



# **Efekty projektów środowiskowych realizowanych w ramach RPO WZ 2014-2020**

**Raport cząstkowy – diagnoza obszarów środowiskowych**

## **GOSPODARKA NISKOEMISYJNA**

Warszawa, sierpień 2021

### Autorzy raportu:

dr hab. inż. Przemysław Czerniejewski, prof. ZUT

dr hab. Bartosz Bartniczak

dr hab. Michał Ptak

dr inż. Tomasz Cisek

dr Jakub Grabowski

dr Maciej Piotrowski

dr Jolanta Kluba

Jarema Piekutowski

Małgorzata Rudnicka

Jacek Korzeniak

Magdalena Marciniak-Piotrowska

Katarzyna Grudzień

Artur Kowalczyk

### Zamawiający/Wydawca:



Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego

ul. Wyszyńskiego 30,

70-203 Szczecin

### Wykonawca:

**bluehill**<sup>^</sup>

Bluehill Sp. z o.o.

ul. Stępińska 22/30,

00-739 Warszawa

## Spis treści

---

Streszczenie .....	5
Wprowadzenie .....	7
1. Jakie problemy identyfikuje się w zakresie gospodarki niskoemisyjnej w regionie? .....	8
2. Jaka jest wielkość emisji CO <sub>2</sub> emitowanej w ramach poszczególnych obszarów badania? .....	12
3. Które z przedsięwzięć wpływają na zwiększenie efektywności energetycznej w regionie? .....	15
4. Jakie czynniki decydują o największej efektywności energetycznej? .....	18
5. Jakie czynniki wpływały na realizację przedsięwzięć związanych z gospodarką niskoemisyjną? .....	20
6. Jaki jest potencjał rozwoju odnawialnych źródeł energii w województwie? .....	25
7. Wsparcie których rodzajów źródeł energii odnawialnej przyniesie największe korzyści dla województwa (słoneczna, wiatrowa, ze spalania biomasy lub biogazu, wodna, geotermalna, innych rodzajów energii)? .....	28
8. Jakie są potrzeby termomodernizacyjne budynków publicznych (jednostek samorządu terytorialnego) oraz budynków mieszkalnych wielorodzinnych? .....	36
9. Jaka jest skala ubóstwa energetycznego w województwie? .....	42
10. Jakie są bariery realizacji przedsięwzięć z zakresu gospodarki niskoemisyjnej w regionie? .....	47
11. W jakim stopniu obniżyła się emisja generowana przez transport i energetykę w aglomeracjach miejskich? .....	49
12. Jaki wpływ na realizację przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii mają przychody z handlu certyfikatami? .....	53
13. Jaki jest potencjał rozwoju sieci ciepłowniczych w województwie zachodniopomorskim? .....	58
14. Jakie są problemy źródeł energii w publicznych sieciach dostaw energii? .....	61
15. W jaki sposób aktywizować zarządców źródeł energii w sieciach ciepłowniczych? .....	65
16. Jakie są możliwości przekształcenia źródeł energii w sieciach ciepłowniczych w kierunku wytwarzania energii w wysokosprawnej kogeneracji? .....	70
17. Jakie są koszty jednostkowe wskaźników rezultatów w inwestycjach w poszczególne elementy gospodarki niskoemisyjnej? .....	75
18. Jaki jest wpływ transportu indywidualnego na jakość powietrza/środowiska w miastach? ....	87
19. Jaki jest rodzaj i jakość przedsięwzięć realizowanych przez samorządy w ekologiczny transport miejski? .....	92
20. Jaka jest skala transportu rowerowego w miastach regionu (w tym długość dróg rowerowych, liczba rowerzystów) i jaki ma ona wpływ na gospodarkę niskoemisyjną w regionie? .....	98
21. Jakie są trendy w zakresie gospodarki niskoemisyjnej widoczne w regionie? .....	102

<b>22. Jakiego rodzaju zagrożenia/zjawiska będące efektem zanieczyszczenia powietrza identyfikuje się na obszarze województwa zachodniopomorskiego? .....</b>	<b>108</b>
<b>23. Które ze zagrożeń/zjawisk będących efektem zanieczyszczenia powietrza mają największy wpływ? .....</b>	<b>113</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>116</b>
<b>Wykazy .....</b>	<b>127</b>
Wykaz tabel .....	127
Wykaz rysunków .....	128
Wykaz wykresów .....	129

## Streszczenie

---

Najważniejszym problemem województwa zachodniopomorskiego w zakresie gospodarki niskoemisyjnej jest stosunkowo wysoka emisja gazów i pyłów do powietrza przy znacznym jej zróżnicowaniu terytorialnym. Ponadto wskazuje się na wykorzystywanie stałych paliw kopalnych przy braku dostępności sieci gazowej w części gmin oraz ograniczonym dostępie do sieci ciepłowniczej, rosnącą liczbę samochodów i ich niekorzystny wpływ na środowisko oraz nierównomierne pod względem przestrzennym i czasowym zapotrzebowanie na energię na terenie województwa.

Kluczowe w kontekście poprawy sytuacji w tym obszarze są działania zwiększające efektywność energetyczną, które można podzielić na dwa rodzaje: związane ze sferą zarządzania (m.in. bieżące uaktualnianie i opracowywanie dokumentów planistycznych oraz efektywne wdrożenie i wykorzystywanie w praktyce systemów zarządzania kosztami energii) oraz działania stricte techniczne (m.in. zwiększenie stopnia zastosowania wysokosprawnej kogeneracji, zmniejszenie strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji energii, wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii).

W perspektywie 2014-2020 w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwo Zachodniopomorskie wspierało projekty obejmujące wskazane wyżej działania. Na ich przebieg wpływ miały czynniki wewnętrzne i zewnętrzne, które mogły ułatwiać i utrudniać realizację projektów. Czynniki te miały charakter finansowy (ekonomiczny, formalno-prawny, instytucjonalny lub świadomościowy). Wśród czynników ułatwiających realizację projektów znalazły się m.in.: coraz niższe koszty niektórych inwestycji, np. w instalacje fotowoltaiczne, korzyści ekonomiczne i ekologiczne osiągane dzięki inwestycjom termomodernizacyjnym, przyjmowanie lokalnych programów rewitalizacji i planów gospodarki niskoemisyjnej. Do czynników, które utrudniały realizację projektów, można zaliczyć m.in.: wzrost cen materiałów i usług budowlanych, COVID-19 – ograniczenie importu towarów z Chin, czy niekorzystne warunki pogodowe podczas realizacji inwestycji.

W celu ułatwienia realizacji projektów i dostosowania oferty wsparcia do bieżących warunków, Instytucja Zarządzająca dokonała zmian w alokacji (i wartości wskaźników) w priorytecie inwestycyjnym 4a i 4e oraz zmian w kryteriach wyboru projektów. Ponadto uruchomiony został Zachodniopomorski Program Antysmogowy o pilotażowym i „parasolowym” charakterze.

Potencjał rozwoju odnawialnych źródeł energii w województwie zachodniopomorskim jest stosunkowo wysoki, region ma dobre warunki do wykorzystywania energii wiatrowej, słonecznej i termalnej, a rolniczy charakter regionu i duża powierzchnia lasów daje możliwość wykorzystania biomasy. Stosunkowo wysoki w porównaniu do innych obszarów nizinnych w Polsce jest potencjał hydroenergetyczny województwa. Najbardziej perspektywicznymi źródłami energii odnawialnej są bioenergetyka i energia słoneczna.

Widoczne w regionie trendy w rozwoju gospodarki niskoemisyjnej, kreowane i wzmacniane przez projekty realizowane w ramach RPO WZ 2014-2020, obejmują: wzrost mocy zainstalowanej elektrycznej i wzrost udziału energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej, rozwój samochodów napędzanych paliwami alternatywnymi, zwiększenie skali użytkowania niskoemisyjnych autobusów, budowa węzłów i centrów przesiadkowych, modernizacja oświetlenia (miejskiego, ulicznego, parkowego), a także przedsięwzięcia termomodernizacyjne służące zmniejszeniu zużycia energii i emisji zanieczyszczeń z budynków, w zakresie której region odnotowuje jeszcze bardzo duże potrzeby. Duże znaczenie mają działania służące podnoszeniu świadomości mieszkańców np. w zakresie efektywności energetycznej czy odnawialnych źródeł energii. Ich rolę i znaczenie podkreślają również

eksperci reprezentujący podmioty zajmujące się ochroną środowiska w województwie zachodniopomorskim, których zdaniem dzięki tego typu działaniom *ludzie są coraz bardziej świadomi* (IOS\_5) i *ta świadomość rośnie* (IOS\_6).

## Wprowadzenie

---

Jakość powietrza w Polsce należy do najgorszych w Europie, Polska należy do krajów europejskich o wysokich wskaźnikach niskiej emisji. Niska emisja to emisja szkodliwych pyłów i gazów na małej wysokości, która jest skutkiem nieefektywnego spalania paliw stałych w domowych instalacjach grzewczych. Do paliw tych należy zazwyczaj węgiel niskiej jakości, drewno lub nielegalnie spalane odpady. Przyczyną niskiej emisji są również zanieczyszczenia pochodzące ze spalania paliw ciekłych, tj. głównie z samochodów i innych pojazdów spalinowych. Wskutek tych zjawisk do powietrza trafiają m.in. pyły PM10, PM2,5 i benzo(a)piren. Wpływ na wielkość emisji gazów cieplarnianych i wielu zanieczyszczeń powietrza ma zużycie energii, które w latach 2014-2019 w Polsce zwiększyło się o jedną dziesiątą. Jednym z trzech głównych celów Komisji Europejskiej w ramach polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 jest zwiększenie efektywności energetycznej o nie mniej niż 32,5%. Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. efektywność energetyczna to ilość zaoszczędzonej energii ustalona w drodze pomiaru lub oszacowania zużycia przed wdrożeniem środka mającego na celu poprawę efektywności energetycznej i po jego wdrożeniu, z jednoczesnym zapewnieniem normalizacji warunków zewnętrznych wpływających na zużycie energii. Zgodnie z zasadą Europejskiego Zielonego Ładu poprawa efektywności energetycznej powinna być punktem wyjścia do jakichkolwiek działań w zakresie polityki energetycznej – *energy efficiency first*. Zagrożenia związane z niską emisją są obecne również na obszarze województwa zachodniopomorskiego, przy czym ich występowanie jest zróżnicowane terytorialnie.

Niniejsze opracowanie pn. „*Raport cząstkowy – diagnoza obszarów środowiskowych – Gospodarka niskoemisyjna*” został opracowany metodą opisaną w Szczegółowym Opisie Przedmiotu Zamówienia (SOPZ) raz innych dokumentach publikowanych w literaturze naukowej przedmiotu, raportów niepublikowanych, wiedzy eksperckiej oraz przeprowadzonych badań ankietowych. Przy opracowywaniu raportu uwzględniono i przestudiowano również dokumenty planistyczne m.in. Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Zachodniopomorskiego (2020), Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020, Programy ochrony środowiska poszczególnych miast i powiatów województwa zachodniopomorskiego, oraz inne dokumenty wskazane w rozdziale "Literatura" niniejszego opracowania.

## 1. Jakie problemy identyfikuje się w zakresie gospodarki niskoemisyjnej w regionie?



Wpływ na wielkość emisji gazów cieplarnianych i wielu zanieczyszczeń powietrza ma zużycie energii. Dostępne dane (Tabela 1) wskazują, że w latach 2014-2019 całkowite zużycie energii elektrycznej w województwie wzrosło zaledwie o 1% (dla porównania w całym kraju zwiększyło się ono wtedy o jedną dziesiątą). W województwie wyraźnie jednak wzrosło zużycie energii elektrycznej w rolnictwie (o 19,6%) i sektorze transportowym (o 16,3%). W mniejszym stopniu (o 6,3%) zwiększyła się ilość energii wykorzystywanej w gospodarstwach domowych.

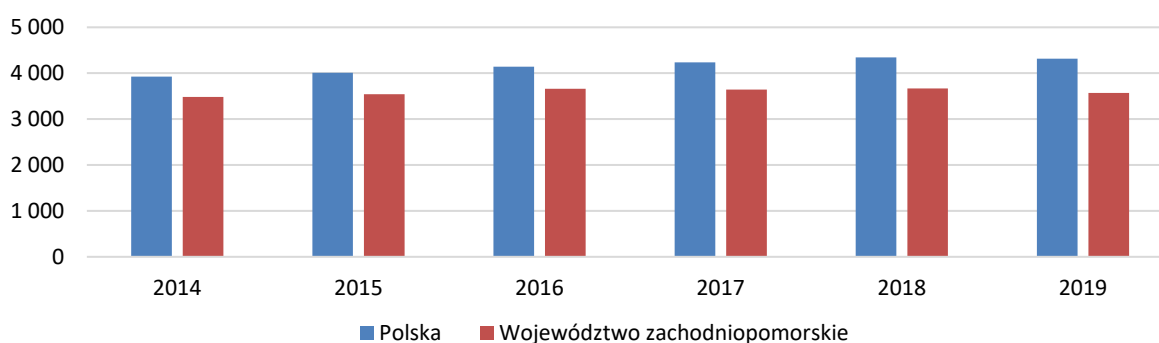
**Tabela 1. Zużycie energii elektrycznej w województwie zachodniopomorskim w latach 2014-2019 (w GWh)**

Wyszczególnienie	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ogółem	5 972	6 058	6 252	6 211	6 238	6 055
Sektor przemysłowy	1 957	1 965	2 083	2 128	2 072	1 965
Sektor energetyczny	686	751	666	623	629	594
Sektor transportowy	209	218	226	237	253	243
Gospodarstwa domowe	1 134	1 146	1 195	1 188	1 193	1 206
Rolnictwo	56	56	62	63	68	67
Pozostałe zużycie	1 929	1 923	2 020	1 972	2 023	1 979
Zużycie ogółem na 1 mln zł PKB	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	bd.
Zużycie w przemyśle na 1 mln zł wartości dodanej brutto w przemyśle	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	bd.

Źródło: Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca regionu było wyraźnie mniejsze od wartości tego wskaźnika dla całej Polski (Rysunek 1).

**Rysunek 1. Zużycie energii elektrycznej (w KWh) na 1 mieszkańca w Polsce i województwie zachodniopomorskim w latach 2014-2019**



Źródło: Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

Do negatywnych zjawisk obserwowanych w województwie zachodniopomorskim w zakresie gospodarki niskoemisyjnej można zaliczyć wzrost emisji niektórych gazów cieplarnianych w latach 2016-2018 (Tabela 2). W tym okresie emisja podtlenku azotu wzrosła o 15,2%, a emisja metanu –

o 10,9%. Województwo zachodniopomorskie ma też dość duży udział emisji w krajowej emisji podtlenku azotu (w 2018 r. znajdowało się pod tym względem na 6. miejscu w kraju).

**Tabela 2. Emisja wybranych gazów cieplarnianych i ich prekursorów w województwie zachodniopomorskim w latach 2016-2018**

Gaz	2016	2017	2018	2016	2017	2018
	w tys. ton			w % całkowitych emisji w Polsce		
Dwutlenek węgla	12 151,19	12 414,41	11 201,47	3,78	3,69	3,32
Metan	46,54	52,09	51,63	2,52	2,64	2,65
Podtlenek azotu	4,68	4,75	5,39	7,15	6,80	7,27
Dwutlenek siarki	39,66	27,50	26,50	6,82	4,72	5,28
Tlenki azotu	37,75	42,93	37,96	5,20	5,34	4,98
Tlenek węgla	89,64	90,54	124,93	3,58	3,56	5,34

Źródło: *Ochrona środowiska 2018*, GUS, Warszawa 2018; *Ochrona środowiska 2019*, GUS, Warszawa 2019; *Ochrona środowiska 2020*, GUS, Warszawa 2020.

Wpływ na emisję gazów cieplarnianych i na stan powietrza w regionie może mieć m.in. emisja z tzw. zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza. Liczba takich zakładów w województwie zachodniopomorskim w latach 2017-2020 wynosiła od 111 do 113. Ponad połowa tych zakładów była wyposażona w urządzenia do redukcji zanieczyszczeń pyłowych. Od 8 do 11 zakładów szczególnie uciążliwych było wyposażonych w urządzenia do redukcji zanieczyszczeń gazowych<sup>1</sup>. Zakłady uciążliwe są istotnym źródłem emisji w województwie. Przykładowo w 2018 r. z tych zakładów pochodziło ok. 63% emisji dwutlenku węgla w regionie<sup>2</sup>.

Analiza danych o emisjach z zakładów szczególnie uciążliwych pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków odnośnie do emisji zanieczyszczeń gazowych (brano pod uwagę emisję nieorganizowaną gazów – pochodzącą m.in. z hałd, wysypisk, pożarów, dwutlenek siarki, dwutlenek węgla, metan, podtlenek azotu, tlenek węgla i tlenki azotu) i pyłowych (brano pod uwagę emisję nieorganizowaną, pyły ogółem, w tym cementowo-wapiennicze i materiałów ogniotrwałych, krzemowe, nawozów sztucznych, pyły ze spalania paliw, środków powierzchniowo czynnych oraz węglowo-grafitowe i sadzę)<sup>3</sup>:

1. Emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych w regionie z zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza nie wykazywała w latach 2014-2020 wyraźnej tendencji rosnącej. W całym tym okresie wzrosła jednak emisja metanu. W 2019 r. emisja tego gazu w województwie była niemal 5-krotnie większa niż w 2018 r. Było to przede wszystkim skutkiem emisji w powiecie gryfińskim, gdzie w latach 2014-2018 notowano zerową emisję metanu, a w latach 2019-2020 – emisję roczną na poziomie ponad 1,1 tys. ton. Metan jest jednym z gazów cieplarnianych, a jego współczynnik globalnego ocieplenia jest kilkadziesiąt razy wyższy niż współczynnik dla dwutlenku węgla. W 2020 r. emisja tego gazu w całym regionie zmniejszyła się w porównaniu do roku wcześniejszego o 18%, jednak w dalszym ciągu jest ona znacznie wyższa niż poziomy emisji z lat 2014-2018. Należy przy tym zwrócić uwagę, że w 2020 r. emisja metanu w województwie zachodniopomorskim była

<sup>1</sup> Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>2</sup> Ibidem (stan z dnia 22.07.2021 r.); *Ochrona środowiska 2020*, GUS, Warszawa 2020.

<sup>3</sup> Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

- kilkanaście razy mniejsza niż w województwie małopolskim i kilkaset razy mniejsza niż w województwie śląskim.
- W 2020 r. wzrosła emisja tlenku węgla i dwutlenku węgla w województwie w porównaniu z rokiem wcześniejszym (odpowiednio o 6% i 8%).
  - W niektórych powiatach i miastach na prawach powiatu znacznie wzrosła emisja:
    - nieorganizowana gazów, np. w Świnoujściu w 2020 r., powiecie myśliborskim w latach 2014-2020;
    - dwutlenku węgla, np. w powiecie drawskim w latach 2014-2020 emisja tego gazu cieplarnianego wzrosła ponad dwukrotnie;
    - nieorganizowana pyłów i pyłów nawozów sztucznych w Szczecinie. W latach 2014-2020 emisje te zwiększyły się odpowiednio o 59% i 129%.
  - W województwie zachodniopomorskim emitowane są stosunkowo (tzn. w porównaniu z innymi regionami Polski) duże ilości zanieczyszczeń pyłowych z nawozów sztucznych oraz węglowo-grafitowych i sadzy. Stosunkowo duża była także nieorganizowana emisja pyłów.
  - Emisja zanieczyszczeń pyłowych w tonach na 1 km<sup>2</sup> powierzchni była w 2020 r. szczególnie wysoka w miastach na prawach powiatu – Świnoujściu (0,91), Szczecinie (0,66) i Koszalinie (0,51), a także w powiecie polickim (0,74). Dla porównania wartość tego wskaźnika dla całego województwa zachodniopomorskiego i dla Polski wynosiła w 2020 r. 0,07.
  - Emisja gazowych i pyłowych zanieczyszczeń powietrza jest stosunkowo duża w niektórych powiatach województwa (Tabela 3). Widoczne jest to m.in. w przypadku gazów cieplarnianych. W 2020 r. aż 80,7% wszystkich emisji dwutlenku węgla pochodziło z trzech powiatów (gryfińskiego, polickiego i miasta Szczecina). Z kolei ponad 95% metanu wprowadzono do powietrza w dwóch powiatach (gryfińskim i stargardzkim).

**Tabela 3. Udział emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych w wybranych powiatach województwa zachodniopomorskiego w ogólnych emisjach określonych zanieczyszczeń z zakładów szczególnie uciążliwych w województwie w 2020 r. (w %)**

Emisja	Gryfiński	Policki	m. Szczecin	Szczecinecki	Stargardzki	m. Świnoujście
Gazy						
Dwutlenek siarki	19,3	30,3	15,8	2,9	4,0	2,5
Dwutlenek węgla	34,1	22,4	24,2	6,9	2,2	0,9
Emisja nieorganizowana	77,9	1,0	1,6	0,0	0,0	1,2
Metan	71,4	0,0	0,0	0,0	24,0	0,0
Tlenek węgla	10,4	5,0	8,8	26,3	3,8	2,6
Tlenki azotu	31,3	15,4	23,2	8,8	4,3	1,7
Pyły						
Pyły ogółem	2,1	29,8	12,0	19,4	6,3	11,1
Emisja nieorganizowana	0,0	39,1	8,3	0,0	0,0	52,6
Pyły ze spalania paliw	4,3	6,8	19,1	26,1	9,4	1,8
Pyły węglowo-grafitowe, sadza	0,0	45,9	8,1	0,0	32,4	0,0

Źródło: Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 21.07.2021 r.).

Do istotnych problemów w województwie zachodniopomorskim w sferze gospodarki niskoemisyjnej, oprócz znacznego zróżnicowania terytorialnego w zakresie emisji gazów i pyłów do powietrza, można też zaliczyć:

- Wykorzystywanie w dalszym ciągu stałych paliw kopalnych. Należy tu w szczególności zwrócić uwagę na:
  - Duży udział węgla kamiennego w strukturze paliw i innych nośników energii pierwotnej zużywanych do produkcji energii elektrycznej w Elektrowni Dolna Odra i Elektrowni Pomorzany<sup>4</sup>.
  - Wykorzystywanie w sektorze komunalno-bytowym w sezonie grzewczym słabej jakości paliw stałych, a także odpadów do ogrzewania, co jest przyczyną większego stężenia pyłów w powietrzu. Paliwa spalane są także w kotłach niskiej jakości<sup>5</sup>. Problem ten ma szczególnie duże znaczenie w aglomeracji szczecińskiej, choć należy zauważyć, że średnie roczne stężenia pyłów PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub> w tej strefie były w 2019 r. dużo niższe niż w strefach wyznaczonych w innych województwach (np. w aglomeracjach rybnicko-jastrzębskiej, krakowskiej, górnośląskiej i łódzkiej)<sup>6</sup>. Na ten problem zwracają uwagę także uczestniczący w badaniach (IDI) eksperci reprezentujący instytucje zajmujące się ochroną środowiska w regionie, podkreślając, że zanieczyszczenie generują głównie instalacje grzewcze indywidualnych użytkowników (gospodarstw domowych). (IOŚ\_6)
- Wpływ transportu drogowego na stężenie pyłów PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub> (zwłaszcza w miastach)<sup>7</sup>.
- Duże różnice w zapotrzebowaniu na energię na terenie województwa i wzrost zużycia energii latem w wyniku wzmożonego ruchu turystycznego<sup>8</sup>.
- Ograniczony dostęp do sieci ciepłowniczej<sup>9</sup>.
- Brak dostępu do sieci gazowej w niektórych gminach, co powoduje, że mieszkańcy muszą korzystać z innych paliw grzewczych<sup>10</sup>. Spalanie innych paliw może być bardziej uciążliwe dla środowiska.
- Wzrost liczby samochodów osobowych i związany z tym rosnący wpływ na środowisko i problemy komunikacyjne.

<sup>4</sup> *Oferta*, GiEK S.A. Oddział Zespół Elektrowni Dolna Odra, dostęp: <https://zedolnaodra.pgegiel.pl/oferta> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>5</sup> *Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030 (projekt)*, Pomorze Zachodnie, Szczecin 2021.

<sup>6</sup> *Ochrona środowiska 2020*, GUS, Warszawa 2020.

<sup>7</sup> *Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030 (projekt)*, Pomorze Zachodnie, Szczecin 2021.

<sup>8</sup> *Strategia rozwoju województwa zachodniopomorskiego do roku 2030*, Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego.

<sup>9</sup> *Regionalna Koncepcja Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla CSF WZ*, BEA-APP, Szczecin 2018 r.

<sup>10</sup> Ibidem.

## 2. Jaka jest wielkość emisji CO<sub>2</sub> emitowanej w ramach poszczególnych obszarów badania?



Z szacunków Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego wynika, że emisja dwutlenku węgla w województwie zachodniopomorskim w 2012 r. wyniosła ok. 12,8 mln ton, co stanowiło 3,99% całkowitej emisji CO<sub>2</sub> w kraju (Tabela 4). Największy udział w emisjach zanieczyszczeń miało spalanie paliw, zwłaszcza w energetyce i transporcie.

**Tabela 4. Emisja CO<sub>2</sub> w województwie zachodniopomorskim w 2012 r.**

Wyszczególnienie	Emisja	
	w tys. t	w %
Energia, z tego:	11 900,80	93,02
spalanie paliw, z tego:	11 847,70	92,60
przemysły energetyczne	6 640,50	51,90
przemysł wytwórczy i budownictwo	1 203,00	9,40
transport	1 906,50	14,90
inne sektory	2 097,80	16,40
emisja lotna z paliw	53,1	0,42
Procesy przemysłowe, w tym:	855,5	6,69
produkty mineralne	41,4	0,32
przemysł chemiczny	794,5	6,21
produkcja metali	0,3	0,00
inne wyroby	0	0,00
Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	22	0,17
Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-2 974,40	x
Odpady	15,8	0,12
Całkowita emisja (bez sektora 5) <sup>a)</sup>	12 794,10	100,00

a) Bez użytkowania gruntów, zmian użytkowania gruntów i leśnictwa.

Źródło: Dezagregacja wskaźników ze strategii Europa 2020 na poziom NTS 2: opracowanie metodyki i oszacowanie emisji zanieczyszczeń do powietrza wybranych substancji (gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów) na poziomie wojewódzkim, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2014.

W latach 2012-2020 emisja dwutlenku węgla z zakładów szczególnie uciążliwych zmniejszyła się o ponad jedną czwartą (Tabela 5). W 2012 r. i w latach 2016-2018 emisja CO<sub>2</sub> z zakładów uciążliwych wynosiła od 62% do 72% całkowitej emisji tego gazu cieplarnianego w województwie zachodniopomorskim.

**Tabela 5. Emisja CO<sub>2</sub> w województwie zachodniopomorskim w latach 2012-2020**

Rok	Całkowita emisja		Emisja z zakładów szczególnie uciążliwych
	w tys. t	w % emisji krajowej	w tys. t
2012	12 794,10	3,99	9 199,08
2013	bd.	bd.	9 432,41
2014	bd.	bd.	8 842,52

Rok	Całkowita emisja		Emisja z zakładów szczególnie uciążliwych
	w tys. t	w % emisji krajowej	w tys. t
2015	bd.	bd.	8 577,34
2016	12 151,19	3,78	8 403,44
2017	12 414,41	3,69	7 711,98
2018	11 201,47	3,32	7 090,34
2019	bd.	bd.	6 222,62
2020	bd.	bd.	6 737,23

Źródło: Dezagregacja wskaźników ze strategii Europa 2020 na poziom NTS 2: opracowanie metodyki i oszacowanie emisji zanieczyszczeń do powietrza wybranych substancji (gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów) na poziomie wojewódzkim, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2014; *Ochrona środowiska 2018*, GUS, Warszawa 2018; *Ochrona środowiska 2019*, GUS, Warszawa 2019; *Ochrona środowiska 2020*, GUS, Warszawa 2020; Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 21.07.2021 r.).

W tabeli 6 przedstawiono wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w wybranych gminach województwa zamieszczane w planach gospodarki niskoemisyjnej.

**Tabela 6. Emisja dwutlenku węgla w wybranych gminach województwa zachodniopomorskiego**

Gmina i rok	Emisja w tys. t	Udział poszczególnych źródeł w całkowitej emisji w gminie (%)
Koszalin (2014)	653,33	Budynki usługowe: 31,8; budynki mieszkalne: 30,4; transport komercyjny: 18,7; transport prywatny: 13,6; budynki komunalne: 4,1; transport publiczny: 0,8; oświetlenie uliczne: 0,6
Świnoujście (2013)	272,67	Mieszkalnictwo: 45,03; usługi, handel, przemysł: 27,17; transport: 18,93; flota samochodowa: 5,52; budynki administracji publicznej, mienie gminy: 2,77; oświetlenie publiczne: 0,58
Świnoujście (2017)	314,68	Mieszkalnictwo: 38,81; usługi, handel, przemysł: 35,33; transport: 17,90; flota samochodowa: 4,89; budynki administracji publicznej, mienie gminy: 2,55; oświetlenie publiczne: 0,52
Ustronie Morskie (2013)	27,05	Budownictwo mieszkaniowe: 63,72; transport drogowy: 24,53; usługi i handel: 6,22; budynki użyteczności publicznej: 4,16; oświetlenie uliczne: 1,37; przemysł (non-EU-ETS): 0,00; energetyka (non-EU-ETS): 0,00
Szczecin (2013)	2612,07 <sup>a)</sup>	Przemysł, usługi, handel i inne: 40,68; mieszkalnictwo: 31,51; transport indywidualny: 23,32; transport publiczny: 1,72; budynki użyteczności publicznej – mienie gmin: 1,68; oświetlenie ulic: 1,09; flota gminna: 0,01

a) Emisja w Mg CO<sub>2</sub>e.

Źródło: *Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy miasta Koszalin*, Centrum Doradztwa Energetycznego Sp. z o.o., Koszalin 2016; Uchwała nr IX/82/2019 Rady Miasta Świnoujście z dnia 28 marca 2019 r. o zmianie uchwały w sprawie przyjęcia i wdrożenia do realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Świnoujście, opracowanego w ramach realizacji projektu pn. „Zintegrowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego”; *Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Ustronie Morskie*, NEO – DORADCY Sp. z o.o., Warszawa 2016; Uchwała nr XVIII/576/20 Rady Miasta Szczecin z dnia 26 maja 2020 r. zmieniająca uchwałę w sprawie przyjęcia i wdrożenia do realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Szczecin, opracowanego w ramach realizacji projektu pn. „Zintegrowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego”.

Docelowa wartość wskaźnika „szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych” jaka ma zostać osiągnięta w 2023 r. w ramach czterech priorytetów (4a, 4c, 4g i 6e) Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego na lata 2014-2020 wynosi ok. 39 tys. CO<sub>2</sub> eq. (Tabela 7).

**Tabela 7. Wartości wskaźnika „szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych” w RPO WZ (w tonach równoważnika CO<sub>2</sub>)**

Priorytet inwestycyjny	Wartość docelowa w 2023 r.	2019 r.	
		rzeczywiste wykonanie	prognoza beneficjentów
4a	8 909,30	3 886,49	52 176,19
4c	23 615,00	0,00	21 080,73
4g	5 820,00	0,00	953,18
6e	966,00	0,00	0,00
<b>Razem</b>	<b>39 310,30</b>	<b>3 886,49</b>	<b>74 210,10</b>

Źródło: Roczne sprawozdanie z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia” (2019.1), dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/sprawozdania> (stan z dnia 25.07.2021 r.).

### 3. Które z przedsięwzięć wpływają na zwiększenie efektywności energetycznej w regionie?



Działania zwiększające efektywność energetyczną można podzielić na te związane ze sferą zarządzania oraz działania stricte techniczne.

