

**mgr inż. Przemysław Drewnicki**

## **OZE w produkcji, bezpieczeństwo energetyczne.**

*Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, nowoczesne technologie, dywersyfikacja poboru energii, inwestycje w OZE*

### **Streszczenie**

Celem pracy była analiza odnawialnych źródeł energii OZE jako rozwiązań będących w opozycji dla aktualnie i powszechnie wykorzystywanych tj. paliw kopalnych jakimi są węgiel brunatny, węgiel kamienny oraz ropa naftowa, czy też gaz ziemny, biogaz, elektrownie wiatrowe, elektrownie wodne, elektrownie słoneczne oraz biopaliwa stałe. Gospodarki światowe, jak też regionalne, które wykorzystują tradycyjne, a zarazem powszechne źródła pozyskiwania energii muszą brać jako wielkie ryzyko powstałe podczas produkcji zagrożenia oraz wiele trudności logistycznych, społecznych oraz ekonomicznych. Jednym z niewątpliwych zagrożeń są: zanieczyszczenie środowiska, niekorzystne zmiany krajobrazu, negatywny wpływ na faunę i florę regionu, w którym trwa proces wytwórczo-produkcyjny. Postęp technologiczny pozwolił na złagodzenie skutków ubocznych wydobycia paliw kopalnych do produkcji energii jednak nie został on w wystarczający sposób zminimalizowany do poziomów, które mogły by być akceptowalne zgodnie z duchem i zasadami zrównoważonego rozwoju. W pracy zostały poruszone problemy popytu, podaży oraz możliwości zaspokojenia energetycznego sektorów gospodarki. Wyciągnięte wnioski na podstawie statystyk, bieżących i przyszłych inwestycji oraz wdrażanych dyrektyw pozwalają określić prawidłowy tok działań oraz horyzontów dla przyszłych pokoleń.

### **1. Wstęp**

Obecnie powinność należytego zadbania o zminimalizowanie niekorzystnych skutków powstałych podczas szeroko rozumianych prac przy nieodnawialnych źródłach energii stawiana przed społeczeństwem ogromne wyzwania, ponieważ dbanie o planetę stawiane jest na pierwszym miejscu przez organizacje światowe takie jak Greenpeace, WWF, Friends of the Earth International oraz Unię Europejską, a inwestycje w odnawialne źródła energii są obecnie najważniejszym z priorytetów pozyskiwania tzw. zielonej energii.

Nieodwracalnie zmiany klimatyczne, a będące ich następstwami problemy środowiskowe w coraz większy sposób wpływają na życie społeczne oraz gospodarcze. Instytucje ponadnarodowe oraz struktury poszczególnych Państw cały czas szukają rozwiązań zmierzających do usprawnienia, a docelowo do zniwelowania niekorzystnych zmian, które zachodzą w sposób bieżący w środowisku w którym żyjemy. Stopniowa liberalizacja rynków realizowana w oparciu o wytyczne kierunkowe dyrektyw i rozporządzeń, ma na celu wzmocnienie roli konsumenta energii, stworzenie nowych możliwości gospodarczych oraz zwiększenie poziomu i znaczenia szeroko rozumianego przepływu towarów i usług tak, aby wykreować nowe segmenty, produkty i usługi na rynku, zagwarantować konkurencyjność cen i wyższe standardy usług oraz przyczynić się do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego jednostek oraz obszerniejszych sektorów jak też stabilności dostaw energii. Podstawą do pozytywnych zmian stają się regulacje prawne oraz działania strategiczne, nakładające ograniczenia ostatecznie pozytywne, a zarazem wymuszające pewne działania skierowane na użycie OZE tam gdzie ich wykorzystanie powoduje efektywne wyniki. Stały monitoring zmian oraz analiza postępowania pomaga w znaczny sposób oszacować dodatni wpływ jaki niesie za sobą dywersyfikacja w początkowym okresie, a mając nadzieję obowiązek w kolejnych etapach. Dynamika rynków oraz ich szybki rozwój wymusza regulacje oraz wsparcie tam gdzie jest ono uzasadnione, a korzyści płynące z postępowania wymusza konieczność transformacji sektora energetycznego oraz budowę energetyki przyszłości, budowy nowych strategii oraz scenariuszy rozwoju. Strategie rozwoju energetyki odnawialnej reguluje ustawa Dz. U. 2015 poz. 478 z dnia 20 lutego 2015 roku, która określa ramy oraz nadaje kształtu wykorzystaniu OZE w energetyce Polskiej.

