować parkingi typu parkuj i jedź. Konieczne jest rozwijanie systemu rowerów miejskich oraz budowanie ścieżek rowerowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą.
10. Należy wspierać gminy w realizacji polityki gospodarowania odpadami komunalnymi. Należy upowszechniać segregację odpadów przez mieszkańców oraz zmniejszać ilość składowanych odpadów komunalnych poprzez m.in. zapewnienie powstania odpowiednich instalacji do ich odzysku lub unieszkodliwiania. Regulaminy utrzymania czystości i porządku na terenie gminy powinny zachęcać i zapewniać osiągnięcie celów z zakresu gospodarki odpadami. Gminy powinny zapewnić pozyskanie surowców o jak najlepszej jakości, ale bez nadmiernych obciążeń dla mieszkańców i środowiska.
11. Należy podejmować działania mające na celu ograniczenie ubóstwa energetycznego. Najskuteczniejszym sposobem przeciwdziałającym i ograniczającym ubóstwo energetyczne jest stworzenie systemu opartego na dotacjach. Powinny one trafiać do gospodarstw domowych najbardziej zagrożonych ubóstwem energetycznym. Powinny być przeznaczane na inwestycje w racjonalną ekonomicznie wymianę źródeł energii oraz urządzeń podstawowej potrzeby istotnie ograniczających zużycie energii (lodówki, pralki, żarówki itd.) i prostych napraw (np. uszczelnienie okien) w gospodarstwie domowym.
12. Należy stymulować rozwój gmin, w których transformacja energetyczna spowoduje gwałtowny spadek ich dochodów. Należy podejmować działania mające na celu przyciągnięcie nowych inwestorów, np. poprzez zachęty inwestycyjne Polskiej Strefy

Inwestycji. Należy wspierać skorzystanie ze zwolnienia z podatku przez firmy realizujące nowe inwestycje zarówno na terenach publicznych, jak i prywatnych. Na wsparcie mogą liczyć nowe inwestycje: założenie nowego przedsiębiorstwa, zwiększenie zdolności produkcyjnej istniejącego zakładu, dywersyfikacja produkcji poprzez wprowadzenie produktów uprzednio nieprodukowanych w zakładzie, zasadnicza zmiana dotycząca procesu produkcyjnego istniejącego zakładu, nabycie aktywów należących do zakładu, który został zamknięty lub zostałby zamknięty, gdyby zakup nie nastąpił, przy czym aktywa nabywane są przez przedsiębiorcę niezwiązanego ze sprzedawcą i wyklucza się samo nabycie akcji lub udziałów przedsiębiorstwa. Gminy powinny informować o tych możliwościach inwestorów, a także wspierać ich w uzyskaniu tych zwolnień.

13. Wspierać należy gminy, które w wyniku transformacji energetycznej utracą swoją lokalną tożsamość kulturową. Należy wspierać działania umożliwiające transformację takich gmin. Konieczne jest wdrażanie projektów, dzięki którym możliwa będzie transformacja nie tylko ekonomiczna, ale też społeczna. Konieczne jest przeprowadzenie kampanii promocyjno-informacyjnej dla mieszkańców regionu mającej na celu budowanie nowego poczucia tożsamości i zmiany postrzegania regionu.

Działania podejmowane przez instytucje rynku pracy

W okresie 2021-2027 należałoby się skupić na następujących działaniach:

1. Instytucje rynku pracy powinny podejmować działania łagodzące zmiany w zakresie zatrudnienia, jakie będą następować w określonych sektorach w wyniku transformacji energetycznej. Zmiany ujawniać się będą w sektorze energetycznym, sektorze wydobywczym, transporcie, budownictwie oraz rolnictwie. Zmniejszy się zapotrzebowanie na niektóre zawody, ale równocześnie na niektóre zawody wzrośnie. Zwiększy się zapotrzebowanie na pracowników zajmujących się wymianą infrastruktury energetycznej, a zmniejszy zapotrzebowanie na pracowników obsługujących instalacje energetyczne oparte na surowcach kopalnianych. Wzrośnie zapotrzebowanie na pracowników w branży lądowych farm wiatrowych – projektanci i producenci elementów lądowych farm wiatrowych, instalatorzy lądowych farm wiatrowych oraz serwisanci. Wzrośnie także zapotrzebowanie na pracowników w branży fotowoltaiki. W głównej mierze dotyczyć to będzie osób zaangażowanych w projektowanie i produkcję instalacji fotowoltaicznych, doradców w zakresie fotowoltaiki, monterów instalacji fotowoltaicznych, usług związanych z demontażem i utylizacją instalacji fotowoltaicznych. Instytucje rynku pracy powinny podejmować działania mające na celu zagospodarowanie osób odchodzących z tradycyjnych zawodów. Powinni prowadzić działania ułatwiające odnalezienie się tych osób na nowym rynku pracy.