Sfera zarządcza:

- Bieżące uaktualnianie i opracowywanie dokumentów planistycznych np.: planów gospodarki niskoemisyjnej, planów adaptacji do zmian klimatu oraz programów efektywności energetycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii pomimo zakończonej perspektywy 2014-2020, w której niektóre z nich były warunkiem koniecznym otrzymania dofinansowania do inwestycji w tym zakresie. W województwie zachodniopomorskim opracowywanie programów efektywności energetycznej nie było wspierane przez fundusze zewnętrzne, a jako iż nie były one niezbędne do uzyskania dofinansowań do projektów nie były opracowywane.
- Przeprowadzanie audytów energetycznych dla przedsiębiorstw, które nie są do niego zobligowane na mocy ustawy o efektywności energetycznej z 20 maja 2016 roku, czyli MŚP. W województwie zachodniopomorskim przeprowadzanie audytów energetycznych dla MŚP nie było wspierane przez fundusze zewnętrzne, a jako iż nie były one obligatoryjne brak danych nt. ich przeprowadzania.
- Efektywne wdrożenie i wykorzystywanie w praktyce systemów zarządzania kosztami energii. Umożliwiają one jednostce samorządu terytorialnego lub firmie bieżące monitorowanie i przetwarzanie danych o kosztach zużycia mediów (m.in. energii elektrycznej, ciepła, gazu) oraz ich optymalizację. W województwie zachodniopomorskim wdrożenie i wykorzystywanie w praktyce systemów zarządzania kosztami energii nie było wspierane przez fundusze zewnętrzne, a jako iż nie były one obligatoryjne brak danych nt. ich przeprowadzania.
- Kontynuacja pracy i ewolucja roli doradców energetycznych, zarówno regionalnych jak i lokalnych. W województwie zachodniopomorskim doradcy energetyczni urzędują 2 w Koszalinie i 3 w Szczecinie. W województwie zachodniopomorskim w urzędach gminnych brak jest jednostek dedykowanych efektywności energetycznej – miejskich energetyków. Działający w nich koordynatorzy PGN tylko w niewielkim stopniu spełniają ich funkcję.

Podstawowym zagrożeniem realizacji ww. działań w sferze zarządczej jest brak świadomości ich skuteczności wśród kadry menedżerskiej zarówno w sektorze publicznym jak i prywatnym. Wpływ na zmianę postaw powinny mieć zarówno kampanie informacyjno-szkoleniowe jak i uzależnienie możliwości uzyskania dotacji na działania związane z efektywnością energetyczną od wdrożenia odpowiednich dokumentów planistycznych i procedur efektywnościowych.

Sfera techniczna:

- Produkcja i dystrybucja w tym: budowa wysokosprawnych jednostek wytwórczych, zwiększenie stopnia zastosowania wysokosprawnej kogeneracji, zmniejszenie strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji energii.

Obecnie w województwie zachodniopomorskim wg dokumentu „*Polityka energetyczna województwa zachodniopomorskiego*” Największym producentem energii elektrycznej w województwie jest Zespół Elektrowni Dolna Odra w Nowym Czarnowie koło Gryfina będący

Oddziałem Spółki PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Elektrownia Dolna Odra jest elektrownią systemową, a głównym paliwem jest węgiel. Jest on największym w regionie producentem energii z biomasy. Jej bloki przekazywane były do eksploatacji w latach 1974÷1977 i obecnie jej znaczenie systematycznie spada, a przyszłość jest niewiadoma. W skład Oddziału Zespół Elektrowni Dolna Odra wchodzi ponadto zlokalizowane w Szczecinie: Elektrownia Szczecin i Elektrownia Pomorzany. Województwo zachodniopomorskie zajmuje pozycję lidera w rozwoju odnawialnych źródeł energii. Moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii (w szczególności wiatrowej i na biomasę) (1530 MW) jest porównywalna z mocą Zespołu Elektrowni Dolna Odra (1565 MW). Głównymi odbiorcami energii cieplnej są przemysł i budownictwo (w przypadku odbiorców przemysłowych zdecydowana większość zużycia pochodzi z produkcji własnej) oraz gospodarstwa domowe. Podstawowym paliwem wykorzystywanym do produkcji ciepła jest nadal węgiel kamienny, ale systematycznie zwiększa się udział ciepła uzyskiwanego z biomasy, np. w Elektrowni Szczecin, należącej do grupy PGE, wybudowano kocioł parowy wytwarzający energię z biomasy. Pozostałe źródła energii jak gaz ziemny i geotermia są wykorzystywane w mniejszym stopniu i nie posiadają dużego potencjału rozwojowego. Stan elementów sieci przesyłowych i dystrybucyjnych takich jak stacje i linie o napięciu 220 i 400 kV) funkcjonujące w regionie, które są elementami krajowej sieci przesyłowej jest dość ubogi, tak pod względem gęstości, jak i jej technicznego zużycia.

- Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii w tym: w zakresie budynków (modernizacja oświetlenia, ocieplenie ścian i dachów, wymiana okien i drzwi oraz wymiana źródeł ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, w tym budynki energooszczędne, pasywne i zero energetyczne), transportu (dbałość o okresową kontrolę pojazdów, wdrożenie zasad eco-driving'u, użytkowanie pojazdów efektywnych energetycznie) i przemysłu (izolacja termiczna ciągów technologicznych, uszczelnienie systemów przesyłu mediów czy odzysk ciepła procesowego).

Efektywność energetyczna budynków: w województwie zachodniopomorskim są realizowane projekty termomodernizacji, zarówno budynków mieszkalnych, jak również budynków użyteczności publicznej. Termomodernizacja budynków mieszkalnych jest realizowana przy wsparciu działań 2.7, 2.8 i 2.14 RPO WZ 2014-2020, programu Czyste Powietrze realizowanego przez WFOŚiGW oraz programów w poszczególnych gminach (np. MEWA Szczecin) oraz poddziałania 1.3.2 w POIS. Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej jest realizowana przy wsparciu działań 2.5, 2.6 i 2.13 RPO WZ 2014-2020 oraz poddziałania 1.3.1 w POIS. Na podstawie danych z realizacji programów można stwierdzić, iż pula przeznaczona na te działania została wykorzystana prawie w całości i wskazane jest ich kontynuowanie uzupełnione o działania informacyjne nt. pozabudżetowych środków finansowania inwestycji i ich opłacalności w szczególności pod adresem zarządców wspólnot mieszkaniowych.

Jak wskazują uczestnicy badania (IDI) – eksperci reprezentujące podmioty zajmujące się ochroną środowiska w województwie zachodniopomorskim, program „Czyste Powietrze” cieszył się ogromnym zainteresowaniem wśród mieszkańców:

*W ujęciu (...) wartościowym, np. w złotych, to (...) możemy podać w samym Szczecinie, w samym zachodniopomorskim tych umów zawarliśmy [na] ponad kilkadziesiąt milionów(...). I to wszystko*

*trafiło do gospodarstw domowych, czyli (...) nie mówimy o (...) wymianie czy założeniu filtra w jakiejś dużej elektrowni, bo to oczywiście też jest pozytywne, ale to nie dotyczy bezpośrednio (...) człowieka(...). Szczecin w tym momencie ma zawarte umowy [na] 80 milionów dotacji. (...) Z tego większość, zakładam ok. 70% jest już wypłaconych i prawie 16 milionów pożyczek. To jest około 6 tysięcy wniosków (...). (IOŚ\_5)*

Efektywność energetyczna transportu: w województwie zachodniopomorskim są realizowane projekty w zakresie efektywności energetycznej w sektorze transportu przy wsparciu działań 2.1, 2.2 i 2.3 i 2.4 RPO WZ 2014-2020 oraz działania 6.1 POIS (m.in.: projekt Miasta Szczecin „Zakup bezemisyjnego taboru autobusowego wraz z infrastrukturą”). Na podstawie danych z realizacji programów można stwierdzić, iż pula przeznaczona na te działania została wykorzystana prawie w całości i wskazane jest ich kontynuowanie.

Efektywność energetyczna przemysłu: w województwie zachodniopomorskim są realizowane projekty w zakresie efektywności energetycznej w sektorze przemysłu przy wsparciu działań 1 osi priorytetowej RPO WZ 2014-2020. W ramach działania 1.2 POIS żadne z przedsiębiorstw z terenu województwa zachodniopomorskiego nie uzyskało dofinansowania. Aby zachęcić do stosowania tego typu technologii wystarczy kontynuować stosowanie kryteriów punktowych premiujących tego typu rozwiązania, z wykorzystaniem dotychczasowych wskaźników.

Podstawowym zagrożeniem realizacji ww. działań w sferze technicznej w przeciwieństwie do sfery ekonomicznej jest brak dostatecznej ilości środków na wyżej wymienione działania. Wpływ na zwiększenie liczby inwestycji powinno mieć powiązanie możliwości uzyskania dotacji na poszczególne projekty od wielkości zaangażowania środków własnych poprzez wprowadzenia odpowiedniego kryterium punktowanego od tego wkładu uzależnionego oraz od kompleksowości projektu.

#### 4. Jakie czynniki decydują o największej efektywności energetycznej?



Jednym z trzech głównych celów Komisji Europejskiej w ramach polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 to zwiększenie efektywności energetycznej o nie mniej niż 32,5%. Pomimo, iż istnieje kilka definicji efektywności energetycznej, to na potrzeby opracowania dotyczącego wykorzystania funduszy Unii Europejskiej, zasadnym będzie przyjęcie definicję samej Komisji Europejskiej. Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 651/2014 z dnia 17 czerwca 2014 r. efektywność energetyczna to ilość zaoszczędzonej energii ustalona w drodze pomiaru lub oszacowania zużycia przed wdrożeniem środka mającego na celu poprawę efektywności energetycznej i po jego wdrożeniu, z jednoczesnym zapewnieniem normalizacji warunków zewnętrznych wpływających na zużycie energii. Zgodnie ze stanowiskiem KE jest to zatem wskaźnik.

Wskaźnik taki nie był dotychczas powszechnie wyliczany dla jednostek terytorialnych (kraj, region itp. w tym województwo zachodniopomorskie) tylko w stosunku do procesów bądź obiektów ze względu na mnogość tych procesów i obiektów występujących na terenie danej jednostki. Bez względu na metodologię wyznaczania/szacowania wartości tego wskaźnika dla jednostek terytorialnych i tak na jego wielkość będą miały wartości wskaźników dla obiektów znajdujących się na ich terenie i procesów przebiegających w przedsiębiorstwach z ich obszaru. Reasumując wyliczając jego wartość należałoby zsumować wartości zaoszczędzonej energii we wszystkich modernizowanych procesach oraz obiektach na terenie danego obszaru.

Wskaźniki najczęściej stosowane do opisu efektywności energetycznej to:

- za RPO ZP 2014-2020 (również Strategia ZIT SOM):
  - Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok],
  - Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych [MWh/rok],
  - Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok],
  - Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok].
- za POIS:
  - Zmniejszenie zużycia energii końcowej [GJ/rok],
  - Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych [MWh/rok],
  - Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [MWh/rok],
  - Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok],
  - Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok].

Jeżeli celem jest przełożenie w pełni idei definicji Komisji Europejskiej na definicję wskaźnika to pojawia się problem zdefiniowania zapewnienia normalizacji warunków zewnętrznych wpływających na zużycie energii co najczęściej jest tłumaczone jako zachowanie dotychczasowego komfortu egzystencji.

Uznając ten aspekt jako bardziej intuicyjnie rozpoznawalny, należy rozpatrzyć kluczowy aspekt efektywności energetycznej jakim jest oszczędzanie energii.

Najczęściej wymieniane kierunki oszczędzania energii to:

1. Zmiana przyzwyczajeń odbiorców,
2. Termomodernizacja budynków i innych obiektów budowlanych i podwyższenie sprawności stosowanych urządzeń,
3. Właściwy dobór źródeł energii.

W pierwszym przypadku mamy do czynienia z działaniami nieinfrastrukturalnymi polegającymi na uświadamianiu odbiorców finalnych (zarówno osób fizycznych jak i osób zarządzających w sferze publicznej jak i prywatnego biznesu) w celowości oszczędzania energii. Działania te mogą przynieść wymierne efekty pod warunkiem dopasowania metod oddziaływania do konkretnej grupy odbiorców, niestety efekty te rzadko są natychmiastowe. Aby osiągnąć zamierzony efekt należy wprowadzić do osi priorytetowych z dziedziny edukacji kryteria punktowe premiujące tego typu rozwiązania. Można również wprowadzić tego typu działania w ramach cross-financingu w inwestycyjnych osiach priorytetowych związanych z efektywnością energetyczną (na wzór działania 4.5 RPO ZP 2014-2020).

W przypadku termomodernizacji obiektów budowlanych i podwyższenia sprawności stosowanych urządzeń sprawa jest stosunkowo prostsza, gdyż przynosi natychmiastowy mierzalny efekt, który jest powszechnie znany i wyliczany w wielu źródłach. Aby zachęcić do stosowania tego typu technologii wystarczy kontynuować stosowanie kryteriów punktowych premiujących tego typu rozwiązania, z wykorzystaniem dotychczasowych wskaźników.

Właściwy dobór źródeł energii wymaga analizy uśrednionego jednostkowego kosztu wytwarzania, na podstawie której można wywnioskować pewne trendy, w kierunku jakich technologii wytwarzania energii elektrycznej mogą zmieniać się struktury wytwórcze. Uwzględnia on wszystkie koszty wytworzenia energii wraz z kosztami budowy elektrowni, uwzględniając czas budowy i eksploatacji, koszty paliwa i emisji CO<sub>2</sub> na kosztach jej likwidacji skończywszy. W przypadku energii elektrycznej najtańszy koszt jednostkowy przypada na energetykę jądrową, a następnie: wiatrowe onshore, wiatrowe offshore i fotowoltaiczne<sup>11,12</sup>. Przyjmując, iż inwestycje w energetykę jądrową przekraczają możliwości regionów dotyczą polityki energetycznej państwa, na najwyższym miejscu pozostają energetyka wiatrowa i fotowoltaiczna. Różnice te są jednak na tyle niewielkie, iż różnicowanie technologii wiatrowych i fotowoltaicznych w ramach kryteriów wyboru projektów wydaje się nie mieć sensu.

Ponadto należy rozważyć efekt skali oszczędności energii w przypadku, gdy mamy do czynienia z wieloma przedsięwzięciami, a taki problem występuje w przypadku wdrażania programów pomocowych. Logicznym jest, iż większą efektywność energetyczną uzyskamy w przypadku większej oszczędności, czyli generalnie w przypadku dużych inwestycji. Aby osiągnąć jak najwyższy efekt skali należy wprowadzić punktowe kryteria premiujące wyższe wartości wskaźników efektywności energetycznej.

---

<sup>11</sup> D. Morowiec, *Jednostkowy koszt wytwarzania energii elektrycznej (LCOE) jako wskaźnik porównawczy kosztów produkcji różnych źródeł*, „PSE Innowacje” nr luty/2019, s. 71-76, dostęp: <https://www.cire.pl/item,177870,2,0,0,0,0,jednostkowy-koszt-wytwarzania-energii-elektrycznej-lcoe-jako-wskaznik-porownawczy-kosztow-produkcji-roznych-zrodel.html>

<sup>12</sup> H. Mikołajuk, M. Duda, U. Radović, S. Skwierz, M. Lewarski I. Kowal, *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii*, ARE, Warszawa 2016 r., dostęp: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewipyOXX9HxAhUxxosKHXBBDTsQFjADegQIChAD&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.pl%2Fattachment%2F22adba8-92e4-4915-ac63-529ce329f9f9&usg=AOvVaw2bpxVYybWAdCEttiEjr\\_dY](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewipyOXX9HxAhUxxosKHXBBDTsQFjADegQIChAD&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.pl%2Fattachment%2F22adba8-92e4-4915-ac63-529ce329f9f9&usg=AOvVaw2bpxVYybWAdCEttiEjr_dY)

## 5. Jakie czynniki wpływały na realizację przedsięwzięć związanych z gospodarką niskoemisyjną?



Czynniki, które wpływały na realizację przedsięwzięć finansowanych z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego mogły mieć charakter czynników wewnętrznych i zewnętrznych. Zarówno czynniki wewnętrzne, jak i zewnętrzne mogły ułatwiać i utrudniać realizację projektów<sup>13</sup>. Czynniki te mogły mieć charakter finansowy (ekonomiczny), formalno-prawny, instytucjonalny lub świadomościowy.

Do czynników, które zachęcały beneficjentów do realizacji określonych przedsięwzięć można zaliczyć:

- Spadające koszty niektórych inwestycji, zwłaszcza w instalacje fotowoltaiczne<sup>14</sup>. Pewne znaczenie miało zapewne również upowszechnienie się tych urządzeń, duża konkurencja wśród przedsiębiorstw je oferujących, łatwość realizacji inwestycji<sup>15</sup> (instalacja urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia budowy lub wykonywania innych robót budowlanych, a systemy o niewielkiej mocy były montowane np. w ramach termomodernizacji budynków w działaniu 2.5 i 2.6). Z drugiej jednak strony w dniu 19 września 2020 r. weszły w życie przepisy wprowadzające dodatkowe obowiązki związane z uzgodnieniem systemów z odpowiednim rzeczoznawcą pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Przepisy te mianowicie dotyczą urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej ponad 6,5 kW<sup>16</sup>.
- Osiągnięcie korzyści o charakterze ekonomicznym, np. oszczędności eksploatacyjnych wynikających z niższych kosztów ogrzewania dzięki przedsięwzięciom termomodernizacyjnym (działanie 2.5)<sup>17</sup>.
- Osiągnięcie korzyści o charakterze ekologicznym, polegających np. na obniżeniu niskiej emisji dzięki termomodernizacji budynku<sup>18</sup> (np. w działaniu 2.5) czy zwiększeniu świadomości

<sup>13</sup> Ewaluacja dotycząca sposobu, w jaki wsparcie w ramach RPO WSL na lata 2014-2020 (OP VI, OP IV-PI 4e) przyczyniło się do osiągnięcia celów dotyczących obszaru transportu, ECORYS, Warszawa 2020.

<sup>14</sup> Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>15</sup> Ile kosztuje zamontowanie paneli fotowoltaicznych? Sprawdziliśmy!, dostęp: <https://www.rp.pl/Energetyka/210529714-Ile-kosztuje-zamontowanie-paneli-fotowoltaicznych-Sprawdzilismy.html> (stan z dnia 22.07.2021 r.); Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 ze zm.).

<sup>16</sup> Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2020 poz. 471).

<sup>17</sup> Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>18</sup> Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej: Żłobek „Skrzat”, Przedszkole nr 13, 14 i 15, ZS nr 7 w Koszalinie, dostęp: <https://www.koszalin.pl/pl/content/modernizacja-energetyczna-budynkow-uzytecznosci-publicznej-zlobek-skrzat-przedszkole-nr-13> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

ekologicznej<sup>19</sup>. Poprawa jakości powietrza dzięki termomodernizacji może służyć poprawie jakości życia okolicznych mieszkańców<sup>20</sup>.

- Osiągnięcie innych korzyści, takich jak:
  - poprawa estetyki budynku dzięki zmianie elewacji budynków poddawanych termomodernizacji (działanie 2.5)<sup>21</sup>;
  - poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego dzięki nowemu oświetleniu (działanie 2.3)<sup>22</sup>.
- Rozłożenie procesu finansowania przedsięwzięcia termomodernizacyjnego na dłuższy czas i mniejszy wpływ na wskaźniki zadłużenia danej jednostki samorządu terytorialnego dzięki realizacji inwestycji w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego (działanie 2.5)<sup>23</sup>.
- Przyjmowanie lokalnych programów rewitalizacji, w których zakłada się m.in. termomodernizację określonych budynków (działanie 2.5)<sup>24</sup>.
- Przyjmowanie planów gospodarki niskoemisyjnej, w których zakłada się m.in. zmniejszenie zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej (np. działanie 2.6)<sup>25</sup>.
- Wzrost świadomości społecznej potencjalnych beneficjentów. Chodzi o świadomość w zakresie zarządzania energią, zanieczyszczenia środowiska czy transportu ekologicznego<sup>26</sup>. Do wzrostu świadomości w tym zakresie może przyczyniać się sieć stacji pomiarowych<sup>27</sup>.
- Przyjęcie przez Sejmik Województwa Zachodniopomorskiego „uchwały antysmogowej” w 2018 r.<sup>28</sup>.

<sup>19</sup> Budowa centrum przesiadkowego oraz drogi dla rowerów z Barlinka do Pelczyc – odcinek Barlinek – granica gminy, dostęp: <http://www.barlinek.pl/projekty-edukacyjne-realizowane-przez-gmine-barlinek/111-projekty-inwestycyjne/960-budowa-centrum-przesiadkowego-oraz-drogi-dla-rowerow-z-barlinka-do-pelczyc-odcinek-barlinek-granica-gminy>

(stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>20</sup> Termomodernizacja SOSW, Powiat Pyrzycki, dostęp: <https://www.pyrzyce.pl/asp/termomodernizacja-sosw,330,,1> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>21</sup> Programy dofinansowane z UE, RPO, dostęp: <https://womp.szczecin.pl/o-nas/programy-dofinansowane-z-ue-rpo/> (stan z dnia 22.07.2021 r.); Podstawówka w Góralicach do termomodernizacji, dostęp: <http://rpo.wzp.pl/wiadomosci/podstawowka-w-goralicach-do-termomodernizacji> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>22</sup> Modernizacja oświetlenia miejskiego w Szczecinku w kierunku jego energooszczędności, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/projekty/modernizacja-oswietlenia-miejskiego-w-szczecinku-w-kierunku-jego-energooszczednosci> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>23</sup> Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej w Gminie Mielno, dostęp: <https://www.mielno.pl/o-gminie/fundusze-europejskie/modernizacja-energetyczna-obiektow-uzytecznosci-publicznej-w-gminie-mielno> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>24</sup> Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>25</sup> Zob. np. Uchwała nr XIV/97/2015 Rady Miasta Świnoujście z dnia 22 października 2015 r. w sprawie przyjęcia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Świnoujście, opracowanego w ramach realizacji projektu pn. „Zintegrowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego”, dostęp: <http://bip.um.swinoujscie.pl/arttykul/1176/20862/plan-gospodarki-niskoemisyjnej-dla-gminy-miasto-swinoujscie> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>26</sup> Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>27</sup> Odetchnąć czystszym powietrzem, „Biuletyn Informacyjny Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego” 2019, nr 1 (34).

<sup>28</sup> Uchwała Nr XXX/540/18 Sejmiku Województwa Zachodniopomorskiego z dnia 26 września 2018 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa zachodniopomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw; Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

- Niższe ceny autobusów od wcześniej zakładanych (PI4e)<sup>29</sup>.
- Zewnętrzny nadzór inwestorski nad realizacją inwestycji (np. w działaniach 2.6 i 2.7).
- Wieloletnie doświadczenie w realizacji projektów finansowanych ze środków europejskich (np. doświadczenie pracowników urzędów miast pozyskujących środki na termomodernizację budynków).
- Realizacja projektów w formule „Zaprojektuj i wybuduj”.

Do czynników, które utrudniały realizację projektów można zaliczyć:

- Wzrost cen materiałów i usług budowlanych<sup>30</sup>.
- Brak wystarczającej liczby pracowników u wykonawców<sup>31</sup>. Brak wykonawców (mimo kilku postępowań) spowodował w jednym z projektów odejście od formuły „zaprojektuj i wybuduj”<sup>32</sup>.
- Brak ofert mimo powtarzanych przetargów<sup>33</sup>.
- Epidemię koronawirusa, która m.in. wpływa na ograniczenie importu towarów z Chin<sup>34</sup>.
- Niekorzystne warunki pogodowe podczas realizacji inwestycji. Przykładowo ulewne deszcze spowodowały wstrzymanie realizacji przedsięwzięcia w ramach działania 2.2 wskutek podtopienia terenu<sup>35</sup>.
- Nieprzewidziane wcześniej potrzeby, np. w zakresie odpowiedniego wzmocnienia podłoża (działanie 2.2)<sup>36</sup>.
- Gniazdowanie ptaków w budynku termomodernizowanym w ramach działania 2.5. Ptaki (oknówki) objęte były ochroną ścisłą<sup>37</sup>. W ramach działań 2.5, 2.6 i 2.7 przewidywane były zresztą niekiedy odpowiednie ekspertyzy ornitologiczne i chiropterologiczne.

<sup>29</sup> Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>30</sup> Roczne sprawozdanie z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia” (2019.1), dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/sprawozdania> (stan z dnia 25.07.2021 r.); Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>31</sup> Roczne sprawozdanie z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia” (2019.1), dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/sprawozdania> (stan z dnia 25.07.2021 r.); Raport o stanie Powiatu Gryfińskiego w 2018 roku, dostęp: <https://bip.gryfino.powiat.pl/ratu/2019-05-31-raport-o-stanie-powiatu-za-2018-rok.pdf> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>32</sup> Sprawozdanie z pracy burmistrza Mielna w 2017 roku, dostęp: [http://www.mielno.bip.net.pl/?p=document&action=show&id=13915&bar\\_id=6832](http://www.mielno.bip.net.pl/?p=document&action=show&id=13915&bar_id=6832) (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>33</sup> Roczne sprawozdanie z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia” (2018.0), dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/sprawozdania> (stan z dnia 25.07.2021 r.).

<sup>34</sup> Roczne sprawozdanie z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia” (2019.1), dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/sprawozdania> (stan z dnia 25.07.2021 r.).

<sup>35</sup> Informacja na temat przedsięwzięcia pn. Budowa węzła przesiadkowego i pętli autobusowej przy ulicy Wyszyńskiego w Policach, dostęp: <http://www.police.pl/wiadomosci/komunikaty/954-informacja-na-temat-przedsiwziecia-pn-budowa-wezla-przesiadkowego-i-petli-autobusowej-przy-ulicy-wyszynskiego-w-policach.html> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>36</sup> Ibidem.

<sup>37</sup> Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej, Gmina Szczecinek, dostęp: [https://www.gminaszczecinek.pl/asp/pl\\_start.asp?typ=14&menu=228&strona=1&sub=199&subsub=218](https://www.gminaszczecinek.pl/asp/pl_start.asp?typ=14&menu=228&strona=1&sub=199&subsub=218) (stan z dnia 22.07.2021 r.).

- Unieważnienia przetargów. Złożone oferty były w niektórych przypadkach znacznie wyższe od środków przewidzianych przez zamawiających (np. w działaniu 2.2)<sup>38</sup>.

Realizacji projektów służyły różne działania podejmowane przez Instytucję Zarządzającą. Do tych działań można zaliczyć:

- Zmiany w alokacji (i odpowiednie zmiany wartości wskaźników) wprowadzone w:
  - priorytecie inwestycyjnym 4a. Zmiany wynikały z prawnych i ekonomicznych uwarunkowań na rynku instalacji; jednocześnie zmniejszono wskaźnik liczby jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE i zwiększono wskaźnik liczby jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE<sup>39</sup>;
  - priorytecie inwestycyjnym 4e polegające na zwiększeniu alokacji o 14,5 mln euro<sup>40</sup>.
- Zmiany w kryteriach wyboru projektów, polegające np. na:
  - modyfikacji kryteriów wyboru w oparciu o doświadczenia z wcześniejszych konkursów<sup>41</sup>;
  - zwiększeniu zakresu podmiotów, które mogą zostać objęte dofinansowaniem, np. o podmioty ze Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego (SOM)<sup>42</sup>;
  - uniezależnieniu od dofinansowania z instrumentów zwrotnych. Uchwała nr 27/17 Komitetu Monitorującego wykreśliła zapis „Wnioskodawca zaplanował realizację projektu z wykorzystaniem instrumentu zwrotnego” z kryterium kwalifikowalności projektów<sup>43</sup>.
- Uruchomienie Zachodniopomorskiego Programu Antysmogowego o pilotażowym i „parasolowym” charakterze<sup>44</sup>.
- Zmiany w zakresie rodzaju wspieranego transportu miejskiego w priorytecie inwestycyjnym 4e<sup>45</sup>.

<sup>38</sup> Unieważniono przetarg na budowę węzła komunikacyjnego, BIK UM Świnoujście 19.10.2020 r., dostęp: <http://www.swinoujście.pl/pl/contents/content/653/15780> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>39</sup> Aneks 1 do RPO WZ 2014-2020 w zakresie zmiany wskaźników do ram wykonania oraz metodologii szacowania wskaźników. Pomorze Zachodnie. Perspektywa 2020.

<sup>40</sup> Ibidem.

<sup>41</sup> Protokół IX posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020; Uchwała nr 124/16 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020 z dnia 24 listopada 2016 r. w sprawie zmiany Uchwały nr 28/15 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020 z dnia 19 listopada 2015 r. w sprawie przyjęcia kryteriów wyboru projektów w ramach działania 2.10 Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł, zmienionej Uchwałą nr 31/16 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego.

<sup>42</sup> Protokół X posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020; Uchwała nr 8/17 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020 z dnia 19 stycznia 2017 r. w sprawie przyjęcia kryteriów wyboru projektów w ramach działania 2.7 Modernizacja energetyczna wielorodzinnych budynków mieszkaniowych – w ramach projektów powiązanych z instrumentami zwrotnymi

<sup>43</sup> Protokół XI posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020; Uchwała nr 27/17 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020 z dnia 15 maja 2017 r. w sprawie zmiany Uchwały nr 8/17 KM RPO WZ 2014-2020 z dnia 19 stycznia 2017r. w sprawie przyjęcia kryteriów wyboru projektów dla działania 2.7 Modernizacja energetyczna wielorodzinnych budynków mieszkaniowych – w ramach projektów powiązanych z instrumentami zwrotnymi.

<sup>44</sup> Nie chcemy kopciuchów! Rusza Zachodniopomorski Program Antysmogowy, dostęp: <http://rpo.wzp.pl/wiadomosci/nie-chcemy-kopciuchow-rusza-zachodniopomorski-program-antysmogowy> (stan z dnia 22.07.2021 r.).

<sup>45</sup> Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analzy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

- Określenie odpowiednich kryteriów wyboru projektów, np. takich, które sprzyjają konkurencji dla wniosków z całego województwa<sup>46</sup>.
- Działania o charakterze informacyjnym i promocyjnym, takie jak<sup>47</sup>:
  - wydawanie Biuletynu Informacyjnego Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego<sup>48</sup>,
  - przekazywanie odpowiednich informacji w środkach masowego przekazu (prasie, telewizji),
  - Dni Otwarte Funduszy Europejskich<sup>49</sup>,
  - działalność punktów informacyjnych,
  - debaty na Forum Ekologicznym<sup>50</sup>.

Do czynników instytucjonalnych, które mogły utrudniać realizację projektów można zaliczyć:

- Nakładanie się terminów konkursów dla jednostek samorządu terytorialnego i przedsiębiorców na poziomie lokalnym i krajowym – mogło to ograniczać możliwość realizacji projektów przez jednostki samorządowe w związku z wymaganiami ustawy Prawo zamówień publicznych<sup>51</sup>.
- Możliwość konkurencji z programami krajowymi (np. działań 2.14, 2.15 i programu „Czyste Powietrze”)<sup>52</sup>.

Na realizację projektów mogły też wpłynąć:

- Rozwój technologii.
- Potrzeba dysponowania dużą wiedzą techniczną, finansową itd.<sup>53</sup>.
- Zmiany kursu euro<sup>54</sup>.
- Dostępność różnych źródeł finansowania, zarówno ze środków krajowych, jak i europejskich.

<sup>46</sup> Protokół XVII posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020.

<sup>47</sup> Komitet Monitorujący Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego, 2014-2020 XII posiedzenie, Szczecin, 19 września 2017 r.

<sup>48</sup> Zob. np. *Odetchnąć czystszym powietrzem*, „Biuletyn Informacyjny Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego” 2019, nr 1 (34).

<sup>49</sup> Komitet Monitorujący Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego, 2014-2020 XII posiedzenie, Szczecin, 19 września 2017 r.

<sup>50</sup> Zob. np. *Jak skorzystać na ochronie środowiska*, „Biuletyn Informacyjny Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego” 2016, nr 3 (25).

<sup>51</sup> Protokół XIX posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020.