## **2. Charakterystyka OZE.**

Pojęcie OZE czyli odnawialne źródła energii to odpowiedź na rosnące zmiany klimatyczne, zjawiska kurczenia się zasobów kopalnych co powoduje nieodwracalny wachlarz zmian w znakomitej części negatywnych. Negatywne zmiany to nie tylko aspekty środowiskowe ale również aspekty ekonomiczne, a tym samym brak konkurencyjności w dobie rosnących cen poboru energii pozyskiwanej ze źródeł paliw kopalnych. Przemysł energetyczny to jedna ze strategicznych gałęzi, której znaczenie odzwierciedla się w każdej gałęzi produkcji.

Można wyróżnić następujące systemy pozyskiwania energii z innych źródeł niż paliwa kopalne:

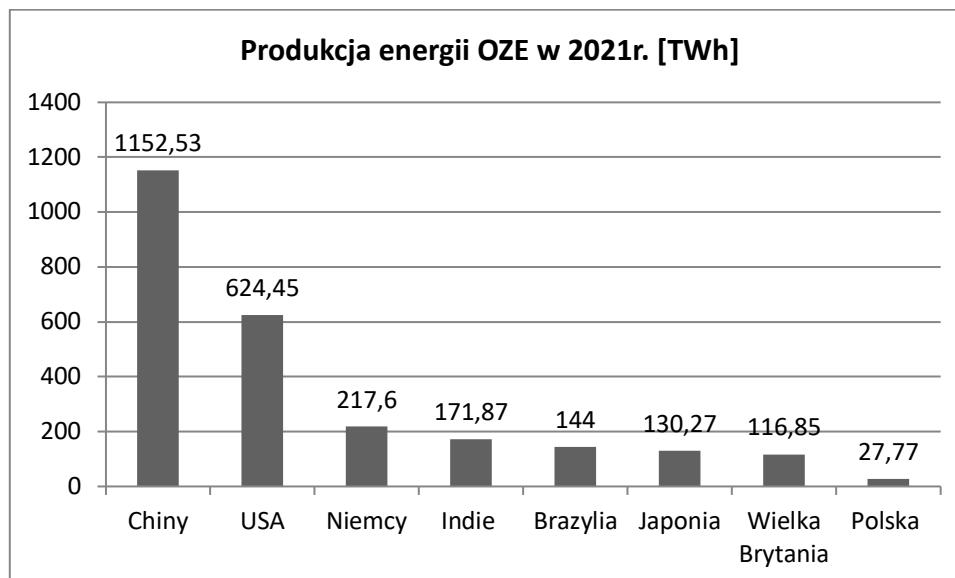
- **BIOGAZ:** pod tym pojęciem znajduje się naturalne paliwo gazowe składające się głównie z metanu i mieszaniny innych gazów, w tym dwutlenku węgla. Biogaz jest produkowany w procesie fermentacji beztlenowej, czyli fermentacji w nieobecności

tlenu i w kontrolowanej temperaturze biomasy wytwarzany dzięki organizmom anaerobowym.

- **ENERGIA WIATROWA.** Jest to energia kinetyczna powstająca na skutek występowania różnicy temperatur między masami powietrza, które się przemieszczają tworząc wiatr. Uzyskanie mocy przez turbinę wiatrową następuje dzięki przekazaniu energii kinetycznej wiatru do łopat wirnika i wprawieniu ich w ruch obrotowy.
- **ENERGIA WODY:** Energetyka wodna to pozyskiwanie energii wód i przekształcenie jej na energię mechaniczną przy użyciu turbin wodnych, a następnie na energię elektryczną dzięki hydrogeneratorom. Obecnie hydroenergetyka zajmuje się głównie wykorzystaniem wód o dużym natężeniu przepływu i znacznej różnicy poziomów. Uzyskuje się to poprzez spiętrzenie górnego poziomu wody. Aby osiągnąć takie warunki, wybór odpowiedniej lokalizacji pod elektrownię wodną jest kluczową sprawą. Jednak w Europie i w Polsce, większość lokalizacji o preferencyjnych warunkach do budowy dużych elektrowni wodnych, w których energia magazynowana jest w postaci spiętrzonej wody w zbiornikach retencyjnych, już została wykorzystana.
- **ENERGIA SŁONECZNA:** Jest to światło słoneczne przetworzone w energię elektryczną przy użyciu ogniw słonecznych tj. paneli fotowoltaicznych dzięki, którym pozyskiwana jest energia. Zwykle są zbudowane z materiału półprzewodnikowego, w których pod wpływem światła dochodzi do wytworzenia energii elektrycznej. Wyróżnić w tej formie energetycznej można także panele solarne, których główną cechą jest pozyskanie energii cieplnej.