Działania podejmowane przez pozostałe instytucje otoczenia biznesu

W okresie 2021-2027 należałoby się skupić na następujących działaniach:

1. Instytucje otoczenia biznesu powinny skoncentrować swoje działania na prowadzeniu działalności związanej z doradztwem zawodowym. Doradztwo edukacyjne związane z wyborem ścieżki kształcenia powinno być realizowane już na etapie szkoły podstawowej, a doradztwo zawodowe dotyczące wyboru zawodu powinno być rozłożone na cały etap szkoły średniej. W szkołach należy wspierać także różnego rodzaju działania mające na celu wykształcenie u młodzieży postawy przedsiębiorczej. Może się to odbywać poprzez zakładanie szkolnych inkubatorów przedsiębiorczości.
2. Instytucje otoczenia biznesu mogą odegrać ważną rolę na rynku szkoleniowym. Oferowane przez nie szkolenia powinny być zróżnicowane i elastyczne. Powinny dotyczyć konkretnej grupy adresatów. Zaletą szkoleń jest to, że są one mniej sformalizowane niż kształcenie i z reguły trwają znacznie krócej. Zakres szkoleń powinien wynikać bezpośrednio z potrzeb rynku pracy. Szkolenia są najlepszym działaniem edukacyjnym z punktu widzenia dostosowywania się edukacji do szybko zmieniającej się gospodarki i rynku pracy. Pozwolą na zdobycie nowych kompetencji niezbędnych do funkcjonowania na rynku pracy.
3. Istotną rolę w aktywizacji edukacyjnej seniorów powinny odegrać uniwersytety trzeciego wieku. Umożliwiają bowiem one zdobycie wiedzy przez osoby starsze, które chciałyby kontynuować naukę. Ich działalność wpisuje się w ideę edukacji otwartej. Uniwersytety są uczelniami, które służą edukacji osób starszych, po drugie, są przestrzenią dla rozwoju osobistego oraz zainteresowań. Pełnią także funkcje towarzyskie. Dzięki łączeniu różnych form prowadzenia działalności uniwersytety trzeciego wieku mogą w większym stopniu dopasować swoją ofertę edukacyjną do potrzeb i zainteresowań osób starszych.
4. Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu powinien kontynuować działania polegające na wspieraniu edukacji ekologicznej, podnoszeniu świadomości ekologicznej mieszkańców Wielkopolski. Wsparcie finansowe powinno być przekazywane na opracowanie i druk wydawnictw ekologicznych, przygotowanie aplikacji o tematyce ekologiczno-przyrodniczej, produkcję wraz z emisją filmów, edukacyjnych programów telewizyjnych i audycji radiowych o tematyce ekologicznej, zakup pomocy dydaktycznych służących bezpośrednio edukacji ekologicznej, wyposażenie ścieżek i ogródków dydaktycznych, zakup materiałów plastycznych, dekoracyjnych oraz na nagrody rzeczowe. Wsparcie powinno być także kierowane na zakup pomocy dydaktycznych służących bezpośrednio edukacji ekologicznej oraz edukacji w zakresie ochrony środowiska lub przyrody.
5. Instytucje otoczenia biznesu powinny podejmować działania przyczyniające się do łagodzenia zmian na rynku pracy spowodowanych transformacją energetyczną. Wspierać powinny płynne przechodzenie pracowników z obszarów, w których wskazano na zmniejszające się zapotrzebowanie do sektorów, w których to zainteresowanie będzie wzrastało. Wspierany powinien być model, w którym pracownik płynnie przechodzi z jednej pracy do innej (ang. job-to-job transition). Proces job-to-job transition wymaga zaangażowania zarówno dotychczasowego

pracodawcy, jak i instytucji rynku pracy. Konieczne jest prowadzenie polityki nakierowanej na te grupy, tak aby je zidentyfikować, a także wskazać, w których zawodach będzie większe zapotrzebowanie na pracowników oraz jakiego rodzaju wsparcie będzie potrzebne w celu ułatwienia zdobywania nowych kompetencji i zmiany specjalizacji.