<sup>52</sup> Protokół XVIII posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020; *Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy*, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>53</sup> *Zaprojektuj sukces (nie porażkę)*, „Biuletyn Informacyjny Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego” 2019, nr 1 (34).

<sup>54</sup> Aneks 1 do RPO WZ 2014-2020 w zakresie zmiany wskaźników do ram wykonania oraz metodologii szacowania wskaźników. Pomorze Zachodnie. Perspektywa 2020.

## 6. Jaki jest potencjał rozwoju odnawialnych źródeł energii w województwie?



Niektóre obszary województwa zachodniopomorskiego były od wielu lat wskazywane jako najkorzystniejsze do rozwoju energetyki wiatrowej i lokalizacji elektrowni wiatrowych. Były to takie obszary województwa (i ewentualnie sąsiednich regionów) jak:

- środkowa część wybrzeża – od Koszalina do Helu (z prędkością wiatru 5-6 m/s)<sup>55</sup>,
- wyspa Uznam (5 m/s)<sup>56</sup>,
- wyspa Wolin<sup>57</sup>,
- Zalew Szczeciński<sup>58</sup>.

Z oszacowań Regionalnego Biura Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego wynika, że – biorąc m.in. pod uwagę ograniczenia związane z lokalizacją lądowych elektrowni wiatrowych określających, że odległość od budynków mieszkalnych, w której mogą być lokalizowane i budowane elektrownie wiatrowe nie może być mniejsza od dziesięciokrotności wysokości elektrowni wiatrowych<sup>59</sup> – potencjał energetyki wiatrowej w województwie wynosi ok. 360 MW. Jest to dość niewielka część potencjału regionu, jaki oszacowano wcześniej, zanim weszły w życie przepisy wprowadzające tzw. zasadę 10 h. W 2014 r. potencjał energetyki wiatrowej w regionie określono bowiem na 2,6 GW<sup>60</sup>.

Zniesienie ograniczeń związanych z lokalizacją lądowych elektrowni wiatrowych określających, że odległość od budynków mieszkalnych, w której mogą być lokalizowane i budowane elektrownie wiatrowe nie może być mniejsza od dziesięciokrotności wysokości elektrowni wiatrowych pozwoliłoby na rozwój energetyki wiatrowej. Szacunki wskazują bowiem, że przepisy te uniemożliwiają lokalizację elektrowni na 99,72% powierzchni kraju. Po ewentualnym zniesieniu tego ograniczenia obszar ten zmniejszyłby się – według jednego ze scenariuszy – do 92,92%. Pozwoliłoby to na budowę instalacji na szczególnie korzystnych terenach w północnych częściach kraju, w tym również w województwie zachodniopomorskim<sup>61</sup>.

Region ma stosunkowo dobre warunki do wykorzystywania energii słonecznej<sup>62</sup>. Obszary województwa zaliczono do pierwszej (region nadmorski) i drugiej strefy helioenergetycznej (region pomorski).

<sup>55</sup> W. Jabłoński, J. Wnuk, *Zarządzanie odnawialnymi źródłami energii. Aspekty ekonomiczno-techniczne*, Wyższa Szkoła Humanitas w Sosnowcu, Sosnowiec 2009, s. 164; T. Boczar, *Energetyka wiatrowa. Aktualne możliwości wykorzystania*, Wydawnictwo Pomiar Automatyka Kontrola, Warszawa 2008, s. 63.

<sup>56</sup> W. Jabłoński, J. Wnuk, *Zarządzanie...*, op.cit., s. 164; T. Boczar, *Energetyka...*, op.cit., s. 63.

<sup>57</sup> T. Boczar, *Energetyka...*, op.cit., s. 63.

<sup>58</sup> P. Biniek, *Energetyka wiatrowa i solarna w województwie zachodniopomorskim*, [w:] M. Świątek, A. Cedro (red.), *Odnawialne źródła energii w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem województwa zachodniopomorskiego*, Uniwersytet Szczeciński. Wydział Nauk o Ziemi, Szczecin 2017.

<sup>59</sup> Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. 2016 poz. 961 ze zm.).

<sup>60</sup> *Raport. Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2018.

<sup>61</sup> P. Czyżak, M. Sikorski, A. Wrona, *Co po węglu? Potencjał OZE w Polsce*, „Instytut Policy Paper” nr 06/2021.

<sup>62</sup> *Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030 (projekt)*, Pomorze Zachodnie, Szczecin 2021.

<sup>62</sup> *Ochrona środowiska 2020*, GUS, Warszawa 2020.

W klasyfikacji wyodrębniono w Polsce 11 takich regionów<sup>63</sup>. Potencjał energetyki słonecznej województwa został oszacowany na 393,2 GWh, przy średnim nasłonecznieniu<sup>64</sup> 1 000 kWh/m<sup>2</sup>.

Do najkorzystniejszych obszarów do pozyskiwania energii słonecznej w województwie zachodniopomorskim zalicza się:

- wybrzeże w części od Świnoujścia do Kołobrzegu<sup>65</sup>. W Kołobrzegu średnia wieloletnia wartość uśłonecznienia jest największa i wynosi 1 624 godzin rocznie. Średnie roczne nasłonecznienie dla Kołobrzegu wynosi z kolei<sup>66</sup> 3 832 MJ/m<sup>2</sup>;
- południe Pojezierza Wałeckiego<sup>67</sup>;
- odcinek doliny Odry od Kostrzyna do Cedyni<sup>68</sup>.

Rozwojowi wykorzystania biomasy w regionie może służyć rolniczy charakter regionu i duża powierzchnia lasów<sup>69</sup>. W 2020 r. lesistość województwa była jedna z największych w Polsce i wynosiła 35,8% (większa była jedynie w trzech innych województwach)<sup>70</sup>. Województwo zachodniopomorskie zaliczane jest do regionów, w których występowała szczególnie duża ilość słomy z roślin oleistych do alternatywnego wykorzystania<sup>71</sup>.

Szczególnie duży potencjał energetyczny biomasy w regionie występuje w powiatach: białogardzkim, goleniowskim, myśliborskim, stargardzkim i wałeckim<sup>72</sup>. Największy potencjał energetyczny biogazu występuje w zachodniej części województwa<sup>73</sup>.

Województwo zachodniopomorskie zaliczane jest do regionów o dużym potencjale wykorzystania energii termalnej<sup>74</sup>. Najkorzystniejsze warunki mają występować – według jednego ze źródeł – w okolicach Pyrzyc i Stargardu<sup>75</sup>, a według innego – w Stargardzie, Dobrej, Chociwlu, Ińsku i Dobrzanach<sup>76</sup>. Biorąc jednak pod uwagę liczbę odbiorców ciepła najbardziej uzasadnione byłoby

<sup>63</sup> W. Jabłoński, J. Wnuk, *Zarządzanie...*, op.cit., s. 212-213.

<sup>64</sup> *Raport. Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2018.

<sup>65</sup> S. Walczakiewicz, *Potencjał aeroenergetyczny i solarny województwa zachodniopomorskiego*, [w:] M. Świątek, A. Cedro (red.), *Odnawialne źródła energii w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem województwa zachodniopomorskiego*, Uniwersytet Szczeciński. Wydział Nauk o Ziemi, Szczecin 2017.

<sup>66</sup> W. Jabłoński, J. Wnuk, *Zarządzanie...*, op.cit., s. 212-213.

<sup>67</sup> S. Walczakiewicz, *Potencjał...*, op.cit.

<sup>68</sup> Ibidem.

<sup>69</sup> *Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030 (projekt)*, Pomorze Zachodnie, Szczecin 2021.

<sup>70</sup> *Ochrona środowiska 2020*, GUS, Warszawa 2020.

<sup>71</sup> Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 25.07.2021 r.).

<sup>72</sup> Z. Jarosz, R. Pudętko, M. Borzęcka-Walker, A. Faber, *Regionalizacja potencjału biomasy ubocznej z produkcji roślin oleistych*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2014, tom 16, z. 2.

<sup>73</sup> *Raport. Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2018.

<sup>74</sup> Ibidem.

<sup>75</sup> M. Cieplewska, *Rozwój odnawialnych źródeł energii w Polsce w świetle unijnego pakietu klimatyczno-energetycznego oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii” 2016, tom 43, nr 2, s. 10.

<sup>76</sup> M. Świątek, *Mała energetyka wodna i geotermia w województwie zachodniopomorskim*, [w:] M. Świątek, A. Cedro (red.), *Odnawialne...*, op.cit.

<sup>77</sup> *Raport. Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2018.

rozwijanie energetyki ciepłej opartej o złoża geotermalne w Goleniowie, Nowogardzie, Policach i Szczecinie – mimo, iż zasoby tam nie są największe<sup>77</sup>.

W województwie zachodniopomorskim występuje duży potencjał w zakresie geotermii płytkiej wykorzystującej pompy ciepła instalowane np. przez gospodarstwa domowe<sup>78</sup>.

Potencjał hydroenergetyczny województwa nie jest znaczący, jest on jednak stosunkowo wysoki, porównując go z innymi obszarami nizinnymi w Polsce (co oczywiste jest on jednak niższy niż w górach)<sup>79</sup>. Wskazuje się na możliwość odtwarzania w województwie starych, małych elektrowni wodnych. Szacowany potencjał istniejących obiektów (jazów, stopni, progów), które można przekształcić na małe elektrownie wodne określany jest na maksymalnie 3,5 MW<sup>80</sup>.

Według autorów „Regionalnej koncepcji rozwoju odnawialnych źródeł energii dla gmin centralnej strefy funkcjonalnej województwa zachodniopomorskiego” potencjał techniczny „zielonych” źródeł energii w centralnej strefie funkcjonalnej jest dużo większy od ilości wykorzystywanej tam energii. Chodzi tu zwłaszcza o takie źródła, jak m.in. biomasa leśna, biogaz, kolektory słoneczne<sup>81</sup>. Autorzy opracowania określili również potencjał techniczny i ekonomiczny różnych źródeł (Tabela 8).

**Tabela 8. Potencjał techniczny i ekonomiczny różnych odnawialnych źródeł energii w centralnej strefie funkcjonalnej województwa zachodniopomorskiego**

Źródło	Potencjał techniczny	Potencjał ekonomiczny
Biogaz rolniczy, kolektory słoneczne, fotowoltaika, geotermia płytka (pompy ciepła)	znaczący	znaczący
Biogaz z oczyszczalni ścieków, geotermia głęboka	niski	bardzo niski
Biomasa drzewna	bardzo wysoki	wysoki
Biomasa rolnicza	znaczący	niski
Wiatr	bardzo wysoki	wysoki
Woda	umiarkowany	niski

Źródło: Regionalna koncepcja rozwoju odnawialnych źródeł energii dla gmin centralnej strefy funkcjonalnej województwa zachodniopomorskiego, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie, Szczecin 2018.

<sup>77</sup> Ibidem.

<sup>78</sup> M. Świątek, *Mała energetyka...*, op.cit.

<sup>79</sup> Ibidem; *Raport. Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2018.

<sup>80</sup> Ibidem.

<sup>81</sup> Regionalna koncepcja rozwoju odnawialnych źródeł energii dla gmin centralnej strefy funkcjonalnej województwa zachodniopomorskiego, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie, Szczecin 2018.

## 7. Wsparcie których rodzajów źródeł energii odnawialnej przyniesie największe korzyści dla województwa (słoneczna, wiatrowa, ze spalania biomasy lub biogazu, wodna, geotermalna, innych rodzajów energii)?



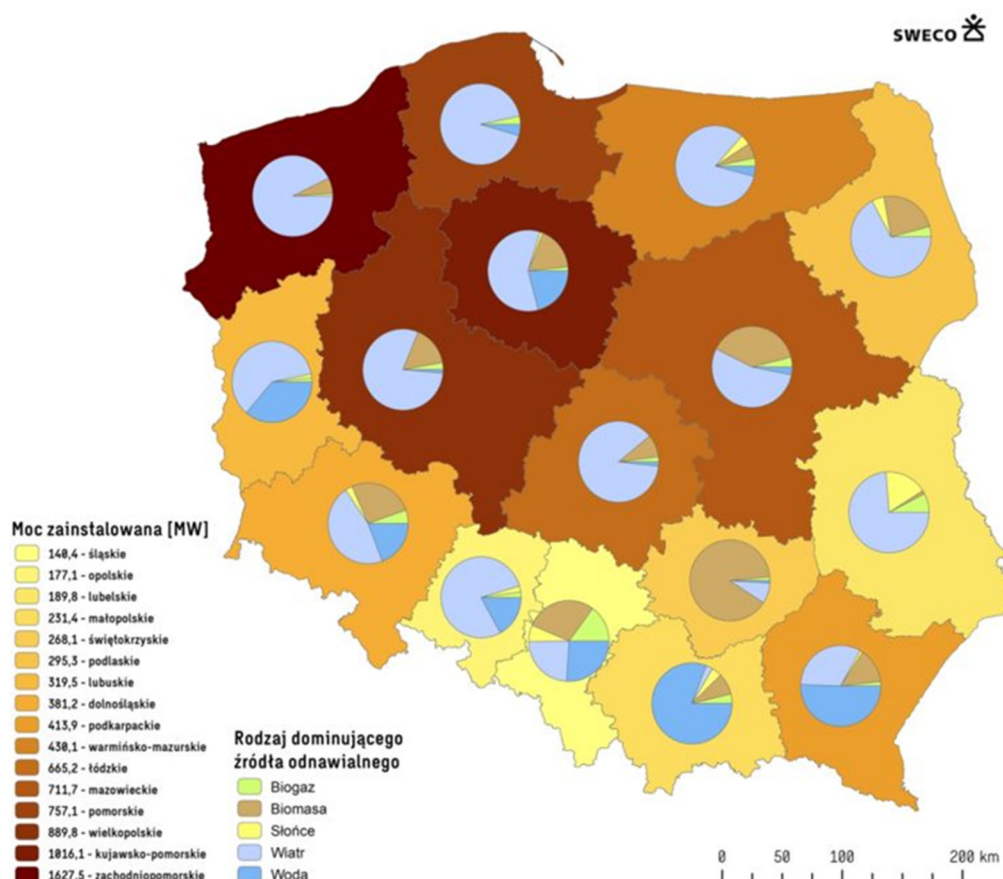
Obecnie województwo zachodniopomorskie wg dokumentu Polityka energetyczna województwa zachodniopomorskiego<sup>82</sup> pełni rolę lidera w produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz województwa o najczystszy powietrzu i najwyższej jakości życia w Polsce. Sektor OZE jest strategicznym kołem zamachowym rozwoju regionu, stanowiącym o jego konkurencyjności. Powiat sławieński zajmuje pierwsze miejsce w rankingu powiatów pod względem mocy zainstalowanej w OZE mając 518,7 MW, powiat kołobrzeski zajmuje w nim 2 miejsce mając 239,7 MW mocy zainstalowanej<sup>83</sup>. Na terenie województwa zachodniopomorskiego są obecnie wykorzystywane cztery znaczące źródła energii odnawialnej: wiatrowa, ze spalania biomasy, słoneczna i geotermalna. W praktyce można pominąć energetykę wodną, której moc całkowita w województwie nie przekracza 100 MW nie licząc Elektrowni Szczytowo-Pompowej Żydowo o mocy 150 MW<sup>84</sup>.

<sup>82</sup> Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego, *Polityka energetyczna województwa zachodniopomorskiego*, Szczecin 2016 r.

<sup>83</sup> *Gdzie jest rewolucja energetyczna w Polsce powiatowej?*, SWECO 23.07.2019 r., dostęp: <https://blogs.sweco.pl/2019/07/23/gdzie-jest-rewolucja-energetyczna-w-polsce-powiatowej>.

<sup>84</sup> *Energetyka wodna*, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Szczecinie, dostęp: <http://www.rzgw.szczecin.pl/energetyka-wodna>.

Rysunek 2. Moc zainstalowana w odnawialnych źródłach energii z podziałem na województwa



Źródło: *Gdzie jest rewolucja energetyczna w Polsce powiatowej?*, SWECO 23.07.2019 r., dostęp: <https://blogs.sweco.pl/2019/07/23/gdzie-jest-rewolucja-energetyczna-w-polsce-powiatowej>.

## Energia wiatrowa

Jest zdecydowanie najczęściej wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej w regionie i na tle całego kraju. Na terenie województwa zachodniopomorskiego są znajduje się cztery z sześciu największych farm wiatrowych w Polsce (jedna częściowo w województwie pomorskim). Moc zainstalowana wszystkich elektrowni wiatrowych przekraczała 1,5 GWe.

Tabela 9. Sześć największych elektrowni wiatrowych w Polsce

	Województwo	Moc zainstalowana	Rok powstania	Właściciel
<b>Potęgowo</b>	pomorskie, zachodniopomorskie	219 MW	2020	Mashav Energia
<b>Margonin</b>	wielkopolskie	120 MW	2009	EDP Renewables Polska
<b>Banie</b>	zachodniopomorskie	106 MW	2016	Wiatromill
<b>Marszewo</b>	zachodniopomorskie	100 MW	2013	Tauron Ekoenergia
<b>Łotnisko</b>	pomorskie	94,50 MW	2015	PGE Energia Odnawialna
<b>Karścino</b>	zachodniopomorskie	90 MW	2009	Energa OZE

Źródło: *Największe farmy wiatrowe w Polsce*, Rynek Elektryczny 23.04.2021 r., dostęp: <https://www.rynekelektryczny.pl/najwieksze-farmy-wiatrowe-w-polsce/>.

## **Energia ze spalania biomasy i biogazu.**

Energia ze spalania biomasy jest drugim, pod względem mocy zainstalowanej, źródłem energii w regionie. Największym producentem energii z biomasy jest Zespół Elektrowni Dolna Odra. Obok współspalania w Elektrowni Dolna Odra, od stycznia 2012 roku biomasa spalana jest w nowoczesnym kotle fluidalnym zainstalowanym w Elektrowni Szczecin o mocy 68 MW. Ponadto w województwie pracuje kilkaset kotłów spalających biomasę. W 2018 r. Zakład Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów w Szczecinie uzyskał koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej w procesie termicznego przekształcania odpadów, moc zainstalowana jednostki kogeneracyjnej wynosi 15,481 MWe<sup>85</sup>. Nie są to jednak wartości porównywalne z mocą elektrowni wiatrowych.

## **Energia słoneczna**

Energetyka słoneczna jest również szeroko wykorzystywana w województwie zachodniopomorskim. Największa obecnie elektrownia PV: Farma fotowoltaiczna Choszczno I o mocy 6 MW zlokalizowana jest w gminie Choszczno w województwie zachodniopomorskim. Budowa rozpoczęła się w lutym 2020 r., a uruchomienie nastąpiło w marcu 2021 r. Spodziewana roczna produkcja energii elektrycznej instalacji wynosi około 6 tys. MWh, co pozwoli pokryć zapotrzebowanie na energię elektryczną 2,5 tys. gospodarstw domowych. Elektrownia będzie działać do 2045 roku<sup>86</sup>. Należy jednak mieć na uwadze, iż znaczącymi producentami energii ze słońca są małe instalacje o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 50 kW i mniejszej niż 500 kW oraz mikro instalacje o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej do 50 kW. W roku 2020 ich moc wyniosła ponad 3 GW przy 6,8 GW dla dużych instalacji.

## **Energia geotermalna**

Obszar Pomorza Zachodniego posiada też dość znaczne zasoby energii geotermalnej jednak z przyczyn technicznych i ekonomicznych (znaczna odległość źródeł wód o temperaturze wód wynosi od 50 do 60°C od dostatecznie dużych miast) aktualnie jest wykorzystywana w niewielkim stopniu.

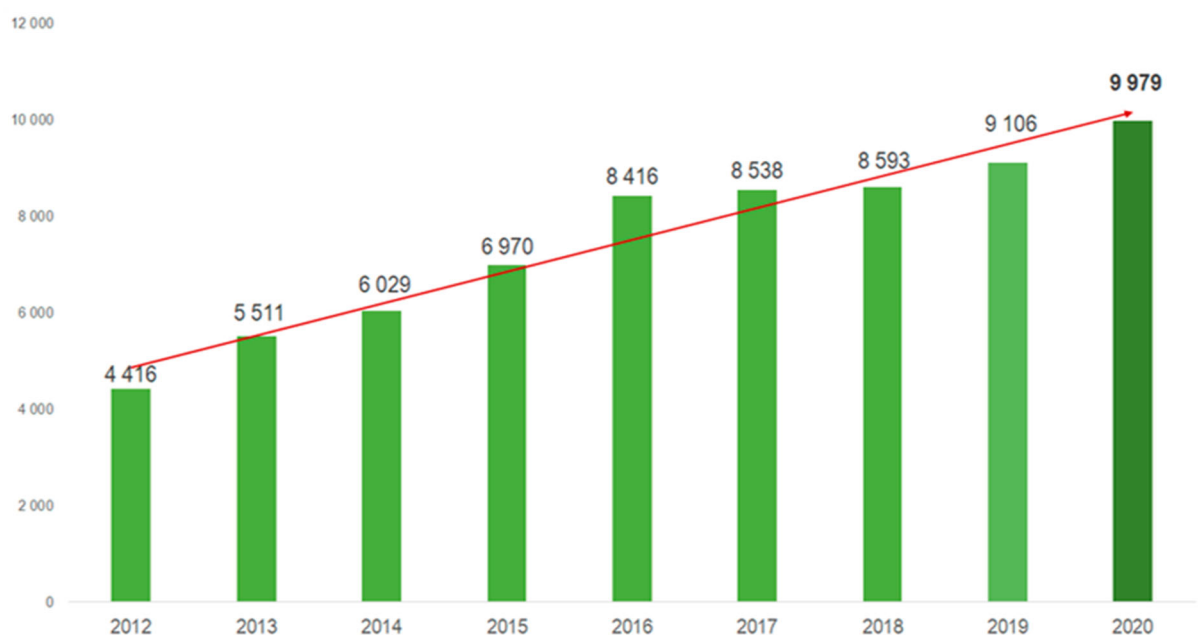
Potencjały i zagrożenia:

Sytuacja rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce ilustrują poniższe wykresy (Wykres 1 i Wykres 2):

<sup>85</sup> Odnawialne źródła energii, eRegion, dostęp: <http://eregion.wzp.pl/obszary/odnawialne-zrodla-energii>.

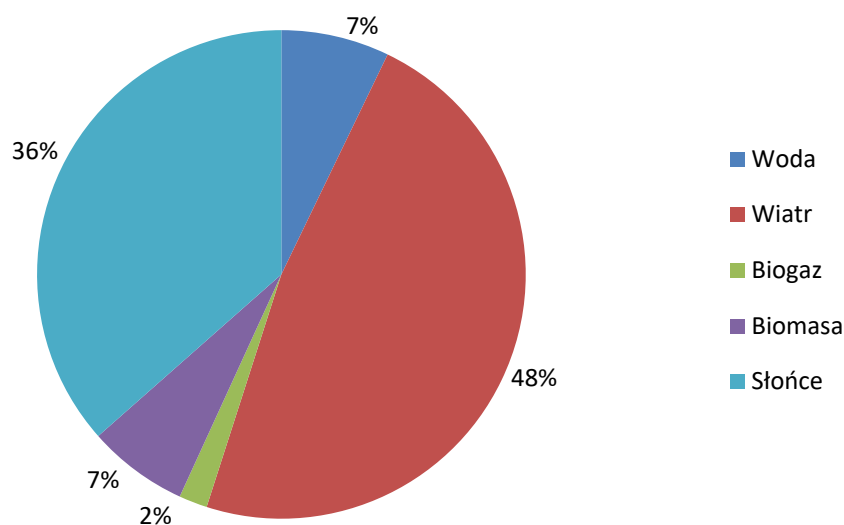
<sup>86</sup> Największe elektrownie fotowoltaiczne w Polsce: działające i planowane, Rynek Elektryczny 19.04.2021 r., dostęp: <https://www.rynekelektryczny.pl/najwieksze-farmy-fotowoltaiczne-w-polsce/>.

**Wykres 1. Moc zainstalowana OZE ogółem, w latach 2012-2020 (MW) Opracowanie RE na podstawie danych URE (stan na 31.12.2020 r.)**



Źródło: Udział źródeł odnawialnych w mocy zainstalowanej wynosi 26 procent, Rynek Elektryczny 12.07.2021 r., dostęp: <https://www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-oze-w-polsce/>.

**Wykres 2. Struktura mocy OZE w maju 2021 r.**



Źródło: Udział źródeł odnawialnych w mocy zainstalowanej wynosi 26 procent, Rynek Elektryczny 12.07.2021 r., dostęp: <https://www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-oze-w-polsce/>.

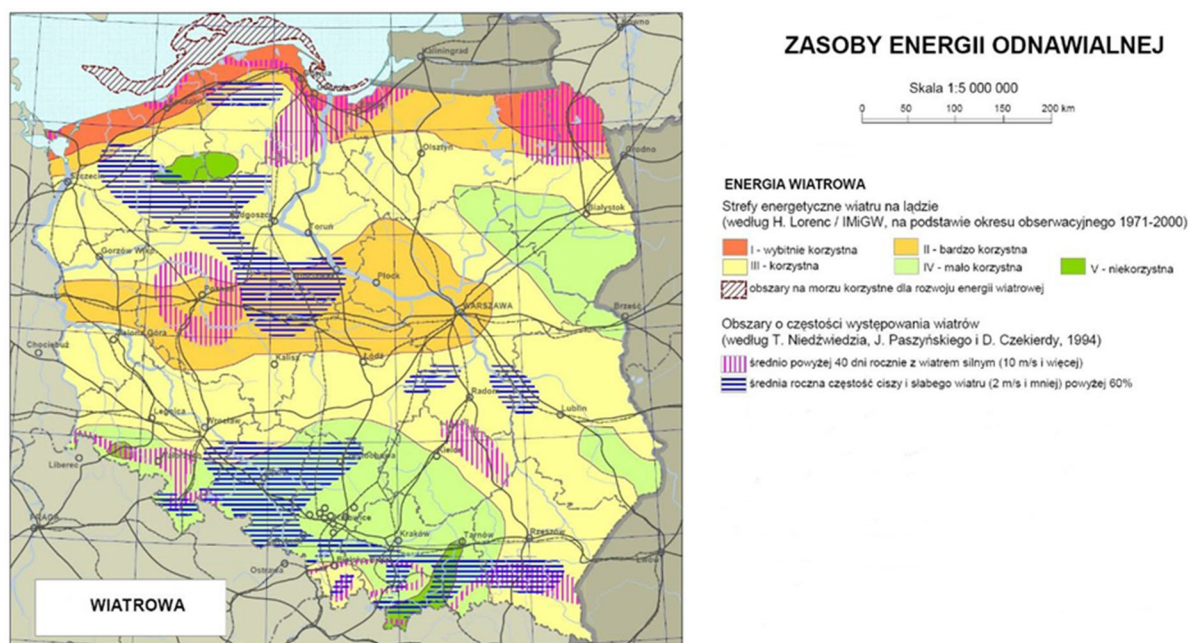
### Energia wiatrowa

Pomimo, iż w województwie zachodniopomorskim występują bardzo korzystne warunki naturalne do rozwoju energetyki wiatrowej, to niestety nie sprzyjają temu uwarunkowania prawne wynikające z Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. z 2016 r. poz. 961). Zgodnie z ustawą, lokalizacja elektrowni wiatrowej następuje wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, w odległości od zabudowy mieszkaniowej oraz od ww. obszarów objętych formami ochrony przyrody i leśnych kompleksów promocyjnych, równej

lub większej od dziesięciokrotności wysokości elektrowni wiatrowej mierzonej od poziomu gruntu do najwyższego punktu budowli, wliczając elementy techniczne, w szczególności wirnik wraz z łopatami (całkowita wysokość elektrowni wiatrowej). Zestawiając analizy dokonane przed wejściem w życie ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych i po jej wejściu uzyskujemy drastyczne zmniejszenie potencjału rozwoju energetyki wiatrowej w województwie zachodniopomorskim ze względu na obszar potencjalnej lokalizacji farm wiatrowych. Według wyliczeń na podstawie uwarunkowań prawnych z 2014 r. oraz z 2016 r. spadek wyniesie około 2,3 MW potencjalnie wyprodukowanej energii<sup>87</sup>.

Eksperti uczestniczący w badaniach (IDI) również podkreślają wysoki potencjał tego źródła argumentując, że energia wiatrowa *jest wykorzystywana [w regionie] (...), niektóre zakłady przemysłowe nawet pojedyncze wiatraki potrafią stawiać (...), jeżeli mają miejsce w okolicy swojego zakładu i czerpać (...) energię z energii wiatrowej* (IOŚ\_6), co ma wskazywać na dostrzegane korzyści. Zmiany prawne nie pozwolą na wykorzystanie tego potencjału.

### Rysunek 3. Mapa zasobów energii wiatrowej



Źródło: *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2011 r.

### Energia ze spalania biomasy i biogazu.

Potencjał rozwoju bioenergetyki w województwie zachodniopomorskim wynika z:

- wysokiej lesistości 35,6%. Przyjmuje, że drewna pozyskiwanego z gospodarki leśnej otrzymuje się po przeróbce 60% odpadów;
- rozwinętej wielkotowarowej produkcji roślinnej, co sprzyja powstawaniu znacznej masy odpadów – przeważnie słomy, której ilość oszacowana na 2020 wyniesie 1,30 mln ton.
- przewadze użytków rolnych średniej i słabej jakości, głównie klas bonitacyjnych: kl. IV (51,1%), kl. III (20,8%), kl. V (20,5%) i kl. VI (6,6%), na których można uprawiać rośliny energetyczne: malwę pensylwańską, wierzbę energetyczną czy miscanthus. Z analiz wykonanych

<sup>87</sup> Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej, RBGPWZ, Szczecin 2018 r.

przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (IUNG) wynika, że 6,5% użytków rolnych w regionie zachodniopomorskim może być przeznaczonych pod te plantacje;

- rozwinętej wielkotowarowej produkcji zwierzęcej,
- znaczącej liczby odpadów komunalnych,
- 290 oczyszczalni ścieków komunalnych, o łącznej dobowej przepustowości 440 tys. m<sup>3</sup>. Średnio z 1 m<sup>3</sup> osadu można uzyskać 10-20 m<sup>3</sup> biogazu<sup>88</sup>.

W związku z tym, iż nie istnieją przeszkody prawne w rozwoju tych technologii, posiadają one znaczny potencjał rozwojowy przy nieznacznych zagrożeniach.

### Energia słoneczna

Obecnie dzięki programom: Mój Prąd, Czyste Powietrze, Energia Plus i Agroenergia liczba mikro instalacji fotowoltaicznych lawinowo wzrasta. Na koniec 2020 roku moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce wyniosła 3960 MW. Oznacza to wzrost o 259% w stosunku do 2019. W maju powstało 29 570 szt. nowych instalacji z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Prawie wszystkie dotyczą fotowoltaiki – 29 559 szt. Łącznie przybyło 262,19 MW mocy zainstalowanej OZE. Przyrost mocy OZE w 2020 r. zwiększył się o ponad 70% względem przyrostu mocy OZE w 2019 r.<sup>89</sup>.

Z powyższych danych wynika, iż potencjał rozwoju energetyki słonecznej jest wysoki i niezagrożony.