Powyższe przykłady pozyskiwania „zielonej energii” są zasobami inwestycyjnymi w innowacyjne rozwiązania technologiczne i zyskują coraz większą popularność, a przez swoje odzwierciedlenie ekonomiczne we wszystkich gałęziach również popularność i są obecnie doceniane. Energia słoneczna oraz wiatrowa jest obecnie wykorzystywana w krajach Europy Południowej, których warunki środowiskowe są bardzo sprzyjające, dające możliwości poboru dużej ilości energii. Pozwala na to położenie geograficzne, naturalne cechy klimatyczne oraz nacisk administracyjny spowodowany unijnymi oraz regionalnymi dyrektywami zmierzającymi do rozpowszechniania OZE.

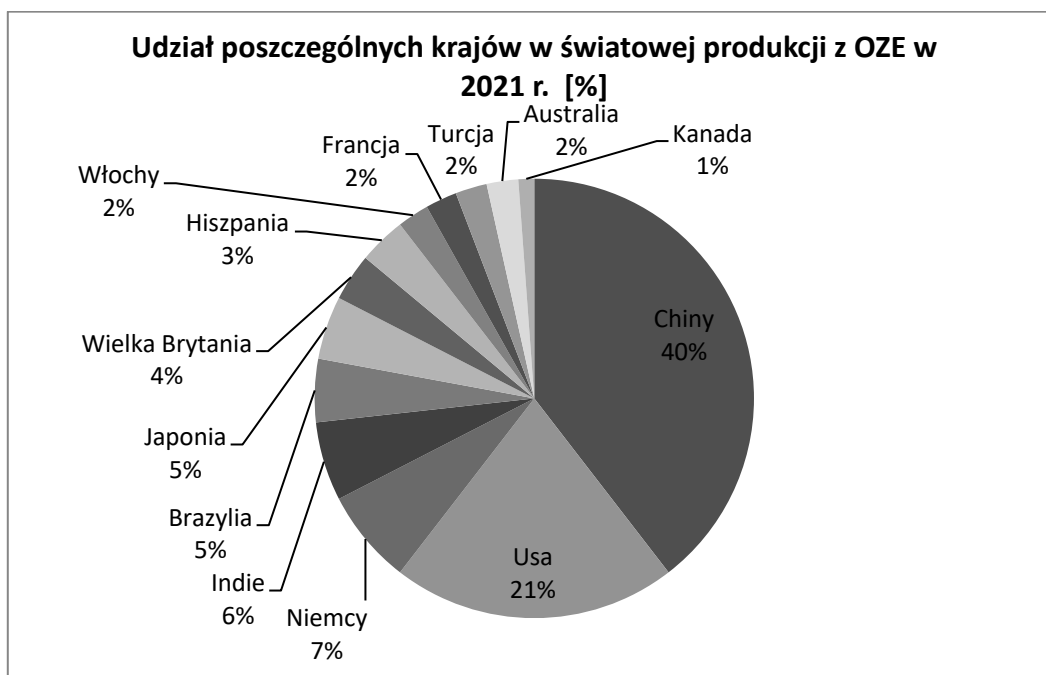
Schemat 1. Struktura produkcji energii z OZE w terawatogodzinach przypadająca na poszczególne kraje.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z BP Statistical Review of World Energy 2022

Powyższy diagram prezentuje produkcję zielonej energii pozyskiwanej z odnawialnych źródeł energii, który jednoznacznie dowodzi, iż w światowej czołówce są Chiny, a przedstawione informacje na temat produkcji energii w różnych krajach pochodzą z BP Statistical Review of World Energy 2022. Dane dotyczą energetyki wiatrowej, słonecznej, geotermii, biomasy i energii z odpadów. Czołowy producent rozwiązań alternatywnych rozwiązań dla przemysłu jakim są Chiny od lat inwestują w nowoczesne technologie, a ich wieloletnia polityka zakłada odejście od energii pozyskiwanej ze źródeł kopalnych czego wynikiem jest wykorzystanie OZE w swojej produkcji. W 2021 r. Chiny wyprodukowały 1152,5 TWh energii odnawialnej co daje ponad 30% energii odnawialnej w świetle swojego zapotrzebowania. Kraj ten poprzez posiadane technologie dominuje w produkcji paneli fotowoltaicznych oraz elektrowni wiatrowych, które są implementowane na całym świecie.