7.6. Analiza SWOT dla obszaru polityka społeczna

Mocne strony	Słabe strony
<p>Stosunkowo wysoki poziom świadomości ekologicznej</p> <p>Posiadanie przez gminy opracowanego planu gospodarki niskoemisyjnej</p> <p>Działalność uniwersytetów trzeciego wieku</p> <p>Wspieranie edukacji ekologicznej przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu</p>	<p>Sformalizowany i długi cykl kształcenia</p> <p>Występowanie zjawiska ubóstwa energetycznego</p>
Szanse	Zagrożenia
<p>Możliwość dostosowania oferty edukacyjnej do zmieniającego się rynku pracy</p> <p>Oferta szkoleń umożliwiających przekwalifikowanie</p> <p>Aktywizacja osób wykluczonych z rynku pracy</p> <p>Możliwość dofinansowania działań społecznych z funduszy europejskich</p> <p>Opracowywanie planów zrównoważonej mobilności miejskiej</p> <p>Włączanie aspektów środowiskowych do kryteriów oceny ofert w zamówieniach publicznych</p> <p>Możliwość znalezienia zatrudnienia w nowych zawodach</p>	<p>Redukcja miejsc pracy w sektorze górnictwa i energetyki</p> <p>Utrata przez część gmin wpływów z opłat i podatków odprowadzanych przez kopalnie i elektrownie</p> <p>Możliwość utraty tożsamości regionalnej przez dotychczasowe regiony tzw. górnicze</p>

7.7. Podsumowanie

Przeprowadzona analiza pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Kształcenie i szkolenia należy dopasować do potrzeb zrównoważonej gospodarki, zmian na rynku pracy i potrzeb społecznych. Kształcenie jest realizowane przede wszystkim w szkołach i uczelniach. Szkolenia są mniej sformalizowane niż kształcenie i z reguły trwają znacznie krócej. Główną cechą szkoleń jest ich ścisły związek z praktyką działania (pracą). Kształcenie jako mniej elastyczny rodzaj działań edukacyjnych z natury rzeczy reaguje z opóźnieniem na rozwój gospodarki i zmiany na rynku pracy. Natomiast szkolenia, a zwłaszcza serie szkoleń, można traktować jako szczególnie odpowiedni rodzaj działań edukacyjnych z punktu widzenia dostosowywania się edukacji do szybko zmieniającej się gospodarki i rynku pracy.
2. Struktura kształcenia nie odpowiada potrzebom rynku pracy. Kształci się bowiem w zawodach, w których znalezienie zatrudnienia jest utrudnione. Zmiana takiego stanu rzeczy stanowi wyzwanie na najbliższe lata.

3. Doradztwo edukacyjne (wybór ścieżki kształcenia) powinno być realizowane już na etapie szkoły podstawowej, a doradztwo zawodowe (wybór zawodu) rozłożone na cały etap szkoły średniej. Ponadto w szkołach w ramach edukacji formalnej należy wspierać różnego rodzaju działania mające na celu kształcenie u młodzieży postawy przedsiębiorczej. Przykładem takiego działania mogą być szkolne inkubatory przedsiębiorczości.
4. Należy także przeciwdziałać wykluczeniu osób z rynku pracy, np. poprzez dofinansowanie szkoleń, które pozwolą na zdobycie nowych kompetencji.
5. Sposobem na aktywizację edukacyjną seniorów są uniwersytety trzeciego wieku. Jednym z głównych celów ich działalności jest stworzenie możliwości zdobycia wiedzy przez osoby starsze, które chciałyby kontynuować naukę. Pełnią także funkcje towarzyskie. Dzięki łączeniu różnych form prowadzenia działalności uniwersytety mogą w większym stopniu dopasować swoją ofertę edukacyjną do potrzeb i zainteresowań osób starszych.
6. Systematycznie wzrasta świadomość ekologiczna. Mieszkańcy mają świadomość potrzeby wymiany starych pieców węglowych na piece niskoemisyjne oraz stosowania odnawialnych źródeł energii. Deklarują regularne segregowanie odpadów. W obszarze edukacji ekologicznej społeczeństwa wiele działań podejmują gminy, powiaty oraz Samorząd Województwa Wielkopolskiego. Edukacja ekologiczna, podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców Wielkopolski jest jednym z priorytetów działania Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu.
7. Mieszkańcy wschodniej części Wielkopolski mają dużą świadomość na temat transformacji energetycznej. Pozytywnie do niej są nastawieni przedstawiciele przedsiębiorców i związków zawodowych. Inaczej jest w przypadku zwykłych mieszkańców, którzy nie do końca rozumieją pojęcie transformacji.
8. Szczególną rolę wśród dokumentów strategicznych odgrywają plany gospodarki niskoemisyjnej. Plan gospodarki niskoemisyjnej jest to dokument, w którym gmina określa cele w zakresie zmniejszenia emisji CO₂, zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, zmniejszenia zużycia energii finalnej oraz określa działania, które władze lokalne i ewentualnie sektory prywatne podejmą, aby osiągnąć te cele. Plan powinien zawierać inwentaryzację emisji CO₂ związaną z wykorzystaniem energii na terenie danej gminy, określać stan istniejący w zakresie racjonalnej gospodarki energetycznej, wyznaczać cel w postaci redukcji emisji możliwej do osiągnięcia, wyznaczać poszczególne działania pozwalające na osiągnięcie zakładanego celu oraz ich efektów środowiskowych i społecznych oraz proponowany system monitoringu efektów wdrażania przedsięwzięć.
9. Ważnym dokumentem z punktu widzenia gospodarki niskoemisyjnej jest Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej. Plan jest strategią długoterminową nastawioną na zapewnienie dobrego dostępu do celów podróży i usług, zawierającą również plan wdrożenia. Jego celem jest zapewnienie wszystkim obywatelom takich opcji