Zdaniem ekspertów sposób pozyskiwania energii solarnej jest także mniej uciążliwy dla mieszkańców niż np. energii wiatrowej, zaś same instalacje nie podlegają specjalnym obostrzeniom natury prawnej:

*[W] przypadku [energii] solarnej (...) [nie ma] takich utrudnień poza ewentualnymi architektonicznymi, że np. (...) więźba dachowa nie pozwala na zamontowanie takich paneli słonecznych [na budynku], ponieważ ciężar ich (...) jest za (...) duży. (...) [A]le to jest kwestia doinwestowania, podniesienia, (...) wzmocnienia tego i zamontowania tych (...) paneli (...). [C]zęsto się też dostrzega, że jeżeli ktoś dysponuje jakimś poletkiem (...) [i] to poletko jest niewykorzystywane, to wykorzystuje [je] w postaci zamontowania na nim baterii słonecznych. (IOŚ\_6)*

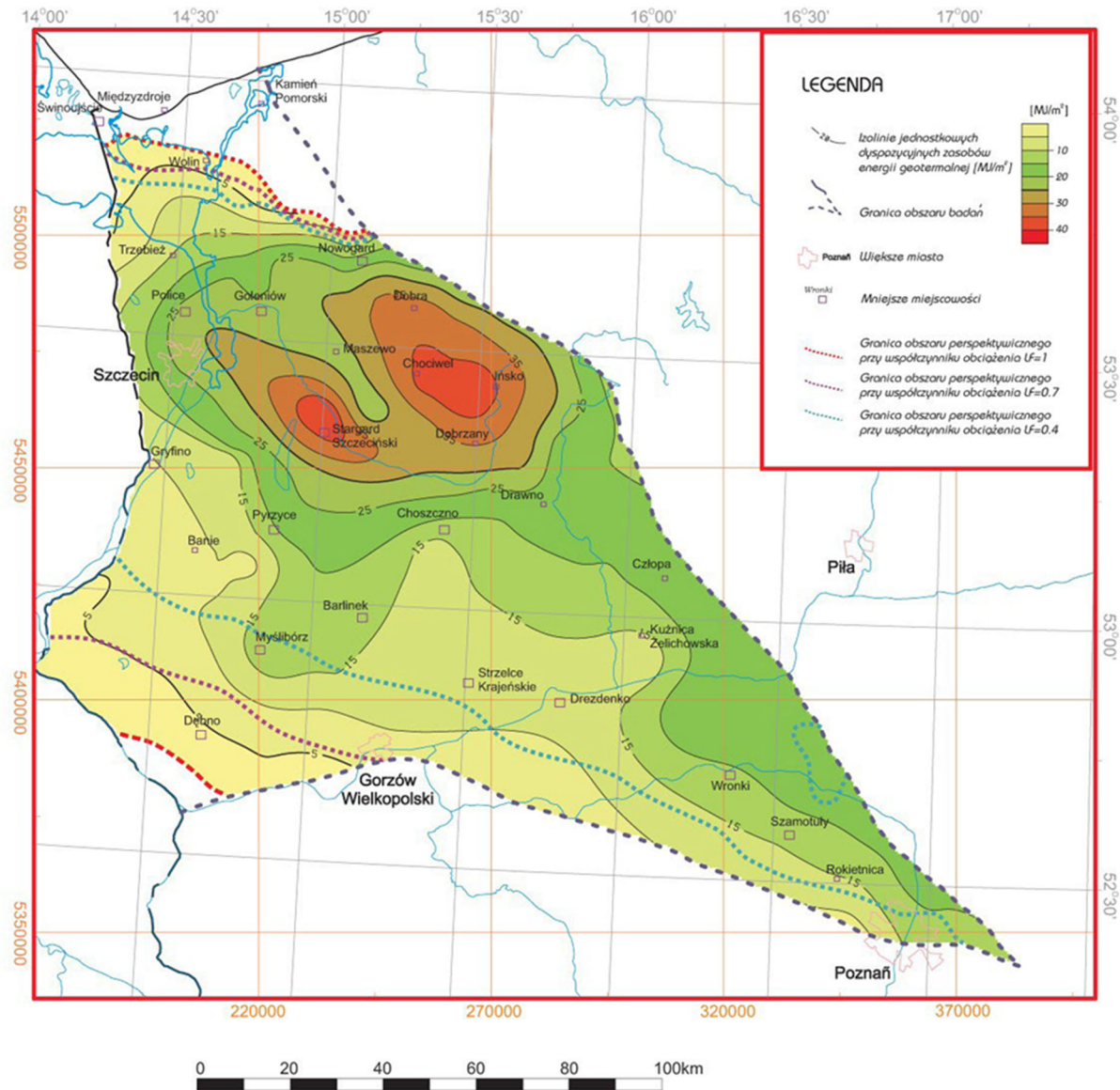
### Energia geotermalna

W centralnej części województwa zachodniopomorskiego występuje obszar tektoniczny tzw. niecki szczecińskiej, obejmującej okolice Drawna, Drawska Pomorskiego, Chociwla, Nowogardu, Goleniowa, Polic, Szczecina, Pyrzyc, Stargardu i Dobrzan.

<sup>88</sup> Ibidem.

<sup>89</sup> Udział źródeł odnawialnych w mocy zainstalowanej wynosi 26 procent, Rynek Elektryczny 12.07.2021 r., dostęp: <https://www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-oze-w-polsce/>.

**Rysunek 4. Mapa jednostkowych zasobów dyspozycyjnych energii geotermalnej zbiornika dolnojurajskiego**



Źródło: A. Sowizdał, *Analiza geologiczna i ocena zasobów wód i energii geotermalnej formacji mezozoicznej Niecki Szczecińskiej*, Rozprawa doktorska napisana na Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica, Kraków 2009 r.

Podstawowym problemem wykorzystania złóż wód geotermalnych jest ich głębokość, temperatura i w szczególności odległość od potencjalnego miejsca zastosowania. Podstawową zaś formą wykorzystania jest ogrzewanie budynków. Wynika z tego, iż potencjał wykorzystania tego rodzaju energii jest wysoki dla miast: Stargard, Dobra, Chociwel, Ińsko i Dobrzany, gdzie temperatura wód możliwych do wydobywania na tym obszarze sięga od 73 do 90°C (na głębokość od 2 500 do 2 000 m p.p.m.), a zasoby określono na ponad 35  $\text{MJ/m}^2$ . Dobre warunki posiadają także gminy Goleniów, Police, Maszewo i miasto Szczecin, gdzie zasoby dyspozycyjne kształtują się w przedziale od 10 do 25  $\text{MJ/m}^2$ , a temperatura wód wynosi od 50 do 60°C<sup>90</sup>.

<sup>90</sup> A. Sowizdał, *Analiza geologiczna i ocena zasobów wód i energii geotermalnej formacji mezozoicznej Niecki Szczecińskiej*, Rozprawa doktorska napisana na Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica, Kraków 2009 r.

## Energia wodna

Zasoby wodne województwa zachodniopomorskiego, ze względu na nizinny charakter regionu, nie stanowią znaczącego potencjału energetycznego, jednak duża ilość małych rzek i strumieni stwarza możliwości odtwarzania starych i budowy nowych małych elektrowni wodnych, stanowiących ważny element mikro energetyki. Według wyników międzynarodowego projektu RESTOR HYDRO, na terenie województwa znajduje się 29 obiektów, których szacowany potencjał zainstalowanej mocy wynosi powyżej 30 kW. Szacuje się, że łączny potencjał istniejących budowli hydrotechnicznych predysponowanych do przekształcenia na MEW wynosi maksymalnie ok. 3,5 MW<sup>91</sup>. Nie jest to więc wielkość znacząca dla bilansu energetycznego województwa.

## Podsumowanie

Z powyższych analiz wynika, iż najbardziej perspektywicznymi źródłami energii odnawialnej są bioenergetyka i energia słoneczna. Biorąc pod uwagę mnogość programów rządowych wspierających prosumencką fotowoltaikę, wsparcie jej na poziomie województwa należałoby ograniczyć do instalacji o mocy powyżej 50 kW. Ponadto wsparcie można kierować w kierunku geotermii, jednakże tylko dla określonych projektów o wysokiej sprawności energetycznej co ograniczy je do określonych niewielkich obszarów. Dla najbardziej rozwiniętej i perspektywicznej energetyki wiatrowej, ze względów prawnych nie jest możliwy dalszy znaczący rozwój.

---

<sup>91</sup> *Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej*, RBGPWZ, Szczecin 2018 r.

## 8. Jakie są potrzeby termomodernizacyjne budynków publicznych (jednostek samorządu terytorialnego) oraz budynków mieszkalnych wielorodzinnych?



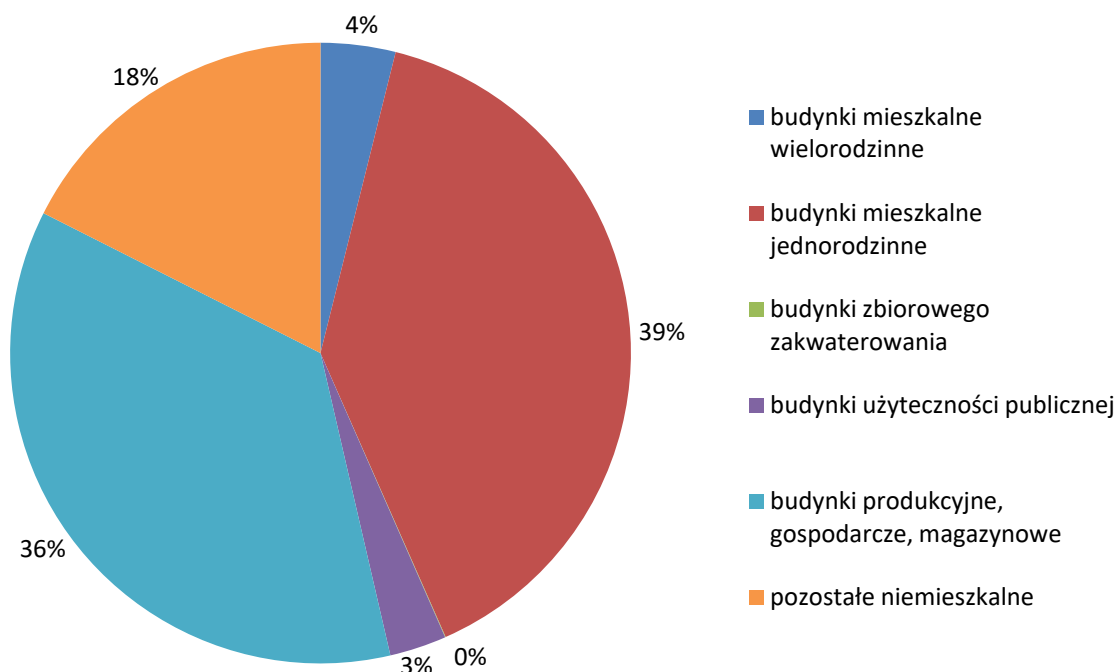
Termomodernizacja jest przedsięwzięciem poprawiającym stan techniczny budynków i redukującym zużycie przez nie energii. Najczęściej składają się na nią:

1. Poprawa izolacyjności cieplnej przegród.
2. Modernizacja lub wymiana źródeł ciepła.
3. Modernizacja wewnętrznych instalacji ogrzewania.
4. Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej.

Na 10 lutego 2021 roku rząd skierował do konsultacji publicznych projekt Długoterminowej Strategii Renowacji, która przedstawia kompleksową diagnozę tego wyzwania oraz przedstawia rekomendowany scenariusz wielkoskalowej i głębokiej renowacji zasobów budowlanych w Polsce do 2050 roku ze wskaźnikami stanowiącymi podstawę planu działań w perspektywie 2030, 2040 i 2050 r. Wynika ona z art. 2a ust. 1 lit. a) dyrektywy 2010/31, każde państwo członkowskie dokonuje przeglądu krajowych zasobów budowlanych opartego, w stosownych przypadkach, na próbkach statystycznych i przewidywanym udziale w 2020 r. budynków poddanych renowacji<sup>92</sup>.

Na dzień 1 stycznia 2020 roku w Polsce znajdowało się 14 189 tysięcy budynków, w tym 553 tysiące budynków mieszkalnych wielorodzinnych oraz 420 tysięcy budynków użyteczności publicznej.

**Wykres 3. Struktura budynków w Polsce na dzień 1 stycznia 2020 r. w tysiącach, wg ich rodzajów**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Długoterminowa Strategia Renowacji, Wspieranie Renowacji Krajowego Zasobu Budowlanego*, Warszawa 2021 r.

<sup>92</sup> Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. U. L 153 z 18.6.2010, s.13, z późn. zm.3).

Zapotrzebowanie budynków na energię pierwotną kształtowało się na następujących poziomach:

**Tabela 10. Mediana wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną budynków mieszkalnych w zależności od przeznaczenia budynku oraz roku oddania do użytkowania [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]**

budynek	<1994	1994-1998	1999-2008	2009-2013	2014-2016	2017-2018	2019-2020
jednorodzinny	263,7	147,9	143,5	126,3	109,1	94,0	89,3
wielorodzinny	258,9	139,0	110,0	142,7	97,5	87,0	84,9

Źródło: Długoterminowa Strategia Renowacji, Wspieranie Renowacji Krajowego Zasobu Budowlanego, Warszawa 2021 r.

**Tabela 11. Mediana wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną budynków użyteczności publicznej w zależności od przeznaczenia budynku oraz roku oddania do użytkowania [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)]**

budynek	<1994	1994-1998	1999-2008	2009-2013	2014-2016	2017-2018	2019-2020
biurowy	272,8	268,3	236,9	210,3	155,9	155,2	152,2
przeznaczony na potrzeby administracji publicznej	229,0	234,7	217,3	192,3	180,5	158,9	136,6
przeznaczony na potrzeby kultury	232,2		182,7	200,8	250,7	109,2	164,0
przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej	341,7	442,9	257,2	387,9	374,5	358,9	320,2
przeznaczony na potrzeby sportu	370,4	214,8	232,1	165,9	164,2	132,8	146,5
przeznaczony na potrzeby wymiaru sprawiedliwości	267,2	181,7	217,3	180,5	186,6	171,4	165,9
przeznaczony na potrzeby: oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki	196,4	218,4	166,4	142,6	156,9	122,6	103,2

Źródło: Długoterminowa Strategia Renowacji, Wspieranie Renowacji Krajowego Zasobu Budowlanego, Warszawa 2021 r.

Standard energetyczny budynków zależy od wielu trudno mierzalnych czynników, między innymi liczby i jakości wykonanych prac remontowych i intensywności użytkowania. Nie mniej jednak na potrzeby stwierdzenia potrzeb termomodernizacyjnych w budynkach najlepiej przyjąć rok budowy, gdyż można go jednoznacznie powiązać obowiązującymi wówczas przepisami budowlanymi dotyczącymi współczynnika przenikania ciepła dla przegród i roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania cwu.

**Tabela 12. Wymagania dotyczące maksymalnych wartości współczynnika przenikania ciepła  $U_{max}$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ] przegród obudowy ogrzewanych pomieszczeń budynku**

Norma/przepis	Zewnętrzna	Stropodach	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	Strop pod poddaszem	Okna i drzwi balkonowe
PN-57/B-024051	1,16-1,42	0,87	1,16	1,04-1,163	-
PN-64/B-034041	1,16	0,87	1,16	1,04-1,163	-
PN-74/B-034042	1,16	0,70	1,16	0,93	-
PN-82/B-020202	0,75	0,45	1,16	0,40	2,0-2,6
PN-91/B-020202	0,55-0,70	0,30	0,60	0,30	2,0-2,6
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2002)	0,30-0,65	0,30	0,60	0,30	2,0-2,6
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2009)	0,30	0,25	0,45	0,25	1,7-1,8
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2014)	0,25	0,20	0,25	0,20	1,3-1,5
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2017)	0,23	0,18	0,25	0,18	1,1-1,3
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2021)	0,20	0,15	0,25	0,15	0,9-1,1

Źródło: Długoterminowa Strategia Renowacji, Wspieranie Renowacji Krajowego Zasobu Budowlanego, Warszawa 2021 r.

**Tabela 13. Wartości graniczne  $EP_{H+W}$ , określające roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania cwu**

Okres	Rozporządzenie	Wartości EP	
2008-2013	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie	W budynkach mieszkalnych: a) $A/V_e < 0,2$ ; $EP_{H+W} = 73 + \Delta EP$ b) $0,2 < A/V_e < 1,05$ ; $EP_{H+W} = 55 + 90 (A/V_e) + \Delta EP$ c) $A/V_e > 1,05$ $EP_{H+W} = 149,5 + \Delta EP$ ; gdzie: $\Delta EP = \Delta EPW$ – dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w ciągu roku	
2013-2016	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie  Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie	Budynek mieszkalny jednorodzinny	120
		Budynek mieszkalny wielorodzinny	105
		Budynek zamieszkania zbiorowego	95
		Budynek użyteczności publicznej – opieki zdrowotnej	390
		Budynek użyteczności publicznej – pozostałe	65
		Budynek magazynowy i produkcyjny	110

Okres	Rozporządzenie	Wartości EP	
2017-2020	Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie	Budynek mieszkalny jednorodzinny	95
		Budynek mieszkalny wielorodzinny	85
		Budynek zamieszkania zbiorowego	85
		Budynek użyteczności publicznej – opieki zdrowotnej	290
		Budynek użyteczności publicznej – pozostałe	60
		Budynek magazynowy i produkcyjny	90
2021	Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie	Budynek mieszkalny jednorodzinny	70
		Budynek mieszkalny wielorodzinny	65
		Budynek zamieszkania zbiorowego	75
		Budynek użyteczności publicznej – opieki zdrowotnej	190
		Budynek użyteczności publicznej – pozostałe	45
		Budynek magazynowy i produkcyjny	70

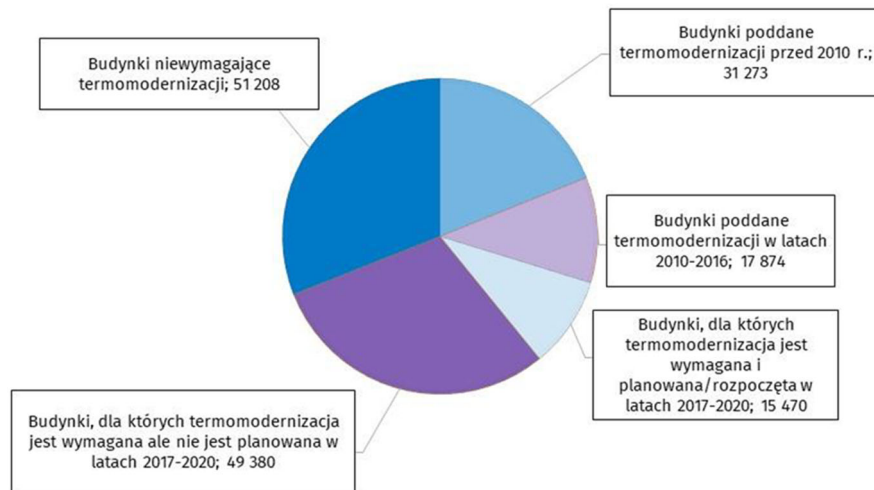
Źródło: T. Tatała-Rektor, M. Fedorczak-Cisak, M. Furtak i inni, *Ekspertyza na temat: Przegląd przepisów określających minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej budynków*, Politechnika Krakowska, Kraków 2017, s. 35-36.

Z podanych powyżej danych wynika, iż najgorsza sytuacja pod względem efektywności energetycznej występuje w budynkach wybudowanych przed 2002 rokiem. Z danych Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2011 wynika, iż przed 2002 rokiem wybudowano 4 660,2 budynków mieszkalnych<sup>93</sup>.

Zapotrzebowanie na termomodernizację w budynkach wielorodzinnych na terenie kraju przedstawia wykres (Wykres 4).

<sup>93</sup> S. Mańkowski (red.), E. Szczechowiak (red.), *Opracowanie optymalnych energetycznie typowych rozwiązań strukturalno-materiałowych i instalacyjnych budynków*, tom trzeci, część B, Katalog zoptymalizowanych energetycznie rozwiązań instalacyjnych budynków. Zadanie badawcze nr 2 wykonane w ramach Strategicznego Projektu Badawczego pt. „Zintegrowany system zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków” na zamówienie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Politechnika Poznańska, Poznań 2013 r.

#### Wykres 4. Zapotrzebowanie na termomodernizację budynków wielorodzinnych



Źródło: M. Kowalska (red.), *Opracowanie metodologii i przeprowadzenie badania skali działań termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych wielomieszkaniowych w celu poprawy ich energochłonności oraz ocena potrzeb i planowanych działań w tym kierunku*, GUS, Warszawa 2018, s. 18.

Jako, iż większość danych GUS odnosi się do mieszkań należy ustalić przeciętną liczbę mieszkań w budynkach wielorodzinnych. Stosowne zestawienie przedstawia poniższa tabela podając również ile budynków wielorodzinnych zostało zmodernizowanych w latach 2010-2016.

**Tabela 14. Charakterystyka budynków poddanych termomodernizacji w latach 2010-2016 pod względem liczby mieszkań**

Województwa	Liczba budynków	Liczba mieszkań	Przeciętna liczba mieszkań w budynku
<b>POLSKA</b>	<b>11928</b>	<b>416990</b>	<b>35,0</b>
Dolnośląskie	925	33350	36,1
Kujawsko-pomorskie	772	31887	41,3
Lubelskie	752	28278	37,6
Lubuskie	452	12317	27,3
Łódzkie	735	29458	40,1
Małopolskie	570	20085	35,2
Mazowieckie	1233	57384	46,5
Opolskie	152	2964	19,5
Podkarpackie	377	12275	32,6
Podlaskie	648	23813	36,7
Pomorskie	740	16063	21,7
Śląskie	2097	77752	37,1
Świętokrzyskie	378	14137	37,4
Warmińsko-mazurskie	675	19314	28,6
Wielkopolskie	682	22159	32,5
<b>Zachodniopomorskie</b>	<b>740</b>	<b>15726</b>	<b>21,3</b>

Źródło: M. Kowalska (red.), *Opracowanie metodologii i przeprowadzenie badania skali działań termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych wielomieszkaniowych w celu poprawy ich energochłonności oraz ocena potrzeb i planowanych działań w tym kierunku*, GUS, Warszawa 2018, s. 24.

Wynika z tego, iż w województwie zachodniopomorskim średnia liczba mieszkań przypadająca na budynek wielorodzinny wynosi 21,3. Według danych z rynku nieruchomości obok wzrastającej liczby oddawanych mieszkań, widoczny jest wzrost liczby mieszkań w realizowanych budynkach. Przykładowo w roku 2016 na budynek mieszkalny wielorodzinny przypadało przeciętnie ok. 37 mieszkań, a w roku 2019 było o dwa mieszkania więcej na budynek<sup>94</sup>. Z danych tych wynika, iż wartość średniej liczby mieszkań przypadającą na budynek wielorodzinny w województwie zachodniopomorskim wynosi 23.

Z danych przedstawionych na Wykresie: Struktura budynków w Polsce na dzień 1 stycznia 2020 r. w tysiącach, wg ich rodzajów wynika, iż stosunek liczby budynków mieszkaniowych wielorodzinnych do liczby budynków użyteczności publicznej w Polsce wynosi 1,3. Na podstawie danych z tego samego wykresu wynika, iż stosunek liczby budynków mieszkaniowych jednorodzinnych do liczby budynków mieszkaniowych wielorodzinnych w Polsce wynosi 10.

W 2019 r. oddano do użytkowania 2 745 nowych budynków mieszkalnych oraz 8 950 mieszkań czyli 6 205 mniej niż budynków. Przyjmując wartość 23 dla wskaźnika średniej liczby mieszkań przypadającą na budynek wielorodzinny dostajemy  $6\,205 / (23 - 1) = 282$  nowe budynki wielorodzinne.

W 2018 r. oddano do użytkowania 2 630 nowych budynków mieszkalnych oraz 7 735 mieszkań czyli 5 105 mniej niż budynków. Przyjmując wartość 23 dla wskaźnika średniej liczby mieszkań przypadającą na budynek wielorodzinny dostajemy  $5\,105 / (23 - 1) = 232$  nowe budynki wielorodzinne.

Dane te pokrywają się z wyliczonym stosunkiem liczby budynków mieszkaniowych jednorodzinnych do liczby budynków mieszkaniowych wielorodzinnych w Polsce.

Całkowite zasoby mieszkaniowe w zachodniopomorskim w roku 2020 wynosiły 668,8 tys. mieszkań. Przyjmując powyższe wyliczenia przekłada się to na około 61 tys. budynków mieszkaniowych wielorodzinnych oraz 47 tys. budynków użyteczności publicznej.

Przyjmując ostrożne założenia, iż stan budynków mieszkalnych wielorodzinnych oraz użyteczności publicznej, związany głównie z rokiem ich budowy, iż zapotrzebowanie na ich termomodernizację będzie podobne. Zgodnie z danymi z wykresu: Zapotrzebowanie na termomodernizację budynków wielorodzinnych oraz liczby nowo wybudowanych i zmodernizowanych budynków w latach 2017-2020 wynika, iż około 39% budynków mieszkalnych wielorodzinnych oraz użyteczności publicznej wymaga termomodernizacji co daje ponad 42 tysiące budynków.

---

<sup>94</sup> A. Dobkowska, *Budownictwo wielorodzinne w Polsce*, Locja budowlana 06.2020, dostęp: <https://www.locja.pl/raport-rynkowy/budownictwo-wielorodzinne-w-polsce,186>.

## 9. Jaka jest skala ubóstwa energetycznego w województwie?



W tabeli 15 przedstawiono dane charakteryzujące ubóstwo energetyczne w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2013 r. Autorzy cytowanych badań posługiwali się dwiema definicjami ubóstwa energetycznego i zbliżoną metodologią do tej stosowanej w Wielkiej Brytanii, a mianowicie:

- definicją LIHC (ang. *Low Income High Costs*), zgodnie z którą za ubogie energetycznie gospodarstwa domowe uznaje się gospodarstwa o:
  - wysokich (wyższych od mediany) hipotetycznych, ekwiwalizowanych (tzn. uwzględniających liczbę osób w gospodarstwie domowym) wydatkach na energię;
  - niskich rozporządzalnych (pomniejszonych o określone wydatki mieszkaniowe), ekwiwalizowanych dochodach rozporządzalnych;
- definicją absolutną, zgodnie z którą za ubogie energetycznie gospodarstwa domowe uznaje się gospodarstwa o odpowiednio wysokim udziale wydatków na energię w dochodach rozporządzalnych. Autorzy tych badań proponują przyjmowanie w Polsce progu 13% udziału wydatków na energię w dochodach (w Wielkiej Brytanii, gdzie średnie wydatki na energię są mniejsze przyjmowany jest próg 10%)<sup>95</sup>.

Z analizowanych badań wynika, że w 2013 r. udział osób ubogich energetycznie w województwie zachodniopomorskim należał do jednych z najniższych w Polsce i wynosił 10% (wg definicji relatywnej) i 21,9% (wg definicji absolutnej opartej na progu równym 13%)<sup>96</sup>.

**Tabela 15. Ubóstwo energetyczne w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2013 r. wg definicji LIHC i definicji absolutnej**

Ubóstwo energetyczne	Polska	Województwo zachodniopomorskie	
	w %	w %	w tys. osób <sup>a)</sup>
Definicja relatywna LIHC	17,1	10,0	171,9
Definicja absolutna			
• próg 10% dochodu	44,4	35,2	605,0
• próg 13% dochodu	32,4	21,9	376,4

a) Obliczenia własne.

Źródło: A. Miazga, D. Owczarek, *Dom zimny, dom ciemny – czyli ubóstwo energetyczne w Polsce*, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2015, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/dom-zimny-dom-ciemny-czyli-ubostwo-energetyczne-w-polsce/> (stan z dnia 15.07.2021 r.); R. Boguszewski, T. Herudziński, *Ubóstwo energetyczne w Polsce*, Pracownia Badań Społecznych SGGW, Warszawa 2018, dostęp: <https://www.cire.pl/item,168662,2,0,0,0,0,raport-ubostwo-energetyczne-w-polsce.html> (stan z dnia 15.07.2021 r.); Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

Inne badanie wskazuje, że stopa ubóstwa energetycznego w 2014 r. w województwie zachodniopomorskim wg podejścia LIHC była również stosunkowo niewysoka i wynosiła 8,7%. Z kolei subiektywna miara ubóstwa energetycznego, oparta na deklaracji zamieszkiwania w niedogranych

<sup>95</sup> A. Miazga, D. Owczarek, *Dom zimny, dom ciemny – czyli ubóstwo energetyczne w Polsce*, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2015, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/dom-zimny-dom-ciemny-czyli-ubostwo-energetyczne-w-polsce/> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>96</sup> Ibidem (stan z dnia 15.07.2021 r.); R. Boguszewski, T. Herudziński, *Ubóstwo energetyczne w Polsce*, Pracownia Badań Społecznych SGGW, Warszawa 2018, dostęp: <https://www.cire.pl/item,168662,2,0,0,0,0,raport-ubostwo-energetyczne-w-polsce.html> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

pomieszczeniach, wynosząca 14,6%, należała do jednych z najwyższych w Polsce<sup>97</sup>. Warto zwrócić uwagę, że na problemy z zapewnieniem odpowiedniej temperatury w mieszkaniach znajdujących się w budynkach wielorodzinnych w Szczecinie zwracano uwagę we wnioskach o dofinansowanie termomodernizacji w ramach działania 2.8.

Badanie „*Ubóstwo energetyczne w województwie łódzkim*”, wykorzystujące dane z Badania Budżetu Gospodarstw Domowych 2017 i 2018, zawiera następujące wnioski odnoszące się do ubóstwa energetycznego w województwie zachodniopomorskim:

- wskaźniki „wysokie koszty, niskie dochody” i „problemy z opłacaniem rachunków” były niższe od wartości odpowiednich wskaźników dla Polski;
- wskaźniki „stan techniczny budynku”, „faktyczne wydatki na energię” (uwzględniający m.in. koszty ogrzania budynku) oraz „niewystarczający komfort cieplny” były wyższe od wartości odpowiednich wskaźników dla Polski (w przypadku wskaźnika „faktycznych wydatków na energię” nawet najwyższe w Polsce)<sup>98</sup>.

W 2014 r. przeprowadzono badanie diagnozujące zjawisko ubóstwa energetycznego w różnych gminach. W województwie zachodniopomorskim zjawisko to zostało rozpoznane w 4 gminach. W większej liczbie (31) analizowany problem ubóstwa nie został rozpoznany (w pozostałych gminach nie udzielono odpowiedzi)<sup>99</sup>.

I. Szamrej-Baran wykorzystała zestaw zmiennych charakteryzujących problem ubóstwa energetycznego w poszczególnych województwach. W opracowanym przez autorkę rankingu regionów dotkniętych problemem ubóstwa energetycznego województwo zachodniopomorskie znalazło się na szóstym (w 2011 r.) i siódmym (w 2015 r.) miejscu<sup>100</sup>.

Według raportu „Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych” liczba i udział ubogich energetycznie gospodarstw domowych mieszkających w domach jednorodzinnych w województwie zachodniopomorskim należała w 2016 r. do najniższych w Polsce (Tabela 16)<sup>101</sup>.

<sup>97</sup> M. Lis, A. Miazga, K. Sałach, A. Szpor, K. Swiecicka, *Ubóstwo energetyczne w Polsce – diagnoza i rekomendacje*, Instytut Badań Strukturalnych, 2015, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/ubostwo-energetyczne-w-polsce-diagnoza-i-rekomendacje/> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>98</sup> *Ubóstwo energetyczne w województwie łódzkim. Raport z badania*, Badanie naukowe zrealizowane przez konsorcjum firm Danae Sp. z o.o. oraz Fundację Naukową Instytut Badań Strukturalnych na zlecenie Regionalnego Centrum Polityki Społecznej w Łodzi, Łódź 2020, dostęp: [https://analizypoleczne.pl/Document/Badania\\_2019/ubostwo\\_energetyczne/ubostwo-energetyczne.pdf](https://analizypoleczne.pl/Document/Badania_2019/ubostwo_energetyczne/ubostwo-energetyczne.pdf) (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>99</sup> M. Pyka, S. Liszka, J. Czajkowski, M. Kukła, *Ubóstwo energetyczne. Wyniki badania ankietowego oraz propozycje dotyczące pomocy osobom ubogim energetycznie*, Fundacja Efektywnego Wykorzystania Energii, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Katowice-Warszawa 2014, dostęp: [https://www.pine.org.pl/wp-content/uploads/pdf/raport\\_ubostwo\\_energetyczne.pdf](https://www.pine.org.pl/wp-content/uploads/pdf/raport_ubostwo_energetyczne.pdf) (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>100</sup> I. Szamrej-Baran, *Wielowymiarowa analiza ubóstwa energetycznego w ujęciu regionalnym w Polsce*, „Studia i Prace WNEiZ US” 2017, nr 47/1.