Schemat 2. Przedstawienie procentowe korzystania OZE przez poszczególne kraje.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z BP Statistical Review of World Energy 2022

Rząd Chin stawia bardzo duży i ukierunkowany nacisk na coroczne zwiększanie udziału OZE w świetle swojego rocznego zużycia energii a co za tym idzie postępującej dekarbonizacji sektora energetycznego.

Wszelkie badania dowodzą, iż nadeszła nowa era w produkcji zielonej energii, dowodem na ten fakt są inwestycje na niespotykaną do tej pory skalę w segmenty wytwórcze. Poziom wsparcia administracyjnego oraz mechanizmy uzyskiwania pozwoleń jak też spersonalizowana adaptacja poszczególnych rozwiązań w zależności od konkretnego zapotrzebowania powinny być stale podnoszone. Tylko takie działania pozwolą na szybsze zbliżenie się do pełnego odejścia od obecnie uważanych za konwencjonalne źródła pozyskiwania energii. Szczególnej uwadze nie należy poświęcać tylko inwestycją w nowe źródła generujące OZE, ale również dostosowaniu obecnego stanu elektroenergetyki światowej gdyż poprzez postęp wykładniczy w rozwoju zielonej energii punkty odbioru mają obecnie spore ograniczenia w przyjmowaniu wyprodukowanej energii z tych, że źródeł. Rozpatrzyć należy odnowienie infrastruktury oraz reorganizacji istniejących sieci tak aby mogły w sposób płynny i pełny przyjąć energię ze wspomnianych źródeł.

Struktura inwestycji w Polsce ma się zaś następująco. Ogólna moc zainstalowanych punktów produkcji OZE przekroczyła 25 gigawatów.

Na koniec czerwca 2023 r. moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii wzrosła o 5,1 GW w porównaniu do czerwca 2022 r, a przeważającym źródłem w tym udziale jest energia słoneczna. Łączna moc zainstalowana wszystkich źródeł energii elektrycznej w Polsce wyniosła w czerwcu w 2023 roku ponad 63 GW; stanowi ją zarówno energetyka konwencjonalna jak również źródła OZE, które osiągnęły udział 25,4 GW jako odnawialne źródła energii co daje ostatecznie 40% udziału.

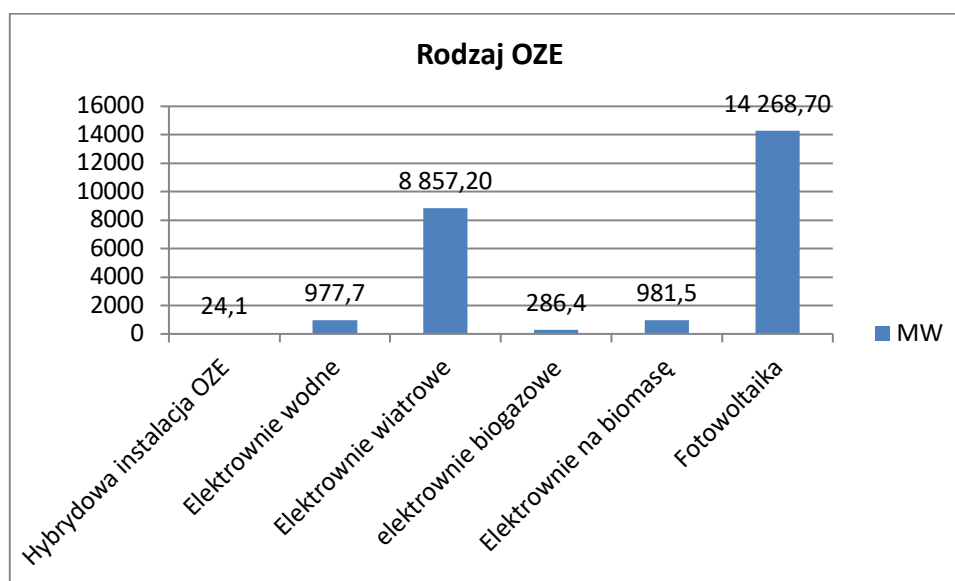
Tabela1. Zainstalowana moc OZE wg rodzaju źródeł na czerwiec 2023

elektrownie OZE	moc zainstalowana		dynamika
	MW		
elektrownie wodne	977,8	977,7	100
elektrownie wiatrowe	7 543,90	8 857,20	117,4
elektrownie biogazowe	266,1	286,4	107,6
elektrownie na biomasę	968,2	981,5	101,4
fotowoltaika	10 357,80	14 268,70	137,8
hybrydowa instalacja OZE	11,3	24,1	212,4
<b>razem</b>	<b>20 125,00</b>	<b>25 395,60</b>	<b>126,2</b>

Źródło: Sporządzono na podstawie danych Agencji Rynku Energii 2023.