transportowych, które umożliwiają dostęp do celów podróży i usług, poprawę stanu bezpieczeństwa, przyczynianie się do redukcji zanieczyszczenia powietrza i hałasu, redukcję emisji gazów cieplarnianych oraz konsumpcji energii, poprawę wydajności i efektywności kosztowej transportu osób i towarów, pozytywny wpływ na atrakcyjność i jakość środowiska miejskiego z korzyścią dla mieszkańców, gospodarki oraz społeczności jako całości.

10. Władze lokalne przeprowadzają kampanie z zakresu edukacji ekologicznej. Działania takie bardzo często wspierane są środkami pochodzącymi ze środków WFOŚiGW w Poznaniu. Prowadzone przez gminę akcje edukacyjne wśród mieszkańców nie mogą mieć charakteru jednostkowego. Powinny być prowadzone w sposób cykliczny.
11. Władze lokalne mogą włączać aspekty środowiskowe do kryteriów oceny ofert w zamówieniach publicznych.
12. Władze lokalne mogą się przyczyniać do realizacji polityk unijnych poprzez wymianę i modernizację wszelkiego rodzaju odbiorników energii na rozwiązania energooszczędne. Przykładem takich działań może być wymiana oświetlenia ulicznego i drogowego na energooszczędne. Ekonomiczne i inteligentne oświetlenie pozwala na obniżkę kosztów, a w rezultacie na podniesienie bezpieczeństwa i estetyki ulic. Mniejszy pobór energii oznacza redukcję emisji do atmosfery CO₂ oraz związków siarki, azotu i pyłów.
13. Gminy powinny rozwijać zieleni miejską. Miejskie skwery i parki łagodzą odczuwanie skutków zmian klimatu. Parki i miejskie skwery nie są postrzegane jedynie z punktu widzenia estetyki czy jako elementy rekreacji, ale pełnią one nowe funkcje: retencja wody, łagodzenie miejskiej wyspy ciepła czy też oczyszczanie powietrza. Tereny zieleni miejskiej stanowią kluczowy element miejskiej infrastruktury, zwłaszcza w okresach nawalnych opadów czy też suszy.
14. Gminy mogą promować ekologiczne formy transportu. Gminy oraz powiaty mogą np. dopłacać do połączeń kolejowych. Inwestować można i promować parkingi typu parkuj i jedź. Rozwijać należy system rowerów miejskich oraz budować ścieżki rowerowe wraz z infrastrukturą towarzyszącą.
15. Gminy odgrywają bardzo ważną rolę w realizacji polityki gospodarowania odpadami komunalnymi. Upowszechniają wiedzę na temat segregacji odpadów przez mieszkańców oraz zmniejszenia ilości składowanych odpadów komunalnych poprzez m.in. zapewnienie powstania odpowiednich instalacji do ich odzysku lub unieszkodliwiania.
16. Transformacja gospodarcza spowodowana wdrażaniem rozwiązań gospodarki niskoemisyjnej powoduje zmiany na rynku pracy. Zmiany ujawniać się będą w sektorze energetycznym, sektorze wydobywczym, transporcie, budownictwie oraz rolnictwie. Zwiększy się zapotrzebowanie na pracowników zajmujących się wymianą infrastruktury energetycznej, a zmniejszy zapotrzebowanie na pracowników obsługujących instalacje energetyczne oparte na surowcach kopalnianych. Wzrośnie zapotrzebowanie na pracowników w branży lądowych farm wiatrowych – projektanci