<sup>101</sup> P. Lewandowski, A. Kiełczewska, K. Ziółkowska, *Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych*, Instytut Badań Strukturalnych, 2018, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/zjawisko-ubostwa-energetycznego-w-polsce-w-tym-ze-szczegolnym-uwzględnieniem-zamieszkujacych-w-domach-jednorodzinnych> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

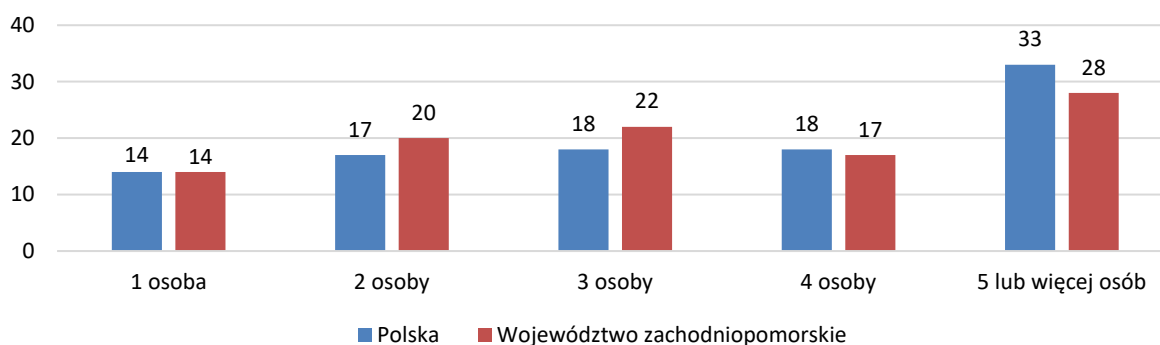
**Tabela 16. Wskaźniki charakteryzujące ubóstwo energetyczne gospodarstw domowych mieszkających w domach jednorodzinnych w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2016 r.**

Wskaźnik	Polska	Województwo zachodniopomorskie
Stopa ubóstwa energetycznego (%)	14,1	12,2
Liczba ubogich energetycznie gospodarstw domowych mieszkających w domach jednorodzinnych	853.240	23.982

Źródło: P. Lewandowski, A. Kiełczewska, K. Ziółkowska, *Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych*, Instytut Badań Strukturalnych, 2018, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/zjawisko-ubostwa-energetycznego-w-polsce-w-tym-ze-szczegolnym-uwzglednieniem-zamieszkujacych-w-domach-jednorodzinnych> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

Na Wykres 5 przedstawiono dane o udziale ubogich energetycznie gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych składających się z określonej liczby osób.

**Wykres 5. Udział (w %) ubogich energetycznie gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych składających się z określonej liczby osób w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2016 r.**



Źródło: P. Lewandowski, A. Kiełczewska, K. Ziółkowska, *Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych*, Instytut Badań Strukturalnych, 2018, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/zjawisko-ubostwa-energetycznego-w-polsce-w-tym-ze-szczegolnym-uwzglednieniem-zamieszkujacych-w-domach-jednorodzinnych> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

Wykres 6 przedstawia udział ubogich energetycznie gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych z dziećmi poniżej 14. roku życia.

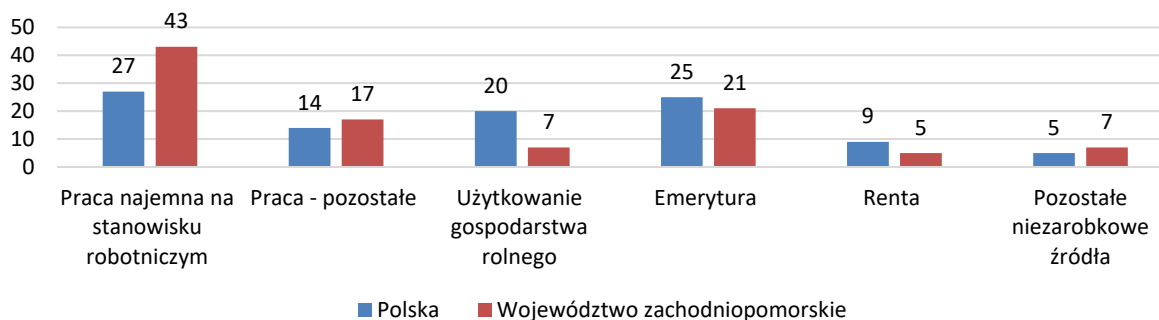
**Wykres 6. Udział (w %) ubogich energetycznie gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych z dziećmi poniżej 14. roku życia w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2016 r.**



Źródło: P. Lewandowski, A. Kiełczewska, K. Ziółkowska, *Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych*, Instytut Badań Strukturalnych, 2018, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/zjawisko-ubostwa-energetycznego-w-polsce-w-tym-ze-szczegolnym-uwzglednieniem-zamieszkujacych-w-domach-jednorodzinnych> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

Z badań P. Lewandowskiego, A. Kiełczewskiej i K. Ziółkowskiej wynika, że w województwie zachodniopomorskim udział ubogich energetycznie gospodarstw domowych utrzymujących się z pracy najemnej na stanowisku robotniczym był bardzo duży, a udział gospodarstw, które utrzymują się z użytkowania gospodarstwa rolnego – niski (Wykres 7)<sup>102</sup>. Z kolei według autorów „Regionalnej koncepcji rozwoju odnawialnych źródeł energii dla gmin centralnej strefy funkcjonalnej województwa zachodniopomorskiego” zjawisko ubóstwa energetycznego w centralnej strefie funkcjonalnej występuje głównie na obszarach wiejskich<sup>103</sup>.

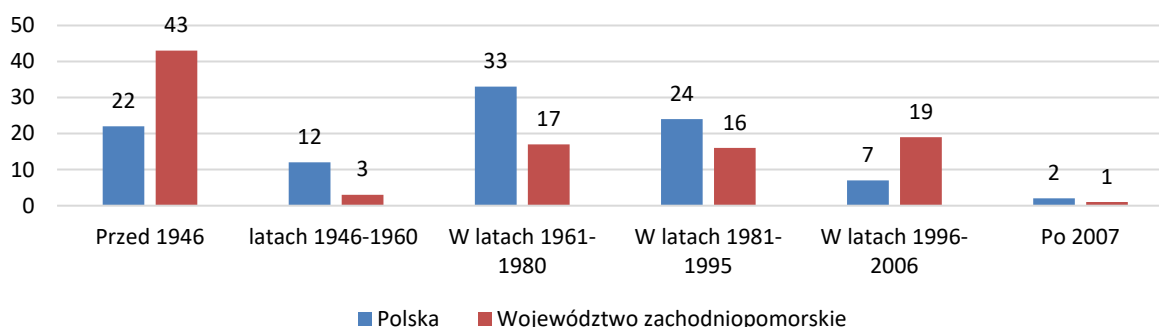
**Wykres 7. Udział (w %) ubogich energetycznie gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2016 r. według źródła utrzymania**



Źródło: P. Lewandowski, A. Kiełczewska, K. Ziółkowska, *Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych*, Instytut Badań Strukturalnych, 2018, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/zjawisko-ubostwa-energetycznego-w-polsce-w-tym-ze-szczegolnym-uwzględnieniem-zamieszkujacych-w-domach-jednorodzinnych> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

Należy zwrócić uwagę na bardzo duży w województwie zachodniopomorskim udział gospodarstw domowych mieszkających w budynkach jednorodzinnych wybudowanych przed 1946 r.<sup>104</sup>.

**Wykres 8. Udział (w %) ubogich energetycznie gospodarstw domowych mieszkających w 2016 r. w budynkach jednorodzinnych wybudowanych w określonych latach<sup>105</sup>**



Źródło: P. Lewandowski, A. Kiełczewska, K. Ziółkowska, *Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych*, Instytut Badań Strukturalnych, 2018, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/zjawisko-ubostwa-energetycznego-w-polsce-w-tym-ze-szczegolnym-uwzględnieniem-zamieszkujacych-w-domach-jednorodzinnych> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>102</sup> P. Lewandowski, A. Kiełczewska, K. Ziółkowska, *Zjawisko...*, op.cit. (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>103</sup> *Regionalna koncepcja rozwoju odnawialnych źródeł energii dla gmin centralnej strefy funkcjonalnej województwa zachodniopomorskiego*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie, Szczecin 2018.

<sup>104</sup> P. Lewandowski, A. Kiełczewska, K. Ziółkowska, *Zjawisko...*, op.cit (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>105</sup> Ibidem (stan z dnia 15.07.2021 r.).

W Tabeli 17 przedstawiono dane o strukturze gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych według powierzchni użytkowej budynku.

**Tabela 17. Struktura ubogich energetycznie gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych według powierzchni użytkowej budynku w 2016 r.**

Parametr	Polska		Województwo zachodniopomorskie	
	Powierzchnia w m <sup>2</sup>	Powierzchnia w m <sup>2</sup> na osobę	Powierzchnia w m <sup>2</sup>	Powierzchnia w m <sup>2</sup> na osobę
Średnia	126	42	113	41
Odchylenie standardowe	51	25	44	29
Pierwszy kwartyl	100	25	90	24
Mediana	110	36	110	38
Trzeci kwartyl	150	50	120	50

Źródło: P. Lewandowski, A. Kiełczewska, K. Ziółkowska, *Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych*, Instytut Badań Strukturalnych, 2018, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/zjawisko-ubostwa-energetycznego-w-polsce-w-tym-ze-szczegolnym-uwzględnieniem-zamieszkujacych-w-domach-jednorodzinnych> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

Z analizowanych badań wynikało, że udział ubogich energetycznie gospodarstw domowych mieszkających w województwie zachodniopomorskim w budynkach jednorodzinnych przyłączonych do sieci gazowej był bardzo wysoki. W 2016 r. wskaźnik ten wynosił 48%. Dla porównania wartość wskaźnika obliczona dla całej Polski wynosiła 24%<sup>106</sup>.

Według niektórych źródeł ponad 100 tys. mieszkańców województwa zachodniopomorskiego „zalega z rachunkami za prąd czy gaz”<sup>107</sup>.

W ostatnich kilkunastu miesiącach skala zjawiska ubóstwa energetycznego w Polsce mogła wzrosnąć w związku z pandemią koronawirusa i jej konsekwencjami (w postaci np. utraty pracy). Wskazują na to badania R. Nagaj i J. Korpysa z Uniwersytetu Szczecińskiego. Z ich analiz wynika, że poziom ubóstwa w Polsce w 2020 r. znacznie wzrósł w porównaniu z 2019 r. Wskaźnik ubóstwa w 2020 r. (21,4%) był jednocześnie zbliżony do wartości z lat 2016-2018. Ważne jest jednak, że w latach 2006-2015 wartości wskaźnika były zdecydowanie wyższe – przekraczały bowiem 35%<sup>108</sup>.

Do zmniejszenia ubóstwa energetycznego w województwie zachodniopomorskim przyczyniły się zapewne przedsięwzięcia polegające na termomodernizacji i wymianie źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych realizowane w ramach działań 2.7, 2.8, 2.14, 2.15 – dzięki obniżeniu kosztów ogrzewania i zwiększeniu temperatury w mieszkaniach.

<sup>106</sup> Ibidem (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>107</sup> *Ubóstwo energetyczne w regionie? Ponad 100 tys. osób zalega z opłatami*, Radio Szczecin, 02.02.2017, dostęp: <https://radioszczecin.pl/1,349111,ubostwo-energetyczne-w-regionie-ponad-100-tys-os&s=713&si=713&sp=713> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>108</sup> R. Nagaj, J. Korpysa, *Impact of COVID-19 on the Level of Energy Poverty in Poland*, „Energies” nr 13(18)/2020.

## 10. Jakie są bariery realizacji przedsięwzięć z zakresu gospodarki niskoemisyjnej w regionie?



Do barier realizacji przedsięwzięć z zakresu gospodarki niskoemisyjnej w regionie zalicza się:

- Zmiany w przepisach prawa dotyczące energetyki wiatrowej, zwłaszcza przepisy Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (tzw. ustawy odległościowej) zakładającej, że odległość od budynków mieszkalnych, w której mogą być lokalizowane i budowane (na lądzie) elektrownie wiatrowe nie może być mniejsza od dziesięciokrotności wysokości elektrowni wiatrowych<sup>109</sup>. Przepisy ustawy wzbudzały też liczne kontrowersje co do sposobu opodatkowania elektrowni wiatrowych podatkiem od nieruchomości począwszy od 2017 r.
- Duży udział obszarów objętych ochroną utrudniający rozwój energetyki wiatrowej na tych obszarach<sup>110</sup>.
- Stan infrastruktury elektroenergetycznej wysokich napięć (zdolność przesyłowa<sup>111</sup>). Modernizacja linii mogłaby poprawić rozwój odnawialnych źródeł energii<sup>112</sup>.
- Uznawanie niektórych inwestycji za bardziej skomplikowane, np. biogazowni w porównaniu do systemów fotowoltaicznych<sup>113</sup>.
- Niską świadomość społeczną.
- Opór społeczny wobec niektórych inwestycji (np. elektrowni wiatrowych) wynikający m.in. z braku spójnych działań edukacyjnych<sup>114</sup>.
- Mniej korzystne warunki do produkcji energii z odnawialnych źródeł w niektórych częściach województwa, np. w południowo-wschodniej części regionu w przypadku energetyki wiatrowej, na Pojezierzu Drawskim w przypadku energetyki słonecznej<sup>115</sup>.
- Rozproszoną zabudowę zmniejszającą opłacalność budowy systemów ciepłowniczych<sup>116</sup>.
- Występowanie ubóstwa energetycznego.

<sup>109</sup> Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. 2016 poz. 961 ze zm.); *Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy*, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>110</sup> *Regionalna koncepcja rozwoju odnawialnych źródeł energii dla gmin centralnej strefy funkcjonalnej województwa zachodniopomorskiego*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie, Szczecin 2018.

<sup>111</sup> Ibidem.

<sup>112</sup> *Projekt zmiany Planu zagospodarowania przestrzennego województwa zachodniopomorskiego. Uwarunkowania kształtowania polityki przestrzennej*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie, 2018.

<sup>113</sup> *Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy*, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

<sup>114</sup> P. Biniek, *Energetyka...*, op. cit.

<sup>115</sup> S. Walczakiewicz, *Potencjał...*, op.cit.

<sup>116</sup> *Regionalna koncepcja rozwoju odnawialnych źródeł energii dla gmin centralnej strefy funkcjonalnej województwa zachodniopomorskiego*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie, Szczecin 2018.

- Zapisy linii demarkacyjnej dotyczące np. budowy lub przebudowy jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w wysokosprawnej kogeneracji. Zgodnie z zapisami linii demarkacyjnej na poziomie regionalnym mogą być finansowane instalacje o mocy do 1 MW mocy elektrycznej<sup>117</sup>.

---

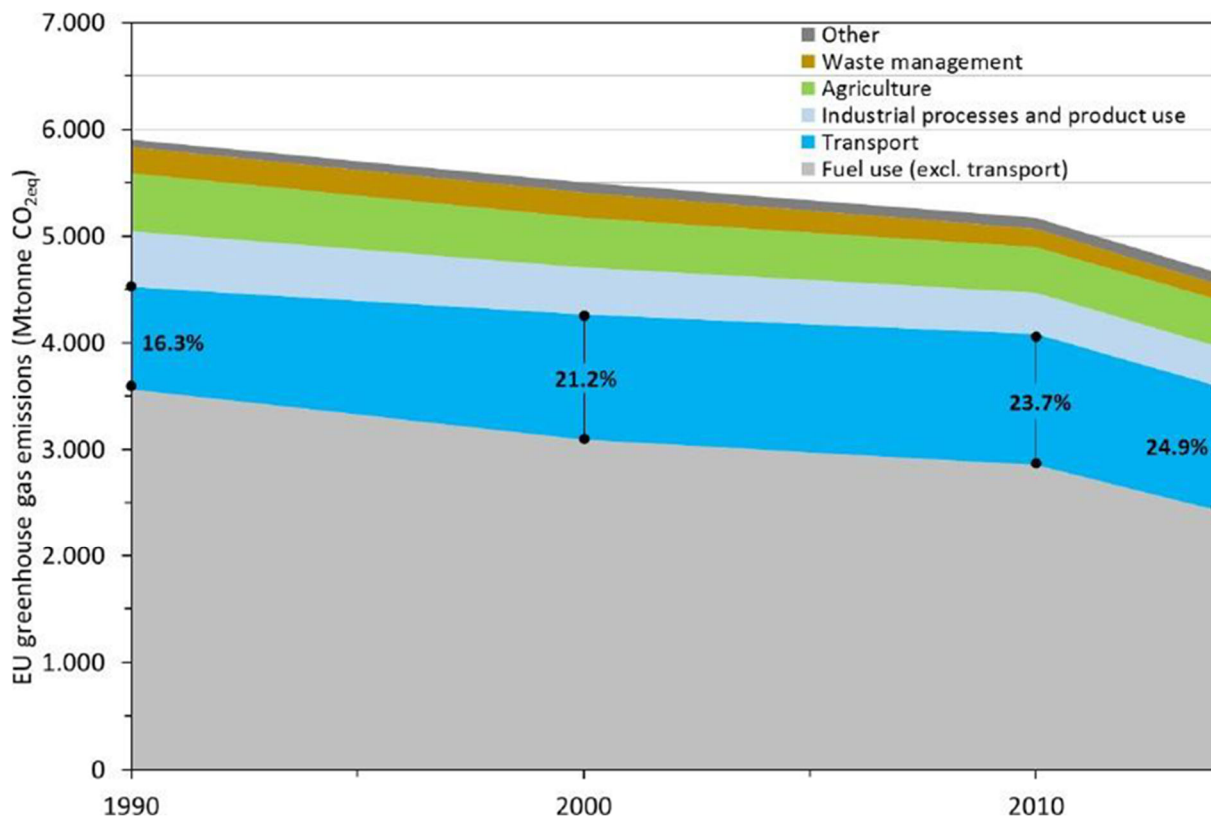
<sup>117</sup> Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca> (stan z dnia 15.07.2021 r.).

## 11. W jakim stopniu obniżyła się emisja generowana przez transport i energetykę w aglomeracjach miejskich?



Sektor transportowy w przeciwieństwie do energetyki jest jedynym sektorem w UE, w którym do tej pory nie poczyniono prawie żadnego postępu klimatycznego, a w ciągu nadchodzącego dziesięciolecia przewidywane jest w nim także najszybsze tempo wzrostu. Ze względu na brak postępów w sektorze transportowym, generowane przez niego emisje, które stanowiły niecałą 1/4 całkowitych emisji gazów cieplarnianych w UE, obecnie przekraczają już jedną czwartą.

**Rysunek 5. Emisja gazów cieplarnianych w podziale na sektory w 28 państwach UE, z uwzględnieniem udziału transportu**



Źródło: C. Hamelinck, M. Spöttle, L. Mark, M. Staats, *Możliwości dekarbonizacji transportu do 2030 roku*, Ecofys, Utrecht 2019.

Na lata 2020-2030 planowane są znaczne redukcje emisji w sektorze non-ETS rozumie się tę część krajowych emisji gazów cieplarnianych, które nie są objęte systemem EU ETS, do którego zalicza się następujące sektory:

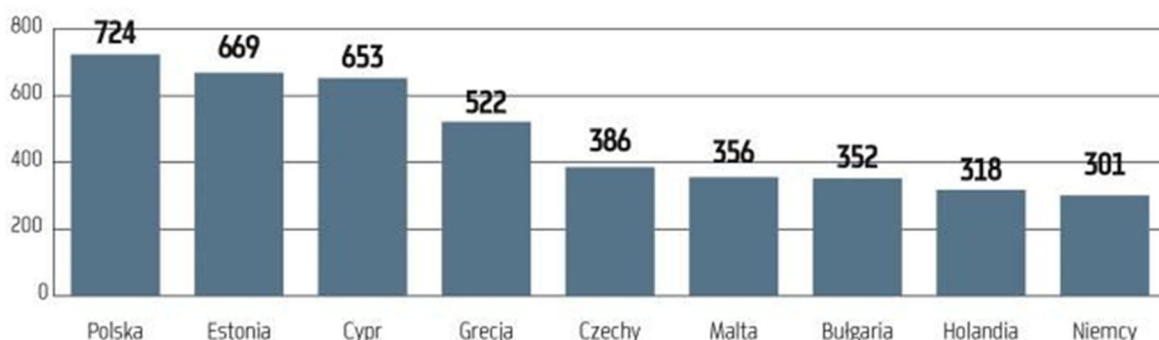
- transport,
- rolnictwo,
- odpady,
- emisje przemysłowe poza ETS,
- sektor komunalno-bytowy z budynkami, małymi źródłami, gospodarstwami domowymi, usługami itp.

Wielkość emisji zaliczanych do non-ETS jest w Polsce mniej więcej podobna do wielkości emisji w EU, natomiast w całej Unii Europejskiej udział emisji non-ETS stanowi ok. 55% wielkości emisji całkowitej. Cel redukcji w obszarze non-ETS w Polsce dla 2020 i 2030 r. to 18,5%<sup>118</sup>.

Ilość CO<sub>2</sub> produkowana przez konkretny samochód zależy od wielu czynników. Należy jednak spojrzeć z szerszej perspektywy – biorąc pod uwagę cały sektor transportu, samochody osobowe generują najwięcej dwutlenku węgla. Ruch pojazdów drogowych to 72% całości emisji, podczas gdy „osobówki” odpowiadają za aż 60,7% z tej liczby (dane Parlamentu Europejskiego, 2016 rok). Stanowi to zatem 43,7% całkowitej wartości<sup>119</sup>.

#### Rysunek 6. Kraje o najwyższej emisji w UE

**KRAJE UE O NAJWYŻSZEJ INTENSYWNOŚCI EMISJI CO<sub>2</sub> W ENERGETYCE (G/kWh)**



ŹRÓDŁO: EMBER

Źródło: *Najczarniejszy sen wytwórców energii już się spełnia*, Parkiet 29.03.2021 r., dostęp: <https://www.parkiet.com/Energetyka/303299983-Najczarniejszy-sen-wytworcow-energii-juz-sie-splnia.html>.

Wielkość emisji zaliczanych do ETS czyli głównie energetyki jest w Polsce mniej więcej podobna do wielkości emisji w EU, natomiast w całej Unii Europejskiej udział emisji ETS stanowi ok. 45% wielkości emisji całkowitej.

Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych najlepiej obrazują wartości wskaźników osiągnięte w wyniku wdrażania RPO ZP 2014-2020. Obliczeń wartości wskazanych wskaźników rezultatów można dokonać na podstawie ich wartości szacowanej jak również rzeczywistej. Ze względu na to, iż wartość rzeczywista będzie znana po całkowitym zakończeniu inwestycji, a nierzadko po osiągnięciu docelowych parametrów pracy systemów, pozostaje odnieść się do wartości szacowanej. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto wartości szacowane wskaźników z kolumny R *Wartość docelowa/Ogółem*. Dokonano również obliczeń w oparciu o wartości z kolumny U *Wartość osiągnięta od początku realizacji projektu (narastająco)/O* – wyliczana na podstawie pola narastająco w SL2014,

<sup>118</sup> W. P. Rabiega, P. Sikora, *Ścieżki redukcji emisji CO<sub>2</sub> w sektorze transportu w Polsce w kontekście „Europejskiego Zielonego Ładu”*, Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych, Warszawa 2020 r.

<sup>119</sup> *Jak zmniejszyć ślad węglowy sektora motoryzacyjnego?*, knaufIndustries 28.02.2021 r., dostęp: <https://knaufautomotive.com/pl/jak-zmniejszyc-slod-weglowy-sektora-motoryzacyjnego/>.

pomimo iż jest to wartość na określony dzień, w tym przypadku 26-06-2021. Kształtowały się one następująco:

### **2.1. Zrównoważona multimodalna mobilność miejska i działania adaptacyjne łagodzące zmiany klimatu**

Wskaźnik **Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):**

Dla wartości docelowej/Ogółem: **671,73**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **728,5**

Wskaźnik **Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> [Mg/rok]:**

Dla wartości docelowej/Ogółem: **717,71**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **183,85**

### **2.2. Zrównoważona multimodalna mobilność miejska i działania adaptacyjne łagodzące zmiany klimatu w ramach Strategii ZIT dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego**

Wskaźnik **Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):**

Dla wartości docelowej/Ogółem: **867,6**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **341,61**

### **2.3. Zrównoważona multimodalna mobilność miejska i działania adaptacyjne łagodzące zmiany klimatu w ramach Strategii ZIT dla Koszalińsko-Kołobrzesko-Białogardzkiego Obszaru Funkcjonalnego**

Wskaźnik **Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):**

Dla wartości docelowej/Ogółem: **2149,34**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **4400,00**

### **2.4. Zrównoważona multimodalna mobilność miejska i działania adaptacyjne łagodzące zmiany klimatu w ramach Kontraktów Samorządowych**

Wskaźnik **Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> [Mg/rok]:**

Dla wartości docelowej/Ogółem: **3631,44**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **2889,52**

### **2.9. Zastępowanie konwencjonalnych źródeł energii źródłami odnawialnymi**

Wskaźnik **Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):**

Dla wartości docelowej/Ogółem: **1522,31**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **335,23**

Wskaźnik **Redukcja emisji pyłu PM10 [tony/rok]:**

Dla wartości docelowej/Ogółem: **0,52**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **0,47**

## 2.10. Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł

Wskaźnik **Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34)**:

Dla wartości docelowej/Ogółem: **63415,95**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **38161,46**

### Zbiorczo dla działań: 2.1 – 2.4 i 2.9 – 2.10:

Wskaźnik **Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34)** dla działań: 2.1-2.10 i 2.12-2.15:

Dla wartości docelowej/Ogółem: **68626,93**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **43966,8**

Wskaźnik **Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> [Mg/rok]**:

Dla wartości docelowej/Ogółem: **4349,15**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **3073,37**

Wskaźnik **Redukcja emisji pyłu PM10 [tony/rok]** dla działania 2.9:

Dla wartości docelowej/Ogółem: **0,52**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O: **0,47**

Z przedstawionych powyżej danych wynika, iż w wyniku działań podjętych w ramach RPO WZ 2014-2020 emisja gazów cieplarnianych docelowo spadnie rocznie o **72 976,08 [ton równoważnika CO<sub>2</sub>]** a do dnia 26-06-2021 spadła o **47 040,17 [ton równoważnika CO<sub>2</sub>]**. W obliczenia wartości wskaźników *Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>]* i *Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> [Mg/rok]* zsumowano gdyż odnoszą się oba do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i podawane są w tych samych jednostkach.

## 12. Jaki wpływ na realizację przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii mają przychody z handlu certyfikatami?



Aby oszacować wpływ na realizację przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii mają przychody z handlu certyfikatami należy rozważyć jakie certyfikaty podlegają obrotowi a następnie oszacować opłacalność ich uzyskania i odsprzedaży.

W Polsce obrót prawami majątkowymi wynikającymi z produkcji OZE oraz poprawy efektywności energetycznej odbywa się za pośrednictwem Towarowej Giełdy Energii oraz na nieregulowanym rynku pozagiełdowym.

Na rynku odbywa się obrót prawami majątkowymi wynikającymi ze świadectw pochodzenia odnoszącymi się do:

- produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (PMOZE, PMOZE\_A), tzw. „zielone certyfikaty”;
- produkcji energii elektrycznej w biogazowniach rolniczych (PMOZE-BIO) tzw. „błękitne certyfikaty”;
- produkcji biogazu rolniczego i wprowadzenia go do sieci dystrybucyjnej (PMBG), tzw. „brązowe certyfikaty”;
- efektywności energetycznej, które otrzymywane są przez podmioty prowadzące inwestycje mające na celu zmniejszenie ilości zużywanej energii (PMEF, PMEF-XXXX, PMEF\_F), tzw. „białe certyfikaty”<sup>120</sup>.

### Zielone certyfikaty

W przypadku analizy opłacalności inwestycji w technologie OZE inwestor ma do wyboru dwie opcje wzmocnienia jej wsparcia, poza różnymi formami dotacji: zielone certyfikaty lub system aukcyjny. Zasadnicza różnica pomiędzy nimi to:

- zielone certyfikaty zbywa się na bieżąco na Towarowej Giełdzie Energii (TGE SA) podmiotom zobowiązanym do wykazania posiadania określonej ilości świadectw pochodzenia energii ze źródeł odnawialnych (m.in. odbiorcom przemysłowym, przedsiębiorstwom energetycznym), które mogą je przedstawić do umorzenia prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki. Podmioty te zobowiązane są rozliczyć się z ich posiadania w cyklu rocznym.
- W systemie aukcyjnym producenci energii elektrycznej z odnawialnych źródeł przygotowują ofertę zawierającą cenę za jednostkę wyprodukowanej energii (1 MWh) oraz ilość energii, którą zobowiązują się dostarczyć w okresie kolejnych 15 lat. Zaoferowana cena nie może być wyższa niż cena referencyjna określona dla danego źródła energii w rozporządzeniu ministra gospodarki. Wybrane do dofinansowania zostaną oferty gwarantujące najniższą cenę za jednostkę oferowanej energii.

Na podstawie analiz Treli i Dubiel widać, iż w przypadku planowanych inwestycji w energetykę solarną większy zwrot uzyskamy z wzięcia udziału w systemie aukcyjnym.

<sup>120</sup> Rynek praw majątkowych, TGE, dostęp: <https://tge.pl/prawa-majatkowe-rpm>.

**Tabela 18. Prognozowane zdyskontowane różnice przychodów ze sprzedaży energii elektrycznej z elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 1 MWp w systemie aukcyjnym oraz w systemie zielonych certyfikatów [PLN]**

	System aukcyjny	Zielone certyfikaty
Zdyskontowana różnica przychodów po 1 roku [PLN]	104 009	89 294
Zdyskontowana różnica przychodów po 1 roku [PLN]	1 142 326	980 704

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: M. Trela, A. Dubel, *Porównanie systemów wsparcia odnawialnych źródeł energii w Polsce: zielone certyfikaty vs system aukcyjny, na przykładzie instalacji PV*, „Polityka Energetyczna” t. 20 nr 2/2017, s. 105-116.

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, że przy identycznych dodatkowych nakładach inwestycyjnych, które są konieczne do uruchomienia instalacji fotowoltaicznej i są niezależne od mechanizmu kalkulacji ceny sprzedaży energii, większa zachęta do stosowania technologii zwiększających wydajność źródła energii występuje w przypadku systemu aukcyjnego.

Dane te z powodzeniem można ekstrapolować na pozostałe rodzaje energetyki odnawialnej, gdyż zarówno w systemie aukcyjnym oraz w systemie zielonych certyfikatów nie ma znaczenia źródło pochodzenia energii (poza biogazem rolniczym).

Od momentu rozpoczęcia obowiązywania systemu każda instalacja OZE, która zacznie produkcję energii elektrycznej i jednocześnie jej urządzenia wytwarzające tą energię zostały wyprodukowane nie wcześniej niż 48 miesięcy przed dniem wytworzenia po raz pierwszy energii (72 miesiące w przypadku energetyki wiatrowej na morzu) jest objęta systemem aukcyjnym i nie może brać udziału w systemie zielonych certyfikatów. Właściciele instalacji, które rozpoczęły sprzedaż energii przed tą datą będą mieli prawo dalszego uczestnictwa w rynku zielonych certyfikatów, mogą oni jednak nie skorzystać z tego prawa i uczestniczyć w systemie aukcyjnym<sup>121</sup>.