W ogólnej mocy zainstalowanej bazując na źródłach OZE prym wiodą instalacje fotowoltaiczne. W czerwcu 2023 moc uruchomiona wyniosła 14,3 GW co stanowi ponad 56% wszystkich mocy odnawialnych źródeł energii. Na drugim miejscu jest moc uzyskana dzięki elektrowniom wiatrowym tj. 8,8 GW co stanowi 35% mocy OZE.

Schemat 3. Struktura mocy OZE przypadająca na czerwiec 2023.



Źródło: Sporządzono na podstawie danych Agencji Rynku Energii 2023.

Rozpatrując powyższe administracja Polska dość intensywnie skupiła swoją uwagę na możliwościach płynących z OZE zabezpieczając tym samym źródła stałych dostaw energii oraz podtrzymując na rosnącym poziomie bezpieczeństwo energetyczne regionów lokalnie poprzez cele cząstkowe oraz całościowo w skali krajowej jako cele strategiczne, a determinującym czynnikiem ku tej drodze są przepisy Unii Europejskiej narzucające wręcz inwestycje w tego typu rozwiązania czego dowodem jest fakt, iż w czerwcu 2023 r. elektrownie konwencjonalne zanotowały ogólny spadek produkcji energii elektrycznej aż o 19,85% w odniesieniu do czerwca 2022 r. Największy spadek dotyczył elektrowni ciepłych opartych na węglu brunatnym (-27,86% rdr.). Produkcja w elektrowniach na węglu kamiennym również była niższa i wyniosła (-20,63% rdr.).

Wiodącym Państwowym inwestorem angażującym siły oraz inwestującym swoje środki jest grupa Orlen Wind, która w ostatnich miesiącach podpisała wiele nowych umów zakupu oraz budowy farm wiatrowych. Jedną z kluczowych inwestycji jest Wielkopolska Instalacja wiatrowa o mocy łącznej 142 MW, w ramach której znalazły się nie tylko generatory mocy wiatrowej, ale również zabezpieczające dodatkowo całą infrastrukturę na zasadzie wspólnego łącza ogniwa fotowoltaiczne o łącznej mocy 159 MW. Są to zespoły najbardziej efektywne oraz opatrzone najnowszą technologią dzięki, której uzysk energetyczny sięga maksymalnej wydajności. Uruchomione w 2021 i 2022 roku farmy produkują tyle energii, ile rocznie zużywa ok. 240 tys. gospodarstw domowych. Kolejnym przykładem adaptacji regionu pod instalacje OZE jest planowana morska inwestycja energetyczna, której celem jest budowa pierwszej farmy wiatrowej wzdłuż linii brzegowej morza bałtyckiego. Moc całkowita

planowanej tzw. Baltic Power ma wynosić 1,2 GW a rozpoczęcie prac ma nastąpić w 2023 roku z oddaniem do użytku w 2026 roku. Grupa planuje także w dalszym przedziale czasowym pięć kolejnych lokalizacji źródeł pozyskiwania mocy w Polskiej części Bałtyku o mocy 5,2 GW. Do końca 2030 roku wielkość pozyskiwanej w ten sposób energii ma wynosić ok 9 GW, a wartość inwestycji sięgnie 120 mld PLN. Zapewni to dostęp do czystej oraz konsekwentnie taniej energii.

### **3. OZE jako integralna część bezpieczeństwa energetycznego.**

Pojęcie bezpieczeństwa energetycznego w skali makro jak też mikro nosi za sobą znamiona celowego oraz sukcesywnie postępującego wyjścia z uzależniania się przez lata od energetyki paliw kopalnych. Wykorzystanie paliw kopalnych jako produktu elektroenergetyki zostało przez lata doprowadzone do pewnego poziomu skuteczności lecz zasób pozyskiwany czy to w postaci węgla, ropy czy też innych półproduktów ulega stałemu zużyciu, a postępująca dewastacja środowiska jest wprost proporcjonalna do ilości wydobycia tych, że produktów. Postęp technologiczny oraz zwiększająca się świadomość społeczna pozwalają na bardziej racjonalny poziom oraz skuteczniejszy efektywnego wykorzystywania dostępnych zasobów innych niż kopaliny. Bezpieczeństwo energetyczne stało się domeną, której odzwierciedlenie nosi bardzo pozytywne skutki zarówno w sferze gospodarczej, ekonomicznej jak też społecznej.