i producenci elementów lądowych farm wiatrowych, instalatorzy lądowych farm wiatrowych oraz serwisanci. Wzrośnie także zapotrzebowanie na pracowników w branży fotowoltaiki. W sektorze produkcji, serwisowania i napraw pojazdów transportu indywidualnego wzrośnie zapotrzebowanie na specjalistów ds. naprawy osobowych samochodów elektrycznych, osoby pracujące przy budowie i obsłudze stacji ładowania oraz na specjalistów od utylizacji baterii. Równocześnie zmniejszy się zapotrzebowanie na specjalistów od naprawy samochodów o napędzie tradycyjnym oraz obsługi stacji benzynowych. W przypadku transportu zbiorowego zwiększy się zapotrzebowanie na kierowców autobusów, motorniczych tramwajów, maszynistów pociągów, logistyków przejazdów i systemów parkowania. Zwiększy się również zapotrzebowanie na pracowników w sektorze mikromobilności (np. hulajnogi elektryczne). Chodzi w głównej mierze o specjalistów serwisowania urządzeń i zarządzania rozmieszczeniem pojazdów. W sektorze transportu ciężarowego zwiększy się zapotrzebowanie na specjalistów ds. naprawy ciężarowych samochodów elektrycznych, osoby pracujące przy budowie i obsłudze stacji, pracowników zaangażowanych przy projektowaniu i produkcji samochodów ciężarowych zasilanych elektrycznie. Zmniejszy się zapotrzebowanie na specjalistów od naprawy samochodów o napędzie tradycyjnym, obsługi stacji benzynowych, pracowników zaangażowanych przy projektowaniu i produkcji samochodów ciężarowych o napędzie tradycyjnym. Natomiast w sektorze budownictwa zwiększy się zapotrzebowanie na producentów wyrobów termoizolacyjnych, wykonawców robót, audytorów energetycznych oraz doradców energetycznych. Zmiany w sektorze rolnictwa polegać będą na zmniejszeniu zapotrzebowania na hodowców bydła oraz producentów pasz. Z drugiej strony zwiększy się zapotrzebowanie na hodowców roślin, producentów ekologicznej żywności, doradców żywieniowych, dietetyków, specjalistów ds. przetwarzania żywności oraz pracowników projektujących i produkujących maszyny rolnicze napędzane paliwami niskoemisyjnymi.

17. Łagodzenie zmian na rynku pracy powinno odbywać się poprzez płynne przechodzenie pracowników z obszarów, w których wskazano na zmniejszające się zapotrzebowanie, do sektorów, w których to zainteresowanie będzie wzrastało. Doświadczenia międzynarodowe pokazują, że najskuteczniejszym modelem zagospodarowania zasobów pracy uwalnianych w wyniku zmian gospodarczych jest model, w którym pracownik płynnie przechodzi z jednej pracy do innej (ang. job-to-job transition).
18. Problemem powodowanym transformacją energetyczną jest ubóstwo energetyczne. Do najskuteczniejszych sposobów przeciwdziałających i ograniczających ubóstwo energetyczne zaliczyć można system oparty na dotacjach. Trafiają one do gospodarstw domowych najbardziej zagrożonych ubóstwem energetycznym. Służą one inwestycjom w racjonalną ekonomicznie wymianę źródeł energii (na OZE, o ile nie musi być to poprzedzone innymi inwestycjami, oraz urządzeń podstawowej potrzeby istotnie ograniczających zużycie energii (lodówki, pralki, żarówki itd.) i prostych napraw (np. uszczelnienie okien) w gospodarstwie domowym.

19. Ważnym problemem, któremu należy przeciwdziałać, jest również to, że znaczna część dochodów własnych gmin oraz powiatów objętych transformacją energetyczną pochodzi z opłat i podatków odprowadzanych przez kopalnie i elektrownie. Transformacja spowoduje zatem gwałtowny spadek ich dochodów. Należy zatem tak stymulować rozwój tych regionów, aby przyciągać nowych inwestorów, np. poprzez zachęty inwestycyjne Polskiej Strefy Inwestycji.
20. Regiony objęte transformacją, dotknięte utratą miejsc pracy utracą główne czynniki wzrostu gospodarczego, jak również gałęzie przemysłu, które mogą stanowić ważną część ich regionalnej tożsamości kulturowej. Jest to szczególnie widoczne w regionach tradycyjnie górniczych. Dokonując transformacji, należy pamiętać o aspektach społecznych – tradycjach górniczych i energetycznych regionu oraz o ludziach.
21. Finansowanie projektów w obszarze polityki społecznej w latach 2021-2027 możliwe będzie za pomocą: Programu Fundusze Europejskie dla Wielkopolski na lata 2021-2027, Terytorialnego Planu Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej, Programu współpracy Interreg Europa Środkowa 2021-2027, Programu Interreg Europa.