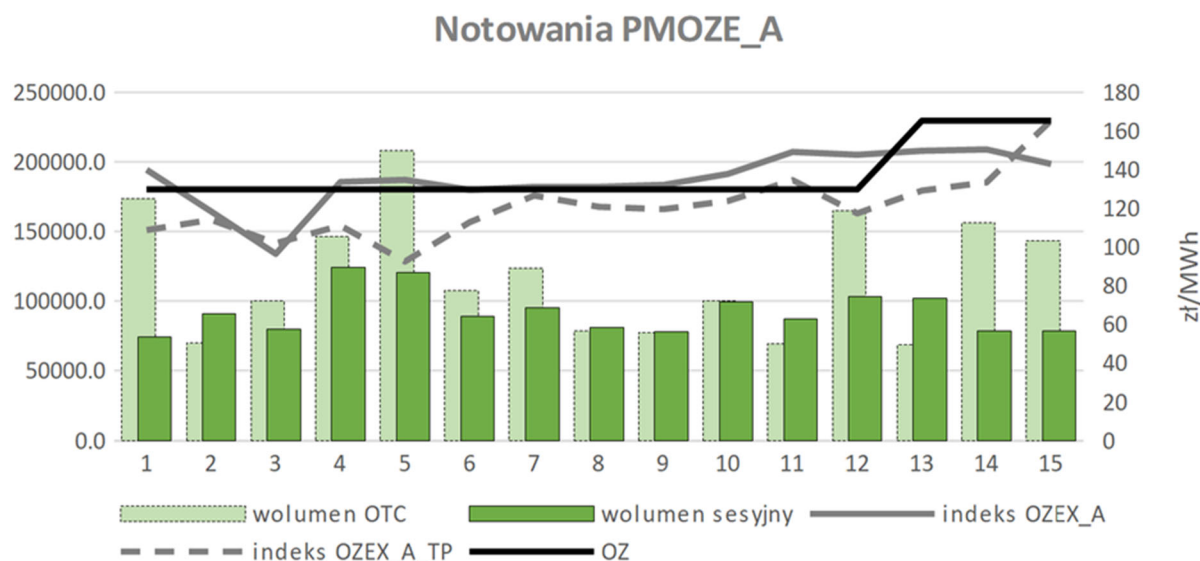
### **Błękitne certyfikaty**

Analizę opłacalności inwestycji w technologie produkcji energii elektrycznej w biogazowniach rolniczych w celu uzyskania praw majątkowych (PMOZE-BIO) „błękitnych certyfikatów” przeprowadzono w oparciu porównania ich cen z cenami oraz wolumenem sprzedaży praw majątkowych (PMOZE\_A) „zielonych certyfikatów”.

<sup>121</sup> M. Trela, A. Dubel, *Porównanie systemów wsparcia odnawialnych źródeł energii w Polsce: zielone certyfikaty vs system aukcyjny, na przykładzie instalacji PV*, „Polityka Energetyczna” t. 20 nr 2/2017.

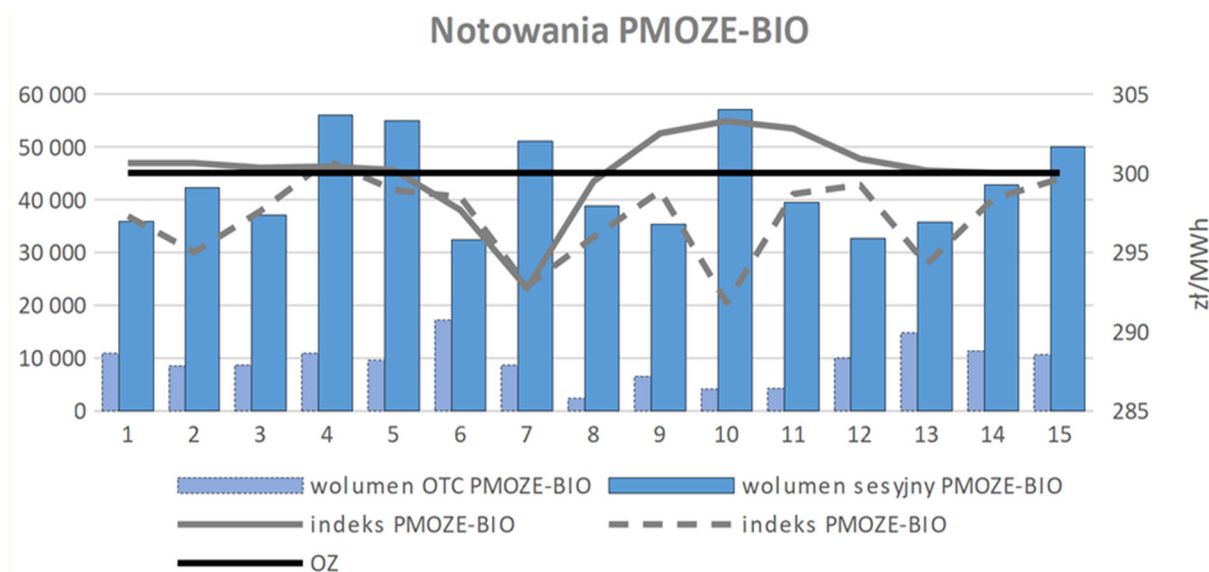
Według raportu Towarzystwa Obrótu Energią dane te przedstawiają się następująco:

**Wykres 9. Notowania PMOZE\_A (indeksy cenowe i wolumeny dla praw majątkowych „zielonych”) od października 2019 roku do końca marca 2020 roku. OZ – opłata zastępcza**



Źródło: Raport: Rynek energii elektrycznej i gazu w Polsce stan na 31 marca 2020 r., TOE, Warszawa 2020 r., s. 42.

**Wykres 10. Notowania PMOZE-BIO (indeksy cenowe i wolumeny dla praw majątkowych „błękitnych”) od października 2019 roku do końca marca 2020 roku. OZ – opłata zastępcza**



Źródło: Raport: Rynek energii elektrycznej i gazu w Polsce stan na 31 marca 2020 r., TOE, Warszawa 2020 r., s. 43.

Z przedstawionych wykresów wynika, iż ceny błękitnych certyfikatów są dwukrotnie wyższe od certyfikatów zielonych, jednakże ich podaż jest około czterokrotnie niższa. Dane te oraz bardzo dynamiczny wzrost inwestycji w energetykę solarną świadczą o wysokim popycie na certyfikaty błękitne czyli o opłacalności inwestycji w biogazownie rolnicze.

## Brązowe certyfikaty

Analiza opłacalności inwestycji w technologie produkcji biogazu rolniczego i wprowadzenia go do sieci dystrybucyjnej w celu uzyskania praw majątkowych (PMBG) jest na dzień dzisiejszy praktycznie niemożliwa, gdyż na Towarowej Giełdzie Energii w latach 2016-2021 nie pojawiły się notowania tych instrumentów.

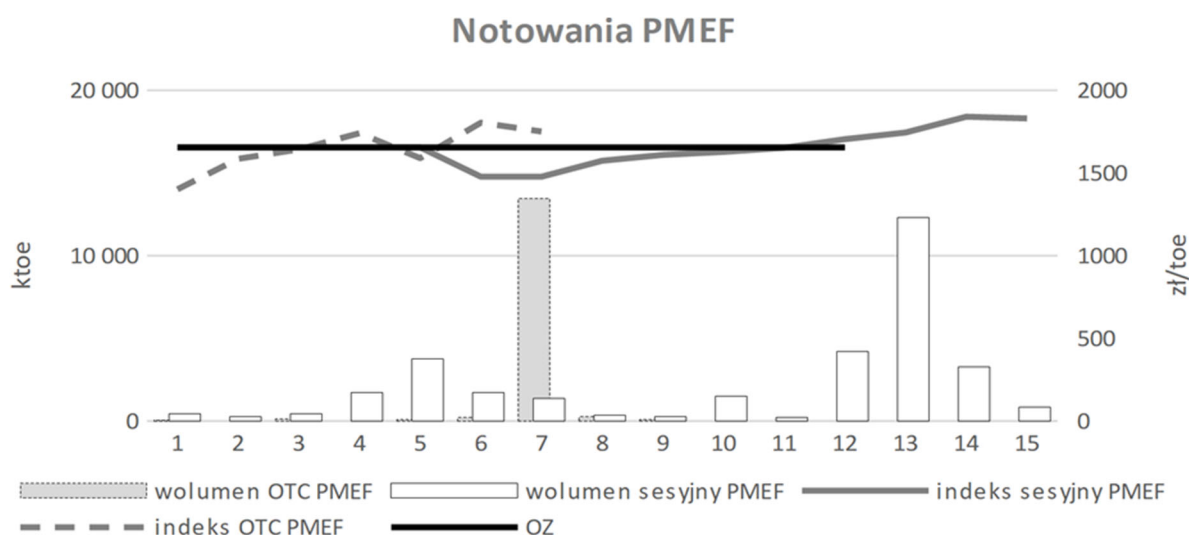
## Białe certyfikaty

Obecnie na rynku funkcjonują następujące rodzaje świadectw efektywności energetycznej:

- Pierwszy rodzaj to **świadectwa bezterminowe** (instrument oznaczony na Towarowej Giełdzie Energii jako PMEF\_F). Można nimi rozliczyć obowiązek w każdy wskazany w ustawie sposób, a więc m.in. do 30 czerwca trzeciego roku następującego po roku, którego dotyczy obowiązek (np. celem realizacji obowiązku za rok 2019 świadectwa te można umorzyć do 30 czerwca 2022 r.).
- Drugi rodzaj to **świadectwa terminowe** (instrument oznaczony na TGE jako PMEF-2020). Można nimi realizować obowiązek za rok, w którym zostały wydane. Zatem w celu realizacji obowiązku za rok 2020 świadectwa oznaczone jako instrument PMEF-2020 muszą zostać umorzone przez Prezesa URE **do 30 czerwca 2021 r.**
- Trzeci rodzaj to **świadectwa terminowe tzw. „przetargowe”**, które zostały wydane w wyniku rozstrzygnięcia przez Prezesa URE przetargów na wybór przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej (instrument oznaczony na TGE jako PMEF). Te właśnie świadectwa tracą ważność **1 lipca 2021 r.**<sup>122</sup>.

Dwa ostatnie typy praktycznie straciły ważność stąd interesujące są tylko notowania praw majątkowych PMEF\_F.

**Wykres 11. Notowania PMEF\_F (indeksy cenowe i wolumeny dla praw majątkowych „białych”) od października 2019 roku do końca marca 2020 roku. OZ – opłata zastępcza**



Źródło: Raport: Rynek energii elektrycznej i gazu w Polsce stan na 31 marca 2020 r., TOE, Warszawa 2020 r., s. 44.

<sup>122</sup> Efektywność energetyczna: białe certyfikaty PMEF wkrótce tracą ważność, URE 29.02.2021 r., dostęp: <https://www.ure.gov.pl/pl/urzed/informacje-ogolne/aktualnosci/9359,Efektywnosc-energetyczna-biale-certyfikaty-PMEF-wkrotce-traca-waznosc.html#ftn6>.

Ze względu na zmiany legislacyjne dotyczące terminów umarzania świadectw PMEF i PMEF-2000 również ceny i podaż świadectw podlegały znacznym fluktuacjom.

**Opłata zastępcza za 1 toe w 2021 roku wynosi 1823 zł.** Więc uzyskując biały certyfikat można go zbyć za cenę ok. 18 230 zł. gdyż z racji wycofania świadectw PMEF i PMEF-2000 ceny certyfikatów na rynku nie podlegają takim wahaniom i ustawodawca zagwarantował wzrost opłaty zastępczej o 5% co roku co automatycznie podnosi ich wartość w takiej samej skali.

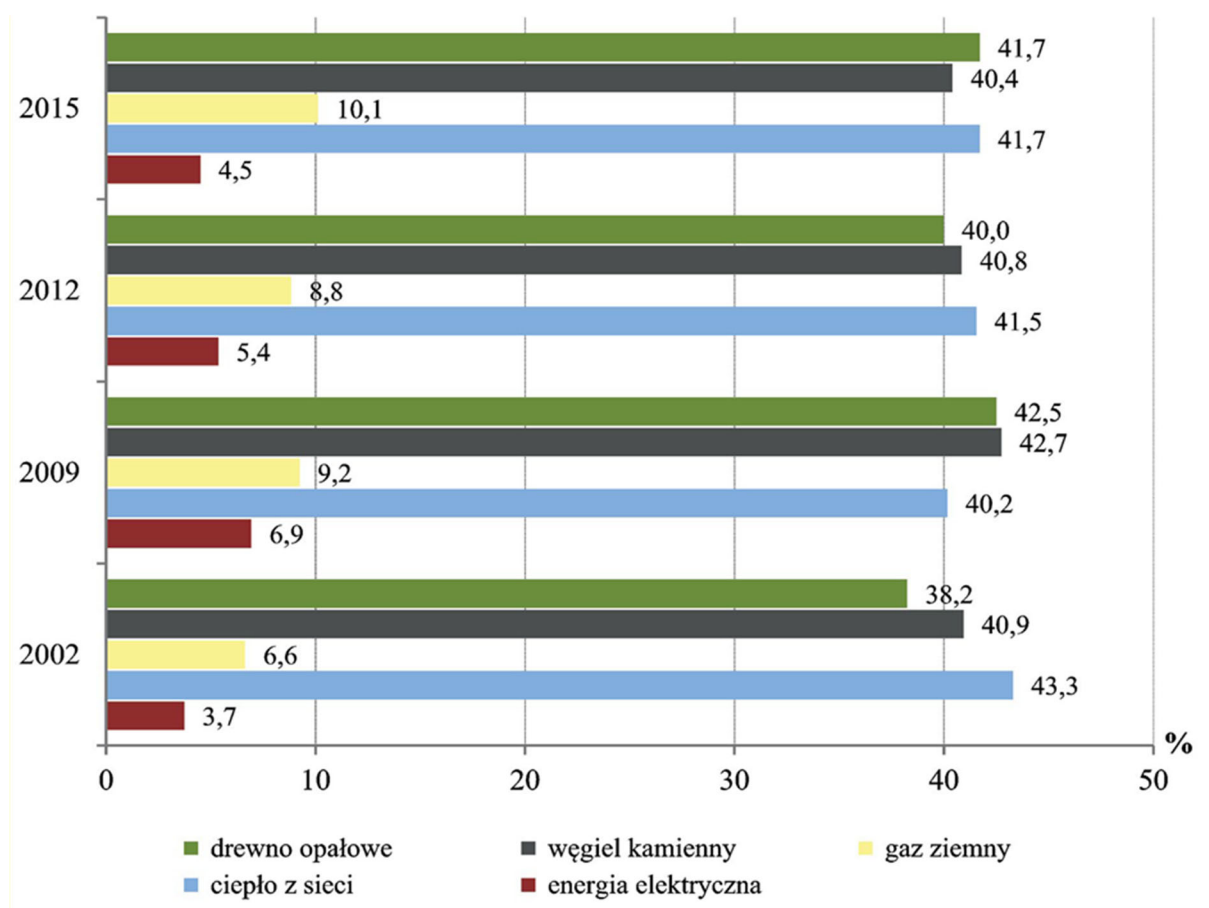
Reasumując inwestycje w OZE i efektywność energetyczną dzięki przychodom ze zbycia uzyskanych certyfikatów, które są prawami majątkowymi pozwalają inwestorowi na uzyskanie przychodu niezależnie od tego, czy jego inwestycja na dzień dzisiejszy nie jest bardziej efektywna energetycznie niż wymagają tego bieżące regulacje prawne.

### 13. Jaki jest potencjał rozwoju sieci ciepłowniczych w województwie zachodniopomorskim?



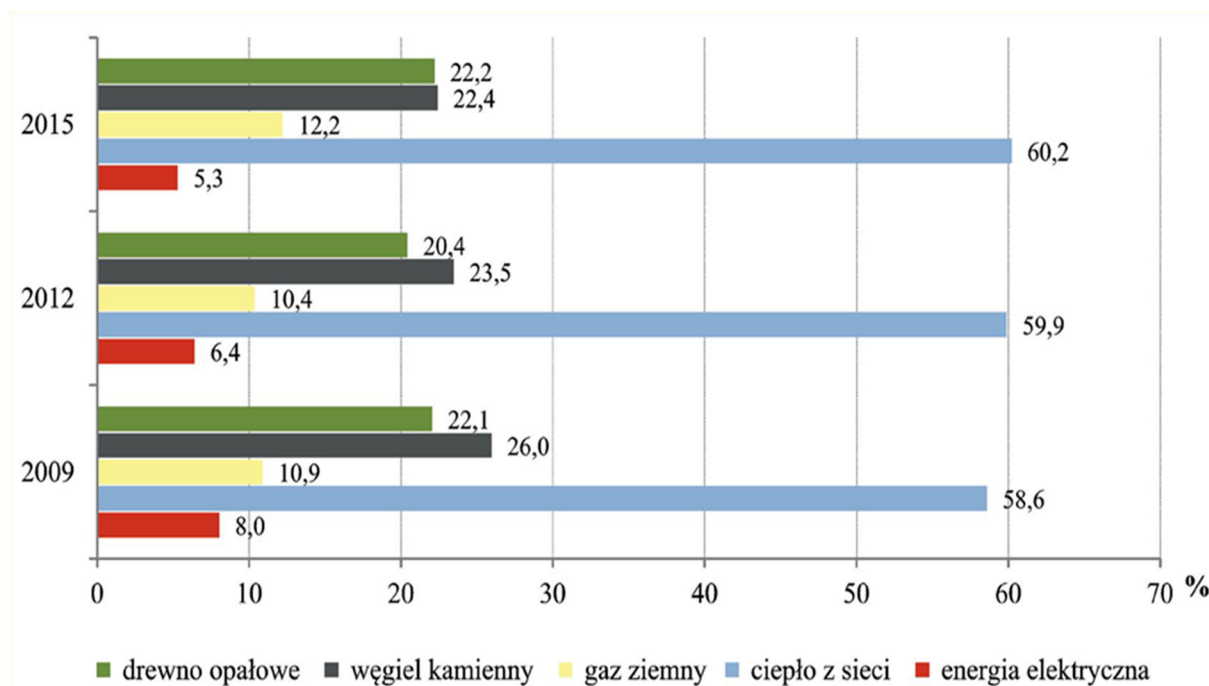
Dotychczas najefektywniejszym i najkorzystniejszym dla ochrony klimatu sposobem zapewniania odbiorcom końcowym ciepła jest tzw. ciepło sieciowe dostarczane przez koncesjonowane przedsiębiorstwa ciepłownicze. Koncesje Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE) na działalność w zakresie wytwarzania, przesyłania, dystrybucji i obrotu ciepłem posiadało 28 przedsiębiorstw. W województwie zachodniopomorskim w 2017 r. produkcja ciepła wyniosła 16 698,1 TJ, z czego odbiorcom przyłączonym do sieci o długości 909,9 km dostarczono 8 819,4 TJ. Różnica zużyta została na potrzeby własne wytwórców oraz na straty ciepła. Moc zainstalowana w funkcjonujących na terenie województwa ciepłowniach i elektrociepłowniach wynosiła **2 192,7 MW**, a moc wykorzystana **1 732,0 MW**.

**Wykres 12. Udział gospodarstw domowych wykorzystujących nośniki energii do ogrzewania pomieszczeń w gospodarstwach w roku 2002, 2009, 2012 i 2015**



Źródło: Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej, RBGPWZ, Szczecin 2018 r.

**Wykres 13. Udział gospodarstw domowych w mieście wykorzystujących nośniki energii do ogrzewania pomieszczeń w gospodarstwach w roku 2009, 2012 i 2015**



Źródło: *Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej*, RBGPWZ, Szczecin 2018 r.

Na przykładzie Centralnej Strefy Funkcjonalnej Województwa Zachodniopomorskiego obejmującej trzy powiat: drawski, łobeski i świdwiński, w tym miasta: Drawsko Pomorskie, Połczyn Zdrój, Czaplinek, Złocieniec, Świdwin, Łobez; można stwierdzić, iż na terenie małych miast i gmin wiejskich występuje niskie zagęszczenie sieci ciepłowniczej co spowodowane jest znacznymi odległościami pomiędzy wytwórcą a odbiorcą wynikające z kolei z rozproszonej zabudowy. Spośród 17 gmin CSF WZ system ciepłowniczy posiada 5 gmin. Są to gminy o największej liczbie ludności, największym procencie osób zamieszkujących obszary miejskie oraz o największej gęstości zaludnienia. Największy system ciepłowniczy na obszarze CSF WZ funkcjonuje na terenie Miasta Świdwin.

**Tabela 19. Ilość sprzedaży ciepła sieciowego na terenie CSF WZ w 2016 roku**

Powiat	Ilość sprzedawanego ciepła [GJ]
Drawski (gminy: Złocieniec oraz Drawsko Pomorskie)	90 026
Świdwiński (gminy: Miasto Świdwin oraz Połczyn-Zdrój)	113 745
Łobeski (gminy: Łobez)	51 683
<b>CSF WZ</b>	<b>51 683</b>

Źródło: *Regionalna Koncepcja Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla CSF WZ*, BEA-APP, Szczecin 2018 r., s. 14.

Jak widać na powyższym przykładzie wykorzystanie ciepła sieciowego na terenie małych miast i gmin wiejskich jest znikome w porównaniu do całego województwa.

Przyjęte w Programie rozwoju sektora energetycznego w województwie zachodniopomorskim do 2015 r. z częścią prognostyczną do 2030 r. priorytety inwestycyjne w zakresie ciepłownictwa w perspektywie do roku 2030 wyglądały następująco:

- Priorytet 1  
Zapewnienie ciągłości i niezawodności dostaw energii ciepłej w istniejących systemach oraz budowa nowych w obszarach zurbanizowanych.
- Priorytet 2  
Budowa zakładów termicznego przetwarzania odpadów komunalnych w nowych lokalizacjach.
- Priorytet 3  
Rozwój ogrzewnictwa indywidualnego opartego o odnawialne źródła energii<sup>123</sup>.

Potwierdza to, iż zabudowa rozproszona w gminach obniża opłacalność ekonomiczną sieci ciepłowniczej. Wzrost efektywności energetycznej u odbiorców końcowych spowoduje w najbliższym czasie powstanie rezerwy mocy w ciepłowniach, która może zostać spożytkowana poprzez podłączanie do sieci kolejnych obiektów, co jest jednocześnie koniecznym warunkiem zwiększenia rentowności spółek.

Ze względu na wysoką nadwyżkę mocy zainstalowanej w funkcjonujących na terenie województwa ciepłowniach i elektrociepłowniach (2192,7 MW) nad mocą wykorzystaną (1732,0 MW) oraz analizy w punktach 3, 4, 7, 8 i 12 można stwierdzić, iż potencjał rozwoju sieci ciepłowniczych w województwie zachodniopomorskim nie jest wysoki. Należy skupić się na utrzymaniu wysokiego standardu przesyłu (bezawaryjność, niskie straty ciepła) oraz na zwiększeniu liczby przyłączy w sieciach już istniejących. Ewentualna rozbudowa sieci może wynikać z ewentualnego rozwoju geotermii, jednakże jest to możliwe tylko dla określonych niewielkich obszarów – patrz punkt 7.

---

<sup>123</sup> A. Cylwik (red.), *Program rozwoju sektora energetycznego w województwie zachodniopomorskim do 2015 r. z częścią prognostyczną do 2030 r.*, CASE-Doradcy sp. z o.o..

## 14. Jakie są problemy źródeł energii w publicznych sieciach dostaw energii?



Podstawowym problemem w sieciach energetycznych jest niezawodność i jakość dostaw. W przypadku sieci ciepłowniczych, w przeciwieństwie do sieci elektroenergetycznych, problem ten stosunkowo łatwo zdefiniować i rozwiązać.

### Sieci ciepłownicze

Sieci ciepłownicze to sieci dostarczające energię ciepłą w postaci podgrzanego płynu (prawie zawsze wody) rurociągami od dostawcy do odbiorcy. Posiadają one strukturę liniową i łączą jednego dostawcę z jednym bądź wieloma odbiorcami. Parametrami, którymi określa się jakość dostaw energii cieplnej są temperatura i ciśnienie płynu i są one łatwe do pomiaru. Wpływ na te parametry ma głównie stan instalacji przesyłowej, czyli jej szczelność i izolacyjność. Parametry te nie zależą w żadnym stopniu od dostawcy i jego źródła, gdyż energię ciepłą produkuje się i przesyła w okresach, gdy jest na nią zapotrzebowanie, czyli gdy temperatura otoczenia spada poniżej określonej wartości, zaś w okresach, gdy nie jest potrzebna po prostu się jej nie produkuje.

### Sieci elektroenergetyczne

W przypadku sieci przesyłających energię elektryczną sytuacja jest bardziej złożona. Posiadają one strukturę sieciową i łączą wielu dostawców z wieloma odbiorcami. Ponadto zapotrzebowanie na energię elektryczną jest ciągłe, aczkolwiek nie stałe oraz jej źródła nie mogą być w sposób prosty i efektywny ekonomicznie włączane i wyłączane. Problemy te nasiliły się zwłaszcza w ostatnich latach w związku z olbrzymim rozwojem energetyki rozproszonej, w wyniku czego liczba dostawców rośnie w tempie geometrycznym. Ma to swoje przyczyny w zmianach klimatycznych, które wymusiły wzrost zainteresowania odnawialnymi źródłami energii co zostało opisane w poprzednich rozdziałach.

### Jakość dostarczanej energii elektrycznej

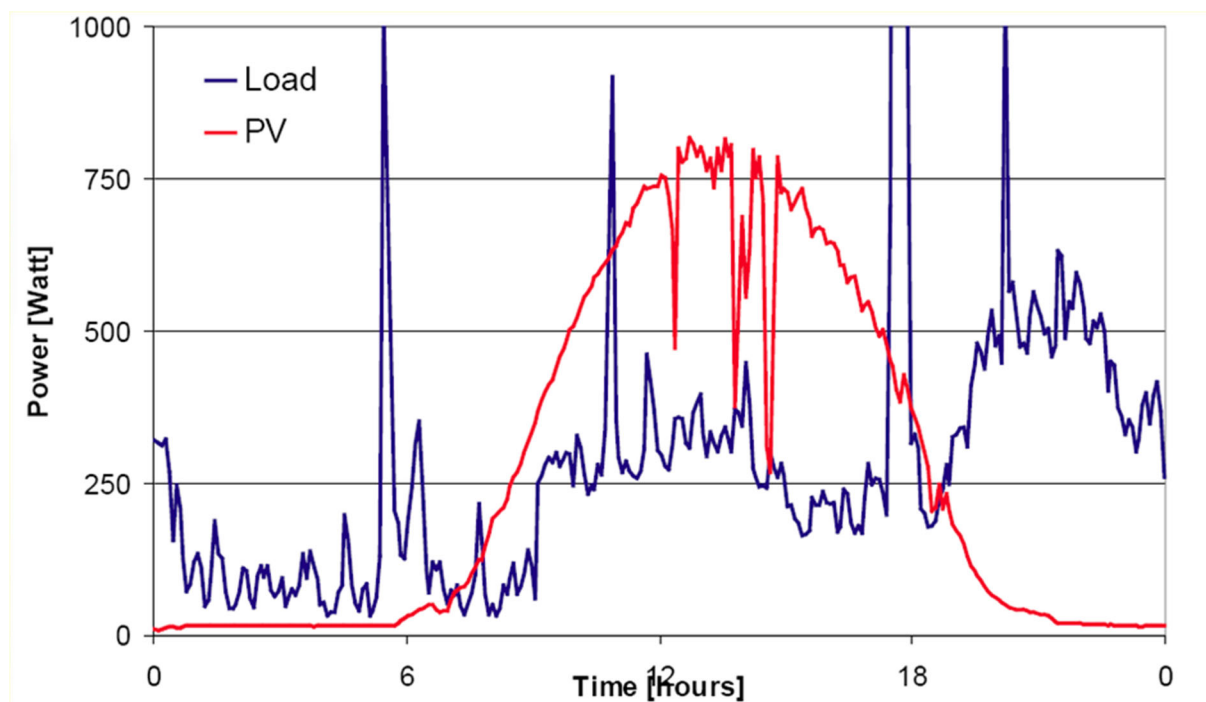
Istnieje powszechne przekonanie, zgodnie z którym przyczyny złej jakości energii elektrycznej leżą po stronie dostawcy, zazwyczaj należy ich szukać po stronie odbiorcy. Dostawca dostarcza energię o jakości określonej przepisami ustawy Prawo energetyczne i zgodnej z normą PN-EN 50160:2010, co nakłada na niego obowiązek zapewnienia ustalonej w umowie częstotliwości, czasu długotrwałych przerw w zasilaniu, poziomu napięcia i poprawnego kształtu jego sinusoidy w przyłączy zakładu przemysłowego. To najczęściej odbiorca posiadając nieprawidłowo skonfigurowaną sieć wewnętrzną oraz korzystając z nieliniowych odbiorników wprowadza zakłócenia, jednakże oddziałują one głównie na jego wewnętrzną sieć i urządzenia w niej pracujące.

### Niezawodność dostaw energii elektrycznej

Wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii nastrocza następujących problemów dla publicznych sieci przesyłowych:

- rozproszona lokalizacja urządzeń wytwórczych,
- zmieniająca się w szerokim zakresie moc wyjściowa,
- szybkie fluktuacje mocy,
- brak korelacji czasu wytworzenia energii z zapotrzebowaniem na nią (Rysunek 7),
- niski średni współczynnik wykorzystania mocy (0.2 generatory wiatrowe, 0.1 fotowoltaika).

**Rysunek 7. Dobowa produkcja podaż energii elektrycznej z ogniw fotowoltaicznych a zapotrzebowanie**



Źródło: P. Tomczyk prof., *Seminarium: Zasobniki energii*, Akademia Górniczo-Hutnicza.

W obszarze narzędzi i środków zwiększających niezawodność pomocne są technologie, mogące w sposób elastyczny reagować na wzrost zapotrzebowania energii (w tym technologii wytwarzania i magazynowania rozproszonego). Raport Resource Dynamics Corp. klasyfikuje zastosowania technologii generacji rozproszonej, wyróżniając m.in. obszary pokrywania podstawy obciążenia kogeneracji, mocy szczytowej, OZE, zastępowania inwestycji sieciowych i oferty usług systemowych. Ważnym zastosowaniem generacji rozproszonej jest dostarczanie energii ponad-standardowej („premium power”), kiedy to źródła te zapewniają wyższy poziom niezawodności/jakości niedostępny typowo z sieci. Przegląd dostępnych technologii generacji rozproszonej wskazuje na to, iż do realizacji celów „premium power” nie nadają się jedynie źródła fotowoltaiczne i wiatrowe, co nie jest zaskoczeniem.