Przyjęte doktryny zarządzania bezpieczeństwem energetycznym określające kierunki polityki energetycznej obejmujące swoim zakresem perspektywy przyszłości na co najmniej 20 lat w przód rozwoju gospodarki oraz program rozwoju gospodarki energetycznej paliwami i energią skierowany jest bezpośrednio ku pojęciu "Bezpieczeństwo Energetyczne".

Za pojęciem doktryny bezpieczeństwa kryją się pojęcia oraz definicje ukazujące cele w następujący sposób: Bezpieczeństwo jako zdolność bezpośrednia do zaspokojenia w warunkach rynkowych popytu pod względem ilościowym jak też jakościowym pamiętając o cenie, która winna równoważyć popyt oraz podaż przy zachowaniu najwyższych warunków ochrony środowiska.

Bezpieczeństwo energetyczne to także aspekty prawne, które określa „Prawo Energetyczne”, a punkty ustawy stanowią zasady kształtujące politykę energetyczną Państwa, zasady i warunki użytkowania paliw i energii. Celem ustawy jest tworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju kraju, zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, oszczędnego i racjonalnego użytkowania paliw i energii, rozwoju konkurencji, przeciwdziałania negatywnym skutkom naturalnych monopolii, uwzględniania wymogów ochrony środowiska,



zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych oraz równoważenia interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców paliw i energii.

Wyżej wspomniane aspekty jednoznacznie określają podstawowe pojęcia w zakresie bezpieczeństwa energetycznego jakimi są: energetyczny, ekonomiczny oraz ekologiczny. Aspekt energetyczny obejmuje sfery bilansowania się strony popytowej oraz podażowej z uwzględnieniem uwarunkowań technicznych związanych z infrastrukturą, jej implementacją oraz w późniejszym czasie odpowiednim racjonalnym i wydajnym zarządzaniem. Owe zbilansowanie polega na zrównoważonym dostosowaniu, w każdej chwili i w perspektywie długofalowej podaży do aktualnie obowiązujących potrzeb rynkowych w energię elektryczną. Podaż musi uwzględniać narastający popyt bez ograniczania go wraz z całkowitym zaspokajaniem potrzeb odbiorców energii zarówno w postaci odbiorców „domowych” jak też firm oraz spółek o znaczeniu strategicznym. Niezawodność systemu dystrybucji musi uwzględniać problemy techniczne, zwiększone sezonowe zapotrzebowanie jak też planowane zwiększone ilości poboru energii przez punkty docelowe. Postęp techniczny pozwala obecnie na usprawnienie sieci dystrybucji oraz zwiększenie wydajności obecnych do poziomów zapewniających nieograniczony przesył zapotrzebowania energetycznego.

Postępujący wzrost udziału OZE w bilansach paliwowo-energetycznych regionów oraz na świecie przyczynia się w całej swojej mierze do poprawy w ogromnym stopniu bezpieczeństwa energetycznego, w każdym aspekcie słów „bezpieczeństwo energetyczne”. Efektywne wykorzystanie odnawialnych źródeł przyczynia się nie tylko do szeroko rozumianej ekologii tj. ochrony środowiska naturalnego ale również do oszczędzania topniejących z każdym rokiem zasobów. Działania te wprost zmierzają ku zniwelowaniu do minimum emisji zanieczyszczeń, CO<sub>2</sub> do atmosfery oraz ograniczają w sposób niewspółmierny gazy cieplarniane uwalniane w ogromnych ilościach. Ograniczenia te kontroluje umowa ramowa Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu oraz protokoły z Kioto mówiące o redukcji emisji dwutlenku węgla.

Wykorzystania energii wiatrowej regionów posiadających w swym władaniu linie brzegowe daje korzyści w postaci czystej nie zakłócającej ekologicznie energii. Do Państw posiadających bardzo dobre warunki inwestowania w turbiny wiatrowe są: Dania, Niemcy, Holandia, Francja czy Hiszpania oraz Polska. Polska posiadająca szeroki pas nadbrzeżny w ostatnim czasie zwiększyła znacząco nakłady na nowe rozwiązania tego typu co zwiększa w znaczny sposób zdolności dywersyfikacyjne pośrednio a bezpośrednio podnosi poziomy bezpieczeństwa energetycznego. Jednak zbyt duży udział w bilansach energii elektrycznej regionów pochodzący ze źródeł pływów mas powietrza niesie za sobą pewne niebezpieczeństwa powodujące niestabilny dopływ energii podczas tzw. ciszy wiatrowej czyli