Źródła zapewniające zwiększenie niezawodności dzielą się na trzy grupy:

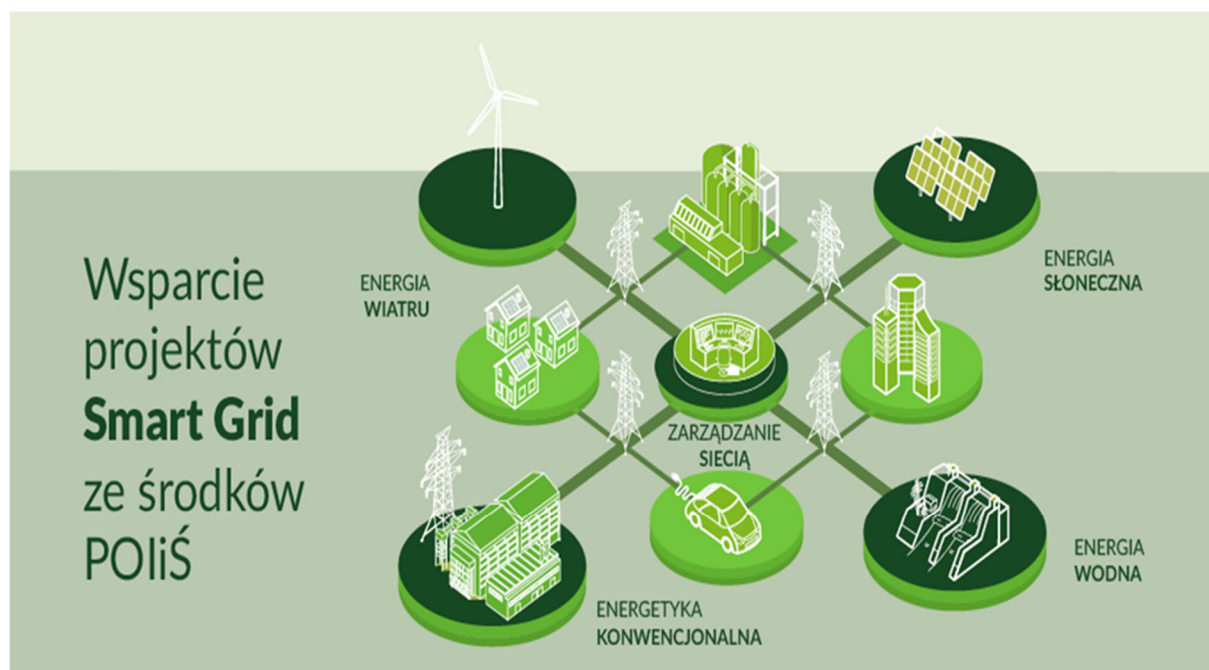
- źródła zasilania awaryjnego: niezależne systemy, zapewniające automatycznie zasilanie w określonym zakresie czasowym w przypadku wypadnięcia źródła zasilania podstawowego; systemy takie stosowane są do zasilania urządzeń krytycznych, dla których brak zasilania prowadzi do zagrożenia zdrowia i bezpieczeństwa lub do zniszczenia mienia;
- źródła rezerwowe: niezależne systemy, zapewniające zasilanie w przypadku niesprawności zasilania podstawowego i umożliwiające kontynuację normalnej pracy całości urządzeń;
- źródła podwyższające standardy zasilania: systemy przeznaczone dla klientów wymagających wysokiej jakości zasilania, której nie może zapewnić zasilanie z sieci; systemy te wymagają zarówno wyposażenia w układy kondycjonowania energii, jak i zasilania awaryjnego bądź rezerwowego<sup>124</sup>.

<sup>124</sup> J. Malko, *Generacja rozproszona jako czynnik zwiększenia niezawodności dostaw energii elektrycznej do odbiorców*, „Energetyka” nr grudzień 2004 r.

Najważniejszymi technologiami magazynowania energii są dziś elektrownie szczytowo-pompowe, elektrownie wykorzystujące sprężone powietrze (CAES) oraz bateryjne zasobniki energii (ogniwa elektrochemiczne). Interesującym kierunkiem prac nad średnio- i długoterminowym uelastycznieniem sieci może być wykorzystanie wodoru. Do lepszego bilansowania OZE konieczne jest także zwiększenie elastyczności źródeł konwencjonalnych. Jednym z rozwiązań jest wykorzystanie instalacji kogeneracyjnych<sup>125</sup>.

Efektywne zarządzanie systemem elektroenergetycznym opartym o konwencjonalne źródła w obliczu wzrastającego wolumenu energii wytwarzanego ze źródeł odnawialnych stanowi wyzwanie. Zastosowanie technologii smart grid, czyli inteligentnych sieci przesyłowych wydaje się niezbędne dla podniesienia efektywności systemu.

#### Rysunek 8. Koncepcja sieci inteligentnej



Źródło: *Rozwój inteligentnych sieci energetycznych jednym z priorytetów Ministerstwa Klimatu*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska 17.09.2020, dostęp: <https://www.gov.pl/web/klimat/rozwoj-inteligentnych-sieci-energetycznych-jednym-z-priorytetow-ministerstwa-klimatu>.

Koncepcja inteligentnych sieci obejmuje także cały szereg działań o charakterze pozatechnicznym związanych głównie z analizą zasadności ekonomicznej podejmowanych przedsięwzięć, poszukiwaniem potencjalnych zwrotów poniesionych nakładów oraz wykorzystaniem do tego celu odpowiednich mechanizmów rynkowych, kontraktowania i inżynierii finansowej. Istotne są także aspekty społeczne, kulturowe i behawioralne kreowane nowymi warunkami dostawy energii elektrycznej.

Jedną z barier rozwoju nowoczesnych inteligentnych sieci jest deficyt wiedzy, a więc występujący brak odpowiednio licznej wykształconej kadry przygotowanej do pracy w tym obszarze technologicznym.

<sup>125</sup> *PIE: Smart grid to kierunek modernizacji elektroenergetyki w Polsce*, Biznes alert 07.04.2020 r., dostęp: <https://biznesalert.pl/pie-smart-grid-kierunek-modernizacja-elektroenergetyka-polska-energetyka/>.

Już obecnie na pierwszym miejscu listy rankingowej w UE pojawił się nowy zawód – specjalista w dziedzinie energetyki odnawialnej i integrator usług infrastrukturalnych<sup>126</sup>.

**Tabela 20. Korzyści i koszty generacji rozproszonej DG dla systemu elektroenergetycznego SE**

	Korzyści dla SE	Koszty dla SE
Związane z systemem elektroenergetycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zmniejszenie konieczności rozbudowy lub wzmocnienia sieci (dzięki umiejscowienia DG blisko odbiorców)</li> <li>Zmniejszenie kosztów operacyjnych i utrzymania sieci dystrybucyjnych</li> <li>Zmniejszenie ograniczeń przesyłowych</li> <li>Zwiększenie niezawodności (zmniejszenie obciążenia sieci)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koszty przyłączenia DG do systemu</li> <li>Koszty opomiarowania (część kosztów ponosi właściciel DG, część operator SE)</li> <li>Koszty wzmocnienia i rozbudowy systemu</li> <li>wywołane instalacją nowych jednostek DG</li> <li>Dodatkowe koszty planowania</li> <li>Koszty transakcyjne np. administracyjne</li> </ul>
Związane z energią elektryczną	<ul style="list-style-type: none"> <li>Udział w pokrywaniu zapotrzebowania w szczycie, rezerwa mocy, udział w pokryciu mocy bilansowania</li> <li>Elastyczne warunki pracy (m.in. krótki okres uruchamiania, możliwość pracy tylko w szczycie)</li> <li>Wzrost bezpieczeństwa dostaw (m.in. poprzez bilansowanie przy wykorzystaniu narzędzi ICT)</li> <li>Uniknięcie nadwyżek mocy lub/i zmniejszenie rezerwy mocy w stosunku do systemów scentralizowanych</li> <li>Mniejszy wymagany jednostkowy koszt inwestycji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koszt rezerwowania mocy (szczególnie przy źródłach stochastycznych)</li> <li>Koszt bilansowania w zależności od charakteru źródła</li> <li>Koszty dodatkowych usług systemowych</li> <li>Koszt dysponowania jednostką w przypadku źródła sterowalnego</li> </ul>

Źródło: A. Kowalska-Pyzalska, *Koncepcja smart grid szansą dla rozwoju generacji rozproszonej*, „Prace Naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej. Studia i Materiały” nr 31, s. 440-452.

Reasumując głównym problemem dla publicznych sieci dostaw energii jest niestabilność dostaw ze źródeł energii odnawialnej. Odpowiedzą jest efektywne zarządzanie systemem elektroenergetycznym łączącym źródła odnawialne z konwencjonalnymi poprzez zastosowanie technologii smart grid, czyli inteligentnych sieci przesyłowych. Będzie to wymagać inwestycji u operatorów siedzi przesyłowych, którymi w Polsce są przedsiębiorstwa skarbu państwa oraz kształcenie wysoko wykwalifikowanych kadr.

<sup>126</sup> A. Cieśla, Z. Hanzelka, *Inteligentne systemy elektroenergetyczne (ang. Smart Grid)*, Akademia Górniczo-Hutnicza, dostęp: <http://www.smartgrid.agh.edu.pl/index.php/84-smgrid-rozne/104-inteligentne-systemy-elektroenergetyczne-ang-smart-grid>.

## 15. W jaki sposób aktywizować zarządców źródeł energii w sieciach ciepłowniczych?



Zarządców sieci ciepłych można podzielić ze względu na odbiorców, którym energia ciepła jest przez nich oferowana na komunalnych i przemysłowych. W sieciach przemysłowych zarządca sieci jest najczęściej jednocześnie odbiorcą energii przez nią transportowanej i jest to najczęściej sieć dla niego dedykowana, stąd w tabelach statystycznych, tak dystrybuowaną energię określa się jako: Sprzedaż ciepła bezpośrednio ze źródeł (bez udziału sieci)<sup>127</sup>.

Pozostałe ciepło jest dystrybuowane przeważnie przez sieci zarządzane przez gminy lub poprzez przedsiębiorstwa, którym zadanie to zostało przez gminy zlecone. Ciepło dostarczane do odbiorcy końcowego za pomocą takich sieci jest to tzw. ciepło systemowe i jest ono najczęściej wybieranym sposobem na ogrzewanie i ciepłą wodę na silnie zurbanizowanych obszarach. Gwarantuje ono użytkownikom bezpieczeństwo i komfort przez cały rok. Niezawodność i ciągłość działania zapewniają dostawcy ciepła. Dzięki wysokim normom, związanym z produkcją i dostawą jest to także ogrzewanie bezpieczne dla środowiska naturalnego. Ciepło produkowane jest w źródłach (elektrociepłowniach lub ciepłowniach) oddalonych z dala od centrów miast i za pomocą sieci ciepłowniczych dostarczane do budynków. Co więcej, ciepło systemowe jest jednym z najtańszych i najbardziej stabilnych cenowo form ogrzewania. Cena ciepła regulowana jest przez Urząd Regulacji Energetyki (URE). Atrakcyjne kształtują się również dla inwestora koszty inwestycyjne<sup>128</sup>.

Systemy ciepłownicze w przyszłości będą opierać się na czterech filarach:

- nowoczesnym zarządzaniu,
- niskoemisyjnym, efektywnym energetycznie i ekologicznym wytwarzaniu ciepła systemowego,
- dystrybucji ciepła poprzez sieć czwartej lub wyższej generacji dostarczającą je do budynków niskoenergetycznych,
- wysoko wykwalifikowanych pracownikach, pracujących w interdyscyplinarnych zespołach.

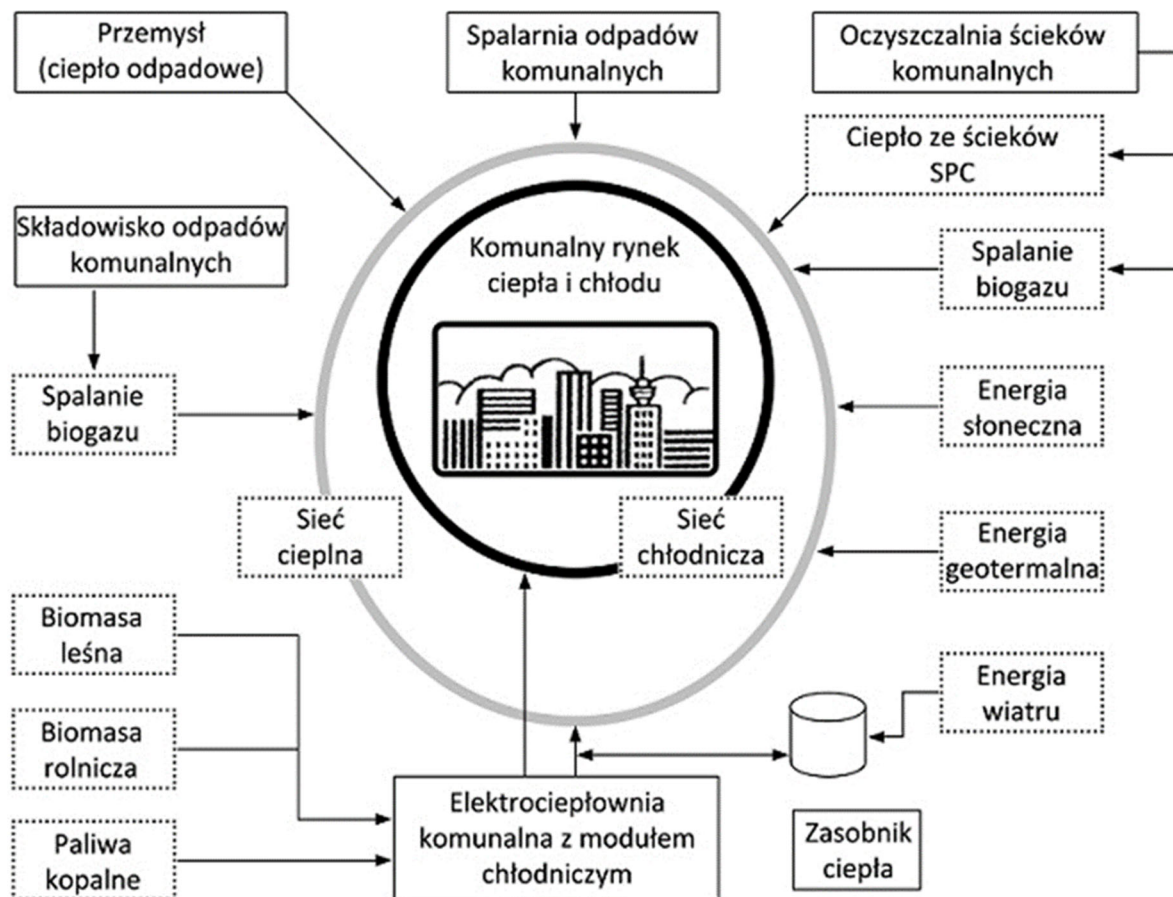
Ciepło systemowe inkorporuje pozostałe usługi sieciowe na terenie gęstej zabudowy, szczególnie o charakterze bytowo-usługowym<sup>129</sup>.

<sup>127</sup> Raport „Energetyka ciepła w liczbach - 2016” już dostępny, URE 21.08.2017, dostęp: <https://www.ure.gov.pl/pl/cieplo/energetyka-ciepna-w-l/7171,2016.html>.

<sup>128</sup> Veolia: innowacyjna i inteligentna transformacja energetyki, Money.pl, dostęp: <https://www.money.pl/gospodarka/veolia-innowacyjna-i-inteligentna-transformacja-energetyki-6618364073638496a.html>.

<sup>129</sup> Firmy multi energetyczne zarządzać będą mediami energetycznymi miast, „Magazyn ciepła systemowego” nr 3(40)/2018.

Rysunek 9. Schemat realizacji idei smart grid w ciepłownictwie



Źródło: A. Rak, *Narzędzia informatyczne do zarządzania i optymalizacji pracy Systemu ciepłowniczego*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” nr 308/2016.

Obecnie, ze względu na wzrost popularności urządzeń klimatyzacyjnych coraz częściej pojawia się pojęcie sieci chłodniczej czyli sieci, która ma odprowadzić ciepło z budynku na zewnątrz i najczęściej wyemitować go do atmosfery. W nowoczesnych sieciach ciepłowniczych energia ta powinna być traktowana nie jako kłopotliwy odpad, tylko jako jedno z pełnoprawnych źródeł energii.

Jak widać na Rysunek 9 wielość źródeł ciepła wymusza odpowiedni ich dobór i bieżące nimi zarządzanie. W szczególności chodzi o to aby wykorzystać ciepło odpadowe zarówno z przemysłu jak i chłodnictwa i umiejętnie dobierać źródła ciepła poczynając od odnawialnych i tylko w przypadku niemożliwości ich wykorzystania, na konwencjonalnych kończąc.

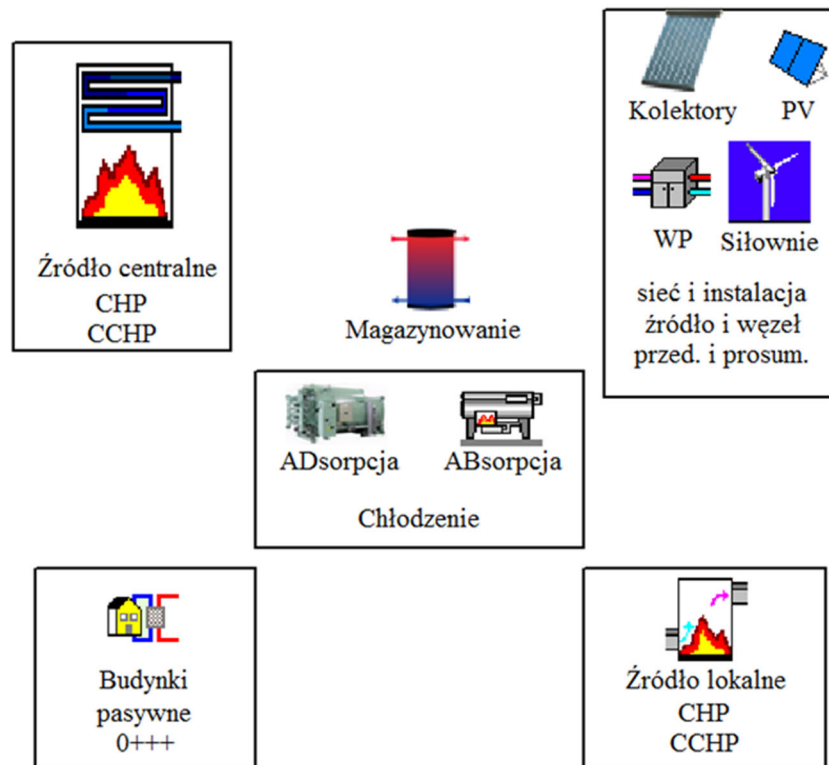
Komisja Europejska wskazuje, że inteligentna sieć powinna być<sup>130</sup>:

- elastyczna, tj. spełniająca potrzeby odbiorcy w odpowiedzi na zmiany i wymagania w przyszłości;
- dostępna, tzn. połączenia dostępne powinny być możliwe dla wszystkich użytkowników sieci; szczególnie inteligentna sieć powinna być dostępna dla źródeł energii odnawialnej oraz wysoko efektywnych generatorów lokalnych z zerową lub niską emisją węgla;

<sup>130</sup> A. Rak, *Narzędzia informatyczne do zarządzania i optymalizacji pracy Systemu ciepłowniczego*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” nr 308/2016.

- niezawodna, co oznacza, że sieć jest bezpieczna i zapewnia jakość dostarczanej energii; powinna spełniać oczekiwania i wymagania ery cyfrowej i być odporna na zagrożenia oraz niespodziewane zdarzenia;
- ekonomiczna: osiągana jest wysoka efektywność dzięki innowacyjności, wydajności i zarządzaniu energią oraz jednakowym regulacjom rynkowym i konkurencyjności.

**Rysunek 10. Schemat ideowy nowoczesnego rozwiązania sieci ciepłowniczej**



Źródło: M. Turski, R. Sekret, *Konieczność reorganizacji systemów ciepłowniczych w świetle zmian zachodzących w sektorze budowlano-instalacyjnym*, "Rynek Energii" nr 08/2015.

Na dwóch kolejnych rysunkach widać prognozowaną ewolucję sieci ciepłowniczych od obecnie stosowanych (Rysunek 10), poprzez:

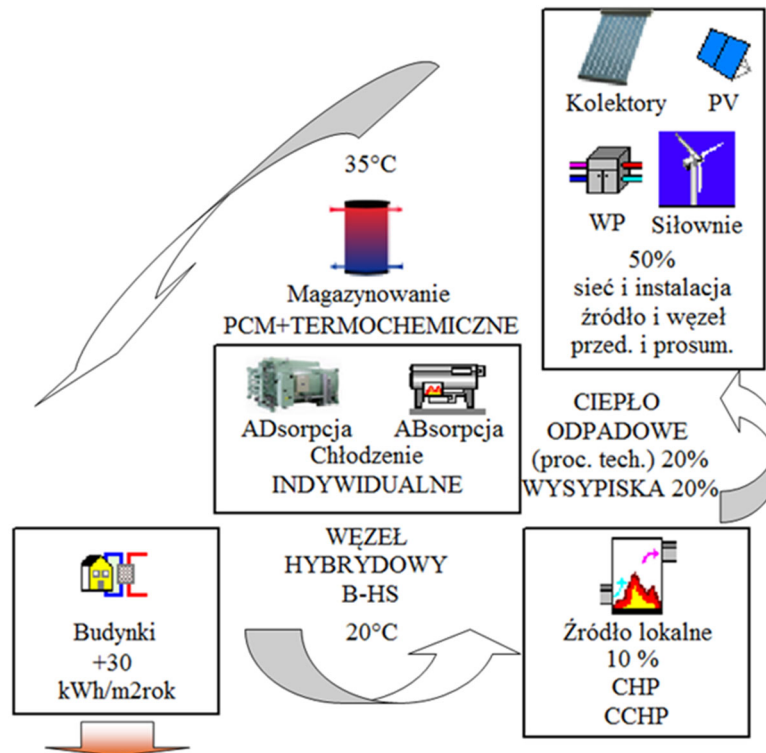
- 4G-hybrydowe sieci ciepłownicze o obniżonych parametrach pracy,
- 5G-decentralizowane sieci ciepłowniczych na mikro sieci, które m.in. pozwalają każdemu użytkownikowi nie tylko pobierać energię z sieci, ale także dostarczać ją z własnego układu chłodzenia pomieszczeń i urządzeń chłodniczych,
- do 6G-sieci autonomicznych, bez źródeł ciepła opartych na połączeniu budynków o dodatnim potencjale energetycznym 0+.

Tak skonfigurowane sieci będą wymagać:

- inteligentnej infrastruktury pomiarowej;
- systemów i oprogramowania analitycznego służącego do przetwarzania ogromnych ilości danych i podejmowania decyzji w czasie rzeczywistym;
- aplikacji i urządzeń automatyki umożliwiających szybkie reagowanie na sygnały przekazywane z systemów technicznych.

Aby zarządca sieci mógł skutecznie zarządzać siecią przyszłości koniecznym jest również zarządzaniu źródłami energii czyli bieżąca analiza danych i sterowanie urządzeniami produkującymi energię bez względu na to kto jest ich właścicielem.

**Rysunek 11. Schemat ideowy autonomicznej hybrydowej sieci ciepłowniczej 6G**



M. Turski, R. Sekret, *Konieczność reorganizacji systemów ciepłowniczych w świetle zmian zachodzących w sektorze budowlano-instalacyjnym*, "Rynek Energii" nr 08/2015.

**Tabela 21. Charakterystyki istniejącej i hybrydowych sieci ciepłowniczych**

KATEGORIA	ISTNIEJĄCA	4G	5G	6G
tz °C	135	70	45	35
tp °C	60	30	25	20
tzw °C	95	50	40	-
tpw °C	70	35	30	-
EK kWh/(m2rok)	90-350	50-90	0-50	nadmiar +30
EP kWh/(m2rok)	99-383	44-79	0-33	-
węzły ciepłne	funkcja c.o. oraz c.w.u.	HS	HS	B-HS
konwencjonalne	90 %	70 %	50 %	10 %
ciepło odpadowe z procesów tech.	3%	10 %	15 %	20 %
OZE	5% instalacje pilotażowe: kolektory słoneczne, biomasa	15 % kolektory słoneczne, PV, siłownie wiatrowe biomasa, geotermia	30 % kolektory słoneczne, PV, siłownie wiatrowe biomasa, geotermia	50 % kolektory słoneczne, PV, siłownie wiatrowe biomasa, geotermia

KATEGORIA	ISTNIEJĄCA	4G	5G	6G
<b>ciepło z odpadów i biogazu - wysypiska</b>	2%	5 %	5 %	20 %
<b>chłodzenie</b>	brak	centralne lub lokalnie scentralizowane	lokalnie scentralizowane	indywidualne lub lokalnie scentralizowane
<b>magazynowanie</b>	zasobniki wodne źródło	zasobniki wodne źródło + węzły	zasobniki wodne, materiały PCM	materiały PCM oraz termochemiczne
<b>kontrola</b>	tabele temperaturowe	regulacja pogodowa źródło + węzły	pełna regulacja pogodowa oraz profile użytkowników	pełna regulacja pogodowa oraz profile użytkowników

Źródło: M. Turski, R. Sekret, *Konieczność reorganizacji systemów ciepłowniczych w świetle zmian zachodzących w sektorze budowlano-instalacyjnym*, "Rynek Energii" nr 08/2015.

Jak widać na powyższych grafikach efektywność energetyczna systemu ciepłowniczego będzie się głównie opierać na dobrze zaprojektowanej i zarządzanej sieci dystrybucji. Zakładając, iż może w przyszłości sieci ciepłownicze będą wspólnie zarządzane z pozostałymi usługami sieciowymi na terenie gęstej zabudowy, szczególnie o charakterze bytowo-usługowym<sup>131</sup>, to wiadomo, iż nie stanie się to w krótkiej perspektywie.

Z racji tego, iż efektywne funkcjonowanie sieci ciepłowniczey wymaga, aby cały łańcuch wartości, od wytwarzania i dystrybucji po użytkowanie, był zaprojektowany i utrzymywany w optymalnej równowadze. Obecnie należy skłaniać zarządzających sieciami ciepłowniczymi aby w większym stopniu zwracali na źródła z których jest wytwarzana dystrybuowana przez nich energia i sami dążyli do tworzenia sieci 4G aby umożliwić inteligentne planowanie produkcji i dystrybucji energii w sieciach ciepłowniczych. Zapewni to maksymalne wykorzystanie akumulacji ciepła w budynkach i sieciach. Innym z możliwych obecnie działań jest zobowiązanie bądź zachęta operatorów sieci do dostarczania ciepła z odpowiednich, najbardziej efektywnych dla danego obszaru, źródeł odnawialnych. Ze względu na fakt coraz mniejszej sprzedaży ciepła, sposobem na utrzymanie rentowności jego dystrybutorów w perspektywie długoterminowej jest zmiana filozofii ich działania poprzez rozszerzenie oferty, a taką możliwość dają hybrydowe sieci ciepłownicze 4 i wyższych generacji.

<sup>131</sup> Firmy multi energetyczne zarządzać będą mediami energetycznymi miast, „Magazyn ciepła systemowego” nr 3(40)/2018.

## 16. Jakie są możliwości przekształcenia źródeł energii w sieciach ciepłowniczych w kierunku wytwarzania energii w wysokosprawnej kogeneracji?



Dzięki wytwarzaniu ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym kogeneracja jest procesem efektywny zarazem energetycznie i ekologicznie. Prawo energetyczne definiuje kogenerację wysokosprawną, w której oszczędność paliwa uzyskana w układzie kogeneracyjnym względem układu rozdzielonego o referencyjnych wartościach musi być większa niż 10%. Łagodniejsze są wymagania dla układów o mocy elektrycznej poniżej 1 MW, ponieważ efektywność układów małych najczęściej jest niższa.

Ze względu na to, iż jednym z trzech głównych celów Komisji Europejskiej w ramach polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 jest zwiększenie efektywności energetycznej o nie mniej niż 32,5%, skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła można traktować jako narzędzie do jego realizacji.

W Polsce skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła zostało rozwinięte w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło w dużych ośrodkach miejskich. W 2019 r. wytwarzaniem ciepła zajmowało się ponad 90% wszystkich badanych przedsiębiorstw ciepłowniczych. Wytworzyły one, łącznie z ciepłem odzyskanym w procesach technologicznych (odzysk ciepła), 400,3 tys. TJ ciepła, co oznacza spadek o 2,7% w stosunku do roku 2018<sup>132</sup>.

Od kilku lat obserwowany jest niewielki, ale systematyczny wzrost udziału ciepła produkowanego w kogeneracji, będący konsekwencją między innymi działań ustawodawcy zmierzających do stymulowania tej formy wytwarzania.

W 2019 r. udział ciepła z kogeneracji wynosił 65,0% produkcji ciepła ogółem i wzrósł o 1,5 punktu procentowego w stosunku do roku 2018, w którym to udział ten wynosił 63,5% i był większy o 2,4 punktu procentowego w porównaniu z rokiem 2017.

Wzrasta również udział przedsiębiorstw wytwarzających ciepło w kogeneracji – w 2019 r. spośród 375 wytwórców ciepła biorących udział w badaniu, 33,3% wytwarzało ciepło w kogeneracji<sup>133</sup>.

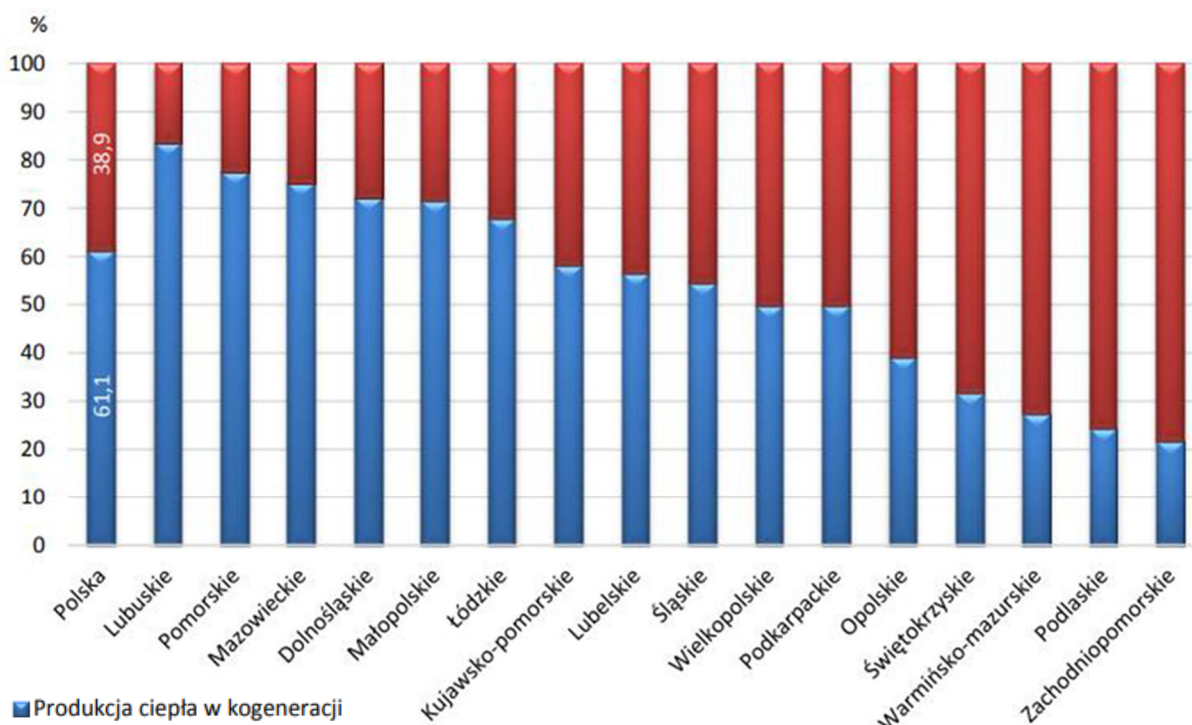
W roku 2017 było to odpowiednio 395 wytwórców i 30,6% wytwórców ciepła w kogeneracji.

Rysunek 12 przedstawia jak sytuacja ta kształtowała się na poziomie województw.

<sup>132</sup> *Energetyka ciepła w liczbach – 2019*, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2020.

<sup>133</sup> *Ibidem*.

**Rysunek 12. Udział produkcji ciepła z kogeneracji w produkcji ciepła ogółem według województw w 2017 r**



Źródło: *Energetyka ciepła w liczbach – 2017*, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2018.

Wyniki badań i symulacji wskazują, że całkowita konsumpcja ciepła w systemach ciepłowniczych utrzyma się w najbliższych 10 latach na stabilnym poziomie, z lekką tendencją wzrostową (do maks. 1%). Stanie się tak dlatego, wzrost zapotrzebowania na ciepło w nowych budynkach będzie równoważony przez termomodernizację w budynkach starszej generacji. Udział kogeneracji w produkcji ciepła sieciowego do 2030 r. zwiększy się natomiast znacząco – o ok. 20%, z tego 10% (ok. 33 PJ) będą to konwersje starych jednostek kogeneracyjnych węglowych, głównie na jednostki gazowe, kolejne 10% (ok. 34 PJ) to budowa nowych jednostek, także z reguły gazowych. Rozwój nowej kogeneracji będzie odbywał się głównie w systemach ciepłowniczych, które dzisiaj są nieefektywne. Jeżeli chodzi zaś o wykorzystanie OZE to w dużych i średnich systemach ciepłowniczych będą powstawały akumulatory ciepła, które w powiązaniu z pracą szczytowych kotłów elektrodoowych będą w stanie zagospodarować w postaci ciepła nadwyżki produkcji zielonej energii elektrycznej z farm wiatrowych. Podstawowy strumień ciepła w nich będzie pochodzić z kogeneracji<sup>134</sup>.