chwilowych spadków wydajnościowych generatorów. Są to problemy, których minimalizacja zmierza do usytuowania poszczególnych inwestycji w regionach maksymalnie wietrznych dochodzących do 90% dni wietrznych przypadających na rok. Zespołami wspomagającymi pracę oraz niezakłóconą transmisję energii są panele fotowoltaiczne stopowane opcjonalnie w zależności od warunków wietrznych jak też jako bezpośrednie źródła pozyskiwania zielonej energii. Nieodzownym także jest powstawanie nowych miejsc pracy związanych z odnawialnymi źródłami energii oraz podwyższanie kompetencji pracowników pracujących przy takowych.

#### **4. OZE w produkcji bezpośredniej**

O dobie konkurencji rynki stają się coraz bardziej wymagające co wymusza na podmiotach szukanie rozwiązań zmierzających do osiągnięcia coraz większej konkurencyjności na rynku lokalnym oraz ponadlokalnym w świetle swoich konkurentów. Podstawowym jest szukanie rozwiązań zmierzających do wyróżnienia w sferze oferowanych usług czy produktów. Należy zwrócić uwagę iż poziom technologiczny pozwala na osiągnięcie wymaganej jakości, a kryterium oceny staje się cena danego produktu, która warunkuje jego wybór. Poza maksymalizacją zysków jednostki podstawą staje się także sposób zarządzania produktem oraz dbanie o środowisko przedsiębiorstwa. Częściej wybierane są produkty wytwarzane z półproduktów czy też ich efektów przy wykorzystaniu energii odnawialnej. Ważnym staje się także uświadamianie kadr zarządzających, pracowników oraz społeczności lokalnych i dbanie o środowisko, w którym dysponuje dane przedsiębiorstwo. Nowoczesne, a zarazem ekologiczne podejście produkcyjne staje się nieodzownym procesem odpowiedzialnego społeczeństwa zmierzającego do racjonalnego zarządzania dostępnymi zasobami OZE.

Bezpośrednim przykładem powyższych założeń jest długoterminowe planowanie produkcji przedstawione na podstawie produkcji konstrukcji stalowych firmy INTERCOMPACT, której zużycie energetyczne zostało określone na podstawie danych na rok 2019 uwzględniając w swojej produkcji inwestycję w farmę fotowoltaiczną o mocy 199 kW skierowaną na potrzeby bezpośrednio.

Tabela 2. Porównanie konwencjonalnych mocy wytwórczych oraz urządzeń dużej mocy z zastosowaniem paneli fotowoltaicznych (PV).

<b>PRZECIĘTNE ZUŻYCIE ENERGII NA ZESPÓŁ (Wh)</b>			
<b>Rodzaj</b>	<b>Produkcja o mocy 35kW</b>	<b>Produkcja o mocy 55kW</b>	<b>Produkcja o mocy 60kW+ PV</b>
<b>zespół 1</b>	1378,86	2406,75	640
<b>zespół 2</b>	940,44	1414,5	891
<b>Zespół 3</b>	418,81	319,875	142,5
<b>Zespół 4</b>	385,99	366	244

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z INTERCOMPACT Sp. z o.o.

Instalacja fotowoltaiczna składa się z 366 sztuk paneli każdy o mocy 545 Wp. Są to panele bifacjalne wykorzystujące dodatkowo promieniowanie słoneczne odbite od treści gruntowej, której udział sięga 10% wydajności.

Tabela 3. Przedstawienie porównawcze bilansu energetycznego

Polski miks energetyczny - wskaźnik emisji	773,3	kg / CO <sub>2</sub> z 1 MWh energii elektrycznej (2016)
zużycie energii w firmie za 2019	356,96	MWh/rok
w tym zużycie do celów produkcji zespołów (estymowane)	2 406,75	MWh/rok
zużycie energii resztowe	-2 049,79	MWh/rok
zużycie do celów produkcji zespołów w nowym procesie (estymowane)	640,00	MWh/rok
produkcja energii z OZE w nowej instalacji (dane od potencjalnego dostawcy)	193,18	MWh/rok

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z INTERCOMPACT Sp. z o.o.

Tabela 3. Uzyskane oszczędności energetyczne oraz CO<sub>2</sub>/rok.

WARTOŚĆ BAZOWA			WARTOŚĆ DOCELOWA		
Zużycie energii w 2019r	356,96	MWh/rok	Zużycie energii	328,69	
			zużycie energii wg nowej technologii+PV	22,47	
			produkcja energii z OZE	193,18	
			Energia elektryczna z sieci	<b>157,98</b>	
EMISJA CO <sub>2</sub> bazowa	276 037,17	kg/ CO <sub>2</sub> rocznie	EMISJA CO <sub>2</sub> docelowa	122 166,12	kg/ CO <sub>2</sub> rocznie
	276,04	ton / CO <sub>2</sub> rocznie		122,17	ton / CO <sub>2</sub> rocznie
			WARTOŚĆ WSKAŹNIKA	153,87	ton / CO <sub>2</sub> rocznie
			zmiana o %	55,74%	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z INTERCOMPACT Sp. z o.o.

Powyższe dane przedstawiają rzeczywiste oszczędności zużycia energetycznego biorąc pod uwagę poszczególne zespoły przy wykorzystaniu konwencjonalnych poborów energii elektrycznej oraz przy wykorzystaniu nowoczesnej instalacji fotowoltaicznej bazującej na nowoczesnych panelach PV o wspólnej mocy sięgającej 200kW. Instalacja taka daje bardzo duże bezpieczeństwo produkcyjne oraz oszczędności w emisji CO<sub>2</sub> na poziomie 122 Ton rocznie co pozwala uzyskać nie bagatela ponad 55% oszczędności. Jest to wynik produkcyjny dający szerokie spektrum możliwości od oszczędności ekonomicznych po społeczno-ekologiczne dające możliwości konkurencji na rynku lokalnym, krajowym oraz co najważniejsze Europejskim.

## 5. Podsumowanie i Wnioski

Odpowiednie wykorzystanie odnawianych źródeł energii elektrycznej jest odpowiedzią oraz rozwiązaniem dla narastających globalnych problemów środowiskowych, ekonomicznych oraz społecznych. Wdrażanie odpowiednich rozwiązań i przepisów, które usprawniają oraz determinują poszczególne jednostki poboru konwencjonalnych źródeł oraz zespołów gałęzi przemysłu wymuszają inwestycje w OZE chcąc pozostać konkurencyjnymi oraz społecznie akceptowalnymi. W związku z tym inwestycje te stają się powszechne, a często wręcz konieczne w perspektywie dalszego rozwoju i konkurencyjności. Do najpopularniejszych oraz najbardziej dostępnych odnawialnych źródeł wykorzystywanych w Unii Europejskiej i na świecie jest niewątpliwie energia wiatrowa oraz panele fotowoltaiczne wykorzystujące promienie słoneczne. W Polsce inwestycje w OZE są dość kosztowne lecz dzięki rozwiązaniom administracyjnym oraz wszelkiego rodzaju dofinansowaniom sięgającym 80% wartości inwestycji tego typu instalacje stają się coraz bardziej opłacane i dostępne dla szerszej gamy odbiorców, a odpowiednie zarządzanie oraz szczegółowe analizy opłacalności pozwalają na wykorzystanie możliwości tego typu instalacji na najwyższym poziomie. Przedsiębiorstwa inwestujące w odnawialne źródła energii posiadają sprecyzowane plany biznesowe skierowane na najwyższą konkurencyjność, dynamikę pracy oraz dodatni uzysk środowiskowy, który w obecnej sytuacji zagrożenia klimatycznego staje się najważniejszym z powodów rozpatrywania oraz implementacji innych rozwiązań niż energetyka paliw kopalnych. Dodatkowymi czynnościami wspomagającymi alternatywne źródła energii są w skali makro różnego typu oświetlenia LED, odpowiednio zmodernizowane źródła zasilania ciepłego oraz innych urządzeń poboru energii elektrycznej w przedsiębiorstwach. Wnioski nasuwają się same a są one jednoznaczne: wykorzystanie OZE we wszystkich gałęziach przemysłu staje się naturalną i konieczną metodą prowadzenia nowoczesnego, ekonomicznego oraz przyjaznego środowiska biznesu XXI wieku.

NETOGRAFIA:

<https://www.orlen.pl/>, data dostępu 24.07.2023,

<https://www.bp.com>, data dostępu 26.07.2023,

<https://e-magazyny.pl>, data dostępu 14.07.2023,

<https://sejm.gov.pl>, data dostępu 18.08.2023

<https://www.parp.gov.pl/component/parpabout/>, data dostępu 18.08.2023,

Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, Dz.U. 2015, poz. 478,

<https://www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-oze-w-polsce/>, data dostępu 18.08.2023,

<https://www.are.waw.pl/>, data dostępu 18.08.2023,