Ciepło produkowane w kogeneracji jest także atrakcyjne cenowo dla odbiorców. Średnia cena ciepła z kogeneracji dla Polski w 2019 r. (najnowsze dane – za URE) wyniosła 37,87 zł/GJ. Jest ono tańsze niż wytworzone w tradycyjnym sektorze ciepłowniczym ciepło sieciowe, które kosztowało 48,48 zł/GJ, a więc ok. 22% więcej. Jeśli doliczyć średnią stawkę za usługi przesyłowe w wysokości 18,33 zł/GJ, średni statystyczny użytkownik ciepła z kogeneracji płaci za nie ok. 56 zł/GJ<sup>135</sup>. Jest to wielkość konkurencyjna i atrakcyjna w stosunku do innych, indywidualnych form zaopatrzenia w ciepło.

<sup>134</sup> P. Kaliński, *Ciepło wytwarzane w kogeneracji*, [w:] *Raport o kogeneracji w ciepłownictwie*, Polskie Towarzystwo Elektrociepłowni Zawodowych, Warszawa 2019.

<sup>135</sup> *Energetyka ciepła w liczbach – 2019*, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2020.

25 stycznia 2019 roku weszła w życie ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz. U. 2019 poz. 42 z późn. zm.)<sup>136</sup>. Zastąpiła ona poprzedni system wsparcia dla wysokosprawnej kogeneracji, który zaprojektowano na okres 2007-2012, wraz z luką w systemie, jaka wystąpiła w latach 2012-2014, a potem wydłużeniem go do końca 2018 roku.

Jej zapisy dają możliwość budowy nowych źródeł oraz promowanie działań związanych z modernizacją lub eksploatacją źródeł już istniejących. Ustawa wyróżnia dedykowane systemy wsparcia, różnicując zasady oraz wysokość wsparcia dla jednostek istniejących, modernizowanych oraz nowych, planowanych do uruchomienia. Dodatkowo, ustawa przyznaje wsparcie w odrębnych grupach mocy zainstalowanej, dzieląc jednostki kogeneracyjne na jednostki o mocy:

- do 1 MW,
- w przedziale 1-50 MW,
- powyżej 50 MW, ze szczególnym uwzględnieniem jednostek wytwórczych o mocy powyżej 300 MW.

Niezależnie od wielkości jednostki, o wsparcie mogą ubiegać się tylko te, których jednostkowy wskaźnik emisji dwutlenku węgla nie przekracza 450 kg na 1 MWh wytworzonej energii elektrycznej i ciepła<sup>137</sup>.

Ustawa wskazuje maksymalny okres wsparcia:

*„Maksymalny okres wsparcia dla energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji dla jednostki, o której mowa w ust. 1, wynosi 15 lat, przy czym okres ten liczy się od dnia pierwszego, po dniu rozstrzygnięcia aukcji:*

- 1) wytworzenia, wprowadzenia do sieci i sprzedaży energii elektrycznej z tej jednostki po uzyskaniu lub zmianie koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej albo po uzyskaniu lub zmianie wpisu do rejestru wytwórców biogazu rolniczego, o którym mowa w art. 23 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, zwanego dalej „rejestrem wytwórców biogazu rolniczego” – w przypadku nowej jednostki kogeneracji,*
- 2) wytworzenia, wprowadzenia do sieci i sprzedaży energii elektrycznej z tej jednostki po uzyskaniu lub zmianie koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej albo po uzyskaniu lub zmianie wpisu do rejestru wytwórców biogazu rolniczego po zakończeniu znacznej modernizacji, o którym mowa w ust. 3 – w przypadku znacznie zmodernizowanej jednostki kogeneracji*

*– nie dłużej jednak niż do dnia 31 grudnia 2048 r.”<sup>138</sup>.*

Na podstawie jej zapisów wytwórcy zostali podzieleni ze względu na moc wytwarzaną oraz czas powstania i stopień modernizacji oraz przypisano im następujące możliwości wsparcia:

- w istniejących lub zmodernizowanych jednostkach o mocy od 1 MW do 50 MW oraz w nowych, istniejących, zmodernizowanych lub znacznie zmodernizowanych małych jednostkach, mogą uzyskać wsparcie w formie premii gwarantowanej.

<sup>136</sup> Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2019 poz. 42).

<sup>137</sup> J. Paska, T. Surma, *Nowy system wsparcia dla wysokosprawnej kogeneracji*, „Przegląd Elektrotechniczny” nr 10/2019, s. 90-93.

<sup>138</sup> Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2019 poz. 42).

- w nowych i znacznie zmodernizowanych jednostkach o mocy nie mniejszej niż 50 MW, mogą uzyskać wsparcie w formie premii kogeneracyjnej indywidualnej w ramach naboru.
- w istniejących i zmodernizowanych jednostkach o mocy nie mniejszej niż 50 MW, mogą uzyskać wsparcie w formie premii gwarantowanej indywidualnej.
- w nowych, znacznie zmodernizowanych, zmodernizowanych lub istniejących jednostkach o mocy powyżej 300 MW, mogą uzyskać wsparcie w ramach premii gwarantowanej indywidualnej lub premii kogeneracyjnej indywidualnej po notyfikacji tego wsparcia w Komisji Europejskiej<sup>139</sup>.

**Tabela 22. Porównanie systemu wsparcia dla małych i średnich instalacji kogeneracyjnych**

	<b>MAŁE 0 ÷ 0,99 MW</b>	<b>ŚREDNIE 1 ÷ 49,99 MW</b>
system wsparcia	premia gwarantowana	premia kogeneracyjna
wielkość	MAŁE (0 ÷ 0,99 MWe)	ŚREDNIE (1 ÷ 49,99 MWe)
dopłata	premia gwarantowana	premia kogeneracyjna
wejście do systemu	o wejściu do systemu wsparcia decyduje pozytywna opinia Prezesa URE - "system wnioskowy"	o wejściu do systemu wsparcia decyduje zgłoszenie wystarczająco niskiej oferty na dopłatę w drodze aukcji
wysokość dopłaty wg szacunków ME	122 zł/MWh (paliwa gazowe) 51 zł/MWh (pozostałe paliwa)	178 zł/MWh
warunki uczestnictwa w systemie	CO <sub>2</sub> < 450 g na 1 kWh energii	CO <sub>2</sub> < 450 g na 1 kWh energii energia elektryczna sprzedawana jest poprzez sieć elektroenergetyczną ciepło sprzedawane jest przez publiczną sieć ciepłowniczą
max. okres korzystania ze wsparcia dla nowych jednostek kogeneracji	15 lat, nie dłużej jednak niż do 2048	

Źródło: *Wysokosprawne układy kogeneracyjne szansą na rozwój ciepłownictwa*, Greeninvestment, Gdańsk 2018 r.

### **Wsparcie finansowe wysokosprawnej kogeneracji w perspektywie finansowej 2021–2027**

Założenia umowy partnerstwa poprzedzają sformułowanie i przyjęcie przez rząd założeń dotyczących zasad i obszarów wsparcia w ramach nowej perspektywy finansowej. Wśród działań priorytetowych w ramach Celu Polityki 2 – bardziej przyjazna dla środowiska bez emisyjna Europa (*greener, carbon free Europe*) – wskazano m.in. wymianę lub modernizację nieefektywnych źródeł ciepła opartych o paliwa stałe, jak również budowę i modernizację źródeł systemowych w kierunku zwiększenia ich sprawności, w tym źródeł kogeneracyjnych i trigeneracyjnych.

Fundusz modernizacyjny – W latach 2021–2030 Fundusz Modernizacyjny będzie korzystał ze środków pozyskanych dzięki sprzedaży 2% ogólnej puli uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>, ok. 135 mln uprawnień o wartości (w zależności od popytu na uprawnienia do emisji i ich cen rynkowych, a także wahań kursów walut) 2–4,8 mld euro. Jest to nowy instrument wspierania modernizacji systemu energetycznego i poprawy efektywności energetycznej w krajach UE, gdzie PKB per capita jest niższe niż 60% średniej dla całej UE w 2013 r. Celem Funduszu Modernizacyjnego jest finansowanie modernizacji systemów energetycznych i poprawa efektywności energetycznej. Mając na uwadze kierunki polityki klimatyczno-energetycznej UE, środki powinny wspierać głównie inwestycje wpisujące

<sup>139</sup> Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2019 poz. 42).

się w cele Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021–2030, w tym m.in. budowę i modernizację jednostek wytwórczych w sektorze energetycznym. Za obsługę projektów finansowanych ze środków Funduszu Modernizacyjnego ma być odpowiedzialny Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Fundusz celowy na modernizację sektora energetycznego – Zakłada się, że z przychodów ze sprzedaży puli ok. 275 mln EUA (ang. *EU allowances*) ma zostać utworzony krajowy fundusz celowy na modernizację sektora energetycznego, który ma podlegać Ministrowi Energii. Dodatkowo, w latach 2020–2021 na inwestycje w sektorze energetycznym przeznaczone są przychody ze sprzedaży 30 mln EUA niewykorzystanych w obecnym okresie rozliczeniowym.

Krajowy system zielonych inwestycji – Zgodnie z przepisami Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 30 sierpnia 2019 r. w sprawie rodzajów programów i projektów przeznaczonych do realizacji w ramach Krajowego systemu zielonych inwestycji, wspierane będą m.in. inwestycje w jednostki kogeneracji wytwarzające energię elektryczną i ciepło użytkowe w wysokosprawnej kogeneracji – programy i projekty służące budowie jednostek kogeneracji, dostosowaniu istniejących jednostek wytwórczych energii elektrycznej do pracy w kogeneracji lub dostosowaniu istniejących jednostek kogeneracji do niskoemisyjnej i elastycznej pracy z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju<sup>140</sup>.

Na podstawie przedstawionej analizy można stwierdzić, iż możliwości przekształcenia źródeł energii w sieciach ciepłowniczych w kierunku wytwarzania energii w wysokosprawnej kogeneracji w najbliższej perspektywie rysują się wybitnie pozytywnie. Mając na uwadze informacje przedstawione w poprzedniej sekcji dotyczącej aktywizowania zarządców sieci ciepłowniczych pod kątem doboru źródeł energii, można wybiegać w dalszą przyszłość i mieć na uwadze inwestycje w wspieranie skojarzonego wytwarzania ciepła, elektryczności i chłodu, tzn. rozwój kogeneracji i trójgeneracji z pozyskiwaniem ciepła z odpadów komunalnych i biogazu oraz z wykorzystaniem sił przyrody (wiatr, energia słoneczna, geotermalna) – koncepcja inteligentnych sieci.

---

<sup>140</sup> A. Kurcewicz, *Wsparcie finansowe dla kogeneracji*, [w:] *Raport o kogeneracji w ciepłownictwie*, Polskie Towarzystwo Elektrociepłowni Zawodowych, Warszawa 2019.

## 17. Jakie są koszty jednostkowe wskaźników rezultatów w inwestycjach w poszczególne elementy gospodarki niskoemisyjnej?



Obliczeń kosztów jednostkowych poszczególnych wskaźników rezultatów dokonano na podstawie danych dostarczonych w plikach:

- wartości wskaźników: *Wskaźniki\_ewaluacja środowiskowa\_23.06.2021r.xlsx*
- wartości projektów: *Umowy+dane kontaktowe\_ewaluacja środowiskowa\_23.06.2021 r.*

Obliczeń kosztów jednostkowych poszczególnych wskaźników rezultatów 2 osi priorytetowej można dokonać na podstawie ich wartości szacowanej jak również rzeczywistej. Ze względu na to, iż wartość rzeczywista będzie znana po całkowitym zakończeniu inwestycji, a nierzadko po osiągnięciu docelowych parametrów pracy systemów, pozostaje odnieść się do wartości szacowanej. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto wartości szacowane wskaźników z kolumny R *Wartość docelowa/Ogółem*. Dokonano również obliczeń w oparciu o wartości z kolumny U *Wartość osiągnięta od początku realizacji projektu (narastająco)/O* – wyliczana na podstawie pola narastająco w SL2014, pomimo iż jest to wartość na określony dzień, w tym przypadku 26-06-2021.

Bardzo duże rozbieżności pomiędzy kosztami jednostkowymi pomiędzy wartościami szacowanymi a osiągniętymi w poszczególnych działaniach wynikają z braku pełnych danych na dzień sporządzenia raportu. W niektórych działaniach brak jakichkolwiek wartości realnie osiągniętych ponieważ projekty prawdopodobnie nie zostały ukończone, bądź poszczególne instalacje nie osiągnęły swoich zakładanych parametrów pracy.

Podobnie wysokość wydatków na osiągnięcie wartości wskaźników można dokonać na podstawie ich wartości podanej we wniosku jak również rzeczywiście poniesionej. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto wartości całkowite projektów z kolumny W *Wartość ogółem*.

W przypadku gdy stopień osiągnięcia celu danego działania jest mierzony przy pomocy większej liczby wskaźników, z uwagi na niemożność przyporządkowania konkretnego kosztu do realizacji wartości poszczególnych wskaźników, w celu wyliczenia wartości kosztu jednostkowego dla poszczególnego wskaźnika, wartość kosztu jednostkowego dla wszystkich wskaźników została podzielona przez ich liczbę. Podano również wartość kosztu jednostkowego wartości wskaźnika dla przypadku gdyby był on jedynym wskaźnikiem w danym działaniu.

W przypadku gdy wskaźnik mierzył stopień osiągnięcia celu dla więcej niż jednego działania podano jego zbiorczy koszt jednostkowy.

### 2.1. Zrównoważona multimodalna mobilność miejska i działania adaptacyjne łagodzące zmiany klimatu.

Wskaźnik *Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$235058120\text{ PLN} / 671,73 = 349\,929,47\text{ PLN}$

$235058120\text{ PLN} / 671,73 / 4 = 87\,482,37\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$235058120\text{ PLN} / 728,5 = 322\,660,43\text{ PLN}$

$235058120\text{ PLN} / 728,5 / 4 = 80\,665,11\text{ PLN}$

Wskaźnik ***Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

235058120PLN/899,52= **261 315,06 PLN**

235058120PLN/899,52/4 = **65 328,77 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

235058120PLN/240,56= **977 128,87 PLN**

235058120PLN/240,56/4 = **244 282,22 PLN**

Wskaźnik ***Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

235058120PLN/3238,28= **72 587,34 PLN**

235058120PLN/3238,28/4 = **18 146,83 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

235058120PLN/866= **271 429,70 PLN**

235058120PLN/866/4 = **67 857,42 PLN**

Wskaźnik ***Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

235058120PLN/717,71= **327 511,28 PLN**

235058120PLN/717,71/4 = **81 877,82 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

235058120PLN/183,85= **1 278 532,06 PLN**

235058120PLN/183,85/4 = **319 633,02 PLN**

## **2.2. Zrównoważona multimodalna mobilność miejska i działania adaptacyjne łagodzące zmiany klimatu w ramach Strategii ZIT dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego**

Wskaźnik ***Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

408073472PLN/867,60= **470 347,48 PLN**

408073472PLN/867,60/3 = **156 782,49 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

408073472PLN/341,61= **1 194 559,50 PLN**

408073472PLN/341,61/3 = **398 186,50 PLN**

Wskaźnik ***Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

408073472PLN/1019,78= **400 158,34 PLN**

408073472PLN/1019,78/3 = **133 386,11 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

408073472PLN/1615,45= **252 606,69 PLN**

408073472PLN/1615,45/3 = **84 202,23 PLN**

Wskaźnik ***Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

408073472PLN/3671,23= **111 154,43 PLN**

408073472PLN/3671,23/3 = **12 350,49 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$408073472\text{ PLN} / 5815,63 = 70\,168,40\text{ PLN}$

$408073472\text{ PLN} / 5815,63 / 3 = 23\,389,47\text{ PLN}$

### 2.3. Zrównoważona multimodalna mobilność miejska i działania adaptacyjne łagodzące zmiany klimatu w ramach Strategii ZIT dla Koszalińsko-KołobrzESCO-Białogardzkiego Obszaru Funkcjonalnego

Wskaźnik *Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$130719337\text{ PLN} / 2149,34 = 60\,818,36\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$130719337\text{ PLN} / 4400 = 29\,708,94\text{ PLN}$

### 2.4. Zrównoważona multimodalna mobilność miejska i działania adaptacyjne łagodzące zmiany klimatu w ramach Kontraktów Samorządowych

Wskaźnik *Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]:*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$36097907,8\text{ PLN} / 1700,61 = 21\,226,45\text{ PLN}$

$36097907,8\text{ PLN} / 1700,61 / 3 = 7\,075,48\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

Wskaźnik *Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]:*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$36097907,8\text{ PLN} / 472,40 = 760413,86\text{ PLN}$

$36097907,8\text{ PLN} / 472,4 / 3 = 25\,449,74\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

Wskaźnik *Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>:*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$36097907,8\text{ PLN} / 3631,44 = 9\,940,38\text{ PLN}$

$36097907,8\text{ PLN} / 3631,44 / 3 = 3\,313,46\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$36097907,8\text{ PLN} / 2889,52 = 12\,492,70\text{ PLN}$

$36097907,8\text{ PLN} / 2889,52 / 3 = 4\,164,23\text{ PLN}$

### 2.5. Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej

Wskaźnik *Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]:*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$139221408\text{ PLN} / 88972,45 = 1\,564,77\text{ PLN}$

$139221408\text{ PLN} / 88972,45 / 6 = 260,79\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$139221408\text{ PLN} / 18637,72 = 7\,469,87\text{ PLN}$

$139221408\text{ PLN} / 18637,72 / 6 = 1\,244,98\text{ PLN}$

Wskaźnik ***Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

139221408PLN/1556,63= **89 438,28 PLN**139221408PLN/1556,63/6 = **14 906,38 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

139221408PLN/242,19 = **574 843,75 PLN**139221408PLN/242,19/6 = **95 807,29 PLN**Wskaźnik ***Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE [MWh/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

139221408PLN/597,3= **233 084,56 PLN**139221408PLN/597,3/6 = **38 847,43 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

139221408PLN/211,1= **659 504,54 PLN**139221408PLN/211,1/6 = **109 917,42 PLN**Wskaźnik ***Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

139221408PLN/10142,54= **13 726,48 PLN**139221408PLN/10142,54/6 = **2 287,75 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

139221408PLN/1889,43= **73 684,34 PLN**139221408PLN/1889,43/6 = **12 280,72 PLN**Wskaźnik ***Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych [kWh/rok] (CI 32):***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

139221408PLN/33847126,89= **4,11 PLN**139221408PLN/33847126,89/6 = **0,69 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

139221408PLN/6810608,44= **20,44 PLN**139221408PLN/6810608,44/6 = **3,41 PLN**Wskaźnik ***Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

139221408PLN/97294,92= **1 430,92 PLN**139221408PLN/97294,92/6 = **238,48 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

139221408PLN/20762,84= **6 705,32 PLN**139221408PLN/20762,84/6 = **1 117,55 PLN**

## 2.6. Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej w ramach Strategii ZIT dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego

Wskaźnik *Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]:*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$148543898\text{ PLN} / 50612,85 = 2\,934,90\text{ PLN}$

$148543898\text{ PLN} / 50612,85 / 4 = 733,73\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$148543898\text{ PLN} / 3838,77 = 38\,695,70\text{ PLN}$

$148543898\text{ PLN} / 3838,77 / 4 = 9\,673,93\text{ PLN}$

Wskaźnik *Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$148543898\text{ PLN} / 5865,96 = 25\,323,03\text{ PLN}$

$148543898\text{ PLN} / 5865,96 / 4 = 6\,330,76\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$148543898\text{ PLN} / 1123,33 = 132\,235,32\text{ PLN}$

$148543898\text{ PLN} / 1123,33 / 4 = 33\,058,83\text{ PLN}$

Wskaźnik *Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych [kWh/rok] (CI 32):*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$148543898\text{ PLN} / 18\,587\,932,73 = 7,99\text{ PLN}$

$148543898\text{ PLN} / 18\,587\,932,73 / 4 = 2,00\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$148543898\text{ PLN} / 3426962,07 = 43,35\text{ PLN}$

$148543898\text{ PLN} / 3426962,07 / 4 = 10,84\text{ PLN}$

Wskaźnik *Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]:*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$148543898\text{ PLN} / 51713,11 = 2\,872,46\text{ PLN}$

$148543898\text{ PLN} / 51713,11 / 4 = 718,12\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$148543898\text{ PLN} / 4083,13 = 36\,379,91\text{ PLN}$

$148543898\text{ PLN} / 4083,13 / 4 = 9\,094,98\text{ PLN}$

## 2.7. Modernizacja energetyczna wielorodzinnych budynków mieszkaniowych

Wskaźnik *Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]:*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$36176740\text{ PLN} / 34323,69 = 1\,053,99\text{ PLN}$

$36176740\text{ PLN} / 34323,69 / 5 = 210,80\text{ PLN}$

Dla wartości docelowej/Ogółem:

**brak danych**

Wskaźnik *Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]:*

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$36176740\text{ PLN} / 178,1 = 203\,126,00\text{ PLN}$

$36176740\text{PLN}/178,1/5 = 40\ 625\ 20\ \text{PLN}$

Dla wartości docelowej/Ogółem:

**brak danych**

Wskaźnik ***Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE [MWh/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$36176740\text{PLN}/30,21 = 1\ 197\ 508,77\ \text{PLN}$

$36176740\text{PLN}/30,21/5 = 239\ 501,75\ \text{PLN}$

Dla wartości docelowej/Ogółem:

**brak danych**

Wskaźnik ***Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$36176740\text{PLN}/3370,75 = 10\ 732,55\ \text{PLN}$

$36176740\text{PLN}/3370,75/5 = 2\ 146,50\ \text{PLN}$

Dla wartości docelowej/Ogółem:

**brak danych**

Wskaźnik ***Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$36176740\text{PLN}/34990,16 = 1\ 033,91\ \text{PLN}$

$36176740\text{PLN}/34990,16/5 = 206,78\ \text{PLN}$

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$36176740\text{PLN}/0 =$

$36176740\text{PLN}/0/5 =$

## **2.8. Modernizacja energetyczna wielorodzinnych budynków mieszkaniowych w ramach Strategii ZIT dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego**

Wskaźnik ***Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$32257602,44\text{PLN}/19941,96 = 1\ 617,57\ \text{PLN}$

$32257602,44\text{PLN}/19941,96/4 = 404,39\ \text{PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$32257602,44\text{PLN}/9820,37 = 3\ 284,76\ \text{PLN}$

$32257602,44\text{PLN}/9820,37/4 = 821,19\ \text{PLN}$

Wskaźnik ***Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$32257602,44\text{PLN}/4454,01 = 7\ 242,37\ \text{PLN}$

$32257602,44\text{PLN}/4454,01/4 = 1\ 810,59\ \text{PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$32257602,44\text{PLN}/164,52 = 196\ 071,01\ \text{PLN}$

$32257602,44\text{PLN}/164,52/4 = 49\ 017,75\ \text{PLN}$

Wskaźnik ***Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$32257602,44\text{ PLN}/2506,14 = 12\,871,43\text{ PLN}$

$32257602,44\text{ PLN}/2506,14/4 = 3\,217,86\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$32257602,44\text{ PLN}/1089,42 = 29\,609,89\text{ PLN}$

$32257602,44\text{ PLN}/1089,42/4 = 7\,402,47\text{ PLN}$

Wskaźnik **Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]:**

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$32257602,44\text{ PLN}/23646,97 = 1\,364,13\text{ PLN}$

$32257602,44\text{ PLN}/23646,97/4 = 341,03\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$32257602,44\text{ PLN}/10147,93 = 3\,178,74\text{ PLN}$

$32257602,44\text{ PLN}/10147,93/4 = 794,68\text{ PLN}$

## 2.9. Zastępowanie konwencjonalnych źródeł energii źródłami odnawialnymi

Wskaźnik **Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE [MWhe/rok]:**

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$4272265,96\text{ PLN}/19,98 = 213\,827,13\text{ PLN}$

$4272265,96\text{ PLN}/19,98/3 = 71\,275,71\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$4272265,96\text{ PLN}/28,89 = 147\,880,44\text{ PLN}$

$4272265,96\text{ PLN}/28,89/3 = 49\,293,48\text{ PLN}$

Wskaźnik **Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):**

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$4272265,96\text{ PLN}/1522,31 = 2\,806,44\text{ PLN}$

$4272265,96\text{ PLN}/1522,31/3 = 935,48\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$4272265,96\text{ PLN}/335,23 = 12\,744,28\text{ PLN}$

$4272265,96\text{ PLN}/335,23/3 = 4\,248,09\text{ PLN}$

Wskaźnik **Redukcja emisji pyłu PM<sub>10</sub>:**

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$4272265,96\text{ PLN}/0,52 = 8\,215\,896,08\text{ PLN}$

$4272265,96\text{ PLN}/0,52/3 = 2\,738\,632,03\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$4272265,96\text{ PLN}/0,47 = 9\,089\,927,57\text{ PLN}$

$4272265,96\text{ PLN}/0,47/3 = 3\,029\,975,86\text{ PLN}$

## 2.10. Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł

Wskaźnik **Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE [MWhe/rok]:**

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$610485574\text{ PLN}/64782,32 = 9\,432,64\text{ PLN}$

$610485574\text{ PLN}/64782,32/2 = 4\,711,82\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$610485574\text{ PLN}/37112,21 = 16\,449,72\text{ PLN}$

$610485574\text{ PLN}/37112,21/2 = 8\,224,86\text{ PLN}$

Wskaźnik *Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34)*:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$610485574\text{ PLN}/63415,95 = 9\,626,69\text{ PLN}$

$610485574\text{ PLN}/63415,95/2 = 4\,813,34\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$610485574\text{ PLN}/38161,46 = 15\,997,44\text{ PLN}$

$610485574\text{ PLN}/38161,46/2 = 7\,998,72\text{ PLN}$

## 2.11. Zwiększenie potencjału sieci energetycznej do odbioru energii z odnawialnych źródeł energii

Wskaźnik *Dodatkowa zdolność do odbioru energii z odnawialnych źródeł*:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$13536150\text{ PLN}/8 = 1\,692\,018,75\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

## 2.12. Rozwój kogeneracyjnych źródeł energii

Wskaźnik *Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34)*:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$21326227,7\text{ PLN}/10645,39 = 2\,003,33\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

## 2.13. Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej samorządu województwa

Wskaźnik *Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]*:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$33994098,97\text{ PLN}/3553,5 = 9\,566,37\text{ PLN}$

$33994098,97\text{ PLN}/3553,5/6 = 1\,594,40\text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

Wskaźnik *Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [MWh/rok]*:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$33994098,97\text{ PLN}/88,78 = 382,902,67\text{ PLN}$

$33994098,97\text{ PLN}/88,78/6 = 63\,817,11\text{ PLN}$

**brak danych**

Wskaźnik *Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE [MWh/rok]*:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$33994098,97 \text{ PLN} / 19,2 = 1\,770\,525,99 \text{ PLN}$

$33994098,97 \text{ PLN} / 19,2 / 6 = 295\,087,66 \text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

Wskaźnik ***Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$33994098,97 \text{ PLN} / 420,38 = 80\,865,17 \text{ PLN}$

$33994098,97 \text{ PLN} / 420,38 / 6 = 13\,477,53 \text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

Wskaźnik ***Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych [kWh/rok] (CI 32):***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$33994098,97 \text{ PLN} / 1271540,3 = 26,73 \text{ PLN}$

$33994098,97 \text{ PLN} / 1271540,3 / 6 = 4,46 \text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

Wskaźnik ***Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$33994098,97 \text{ PLN} / 3873,1 = 8\,776,97 \text{ PLN}$

$33994098,97 \text{ PLN} / 3873,1 / 6 = 1\,462,83 \text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

#### **2.14. Poprawa jakości powietrza - Zachodniopomorski Program Antysmogowy**

Wskaźnik ***Spadek emisji pyłów [Mg/rok]:***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$20807220 \text{ PLN} / 18,23 = 1\,141\,372,46 \text{ PLN}$

$20807220 \text{ PLN} / 18,23 / 3 = 380\,457,49 \text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$20807220 \text{ PLN} / 1,14 = 18\,251\,947,37 \text{ PLN}$

$20807220 \text{ PLN} / 1,14 / 3 = 6\,083\,982,46 \text{ PLN}$

Wskaźnik ***Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):***

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$20807220 \text{ PLN} / 13219,39 = 1\,573,99 \text{ PLN}$

$20807220 \text{ PLN} / 13219,39 / 3 = 524,66 \text{ PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$20807220 \text{ PLN} / 119,2 = 174\,557,21 \text{ PLN}$

$20807220 \text{ PLN} / 119,2 / 3 = 58\,185,74 \text{ PLN}$

Wskaźnik **Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]:**

Dla wartości docelowej/Ogółem:

**brak danych**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

#### **2.15. Termomodernizacja budynków jednorodzinnych – Zachodniopomorski Program Antysmogowy**

Wskaźnik **Spadek emisji pyłów [Mg/rok]:**

Dla wartości docelowej/Ogółem:

20199800PLN/3,63= **5 564 683,20 PLN**

20199800PLN/3,63/3 = **1 854 894,40 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

20199800PLN/0,01= **2 019 980 000,00 PLN**

20199800PLN/0,01/3 = **673 326 666,67 PLN**

Wskaźnik **Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34):**

Dla wartości docelowej/Ogółem:

20199800PLN/2510,46= **8 046,25 PLN**

20199800PLN/2510,46/3 = **2 682,08 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

20199800PLN/6,59= **3 065 220,03 PLN**

20199800PLN/6,59/3 = **1 021 740,07 PLN**

Wskaźnik **Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]:**

Dla wartości docelowej/Ogółem:

**brak danych**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

**brak danych**

#### **Wartości kosztu jednostkowego wskaźników zbiorczych dla więcej niż jednego działania**

Wskaźnik **Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony równoważnika CO<sub>2</sub>] (CI 34)** dla działań: 2.1 – 2.3 i 2.5 – 2.10 i 2.12 – 2.15 wraz z wskaźnikiem **Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>** dla działań 2.1 i 2.4:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

2 112 255 793,2PLN/121 657,09= **17 362,37 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

2 112 255 793,2PLN/51 268,14= **41 200,16 PLN**

Wskaźnik **Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej [Mwh/rok]** dla działań: 2.1 – 2.2, 2.4, 2.5, 2.7, 2.8, i 2.13:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

884 781 450PLN/8669,22= **102 060,10 PLN**

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

884 781 450PLN/2262,72 = **391 025,60 PLN**

Wskaźnik **Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów [GJ/rok]** dla działań: 2.1 – 2.2 i 2.4 - 2.8 i 2.13 – 2.15:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$1\,110\,412\,268\text{ PLN} / 216\,457,15 = \mathbf{5\,129,94\, PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$1\,110\,412\,268\text{ PLN} / 35\,859,90 = \mathbf{30\,965,29\, PLN}$

Wskaźnik **Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej [GJ/rok]** dla działań: 2.5 – 2.8 i 2.13:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$390\,193\,748\text{ PLN} / 197\,404,45 = \mathbf{1\,976,62\, PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$390\,193\,748\text{ PLN} / 322\,96,86 = \mathbf{12\,081,48\, PLN}$

Wskaźnik **Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE [MWhe/rok]** dla działań: 2.5, 2.7, 2.9, 2.10 i 2.13:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$824\,150\,088\text{ PLN} / 65\,449,01 = \mathbf{12\,592,25\, PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$824\,150\,088\text{ PLN} / 37\,352,20 = \mathbf{22\,064,30\, PLN}$

Wskaźnik **Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych [kWh/rok] (CI 32)** dla działań: 2.5, 2.6 i 2.13:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$321\,759\,406\text{ PLN} / 53\,706\,599,92 = \mathbf{5,99\, PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$321\,759\,406\text{ PLN} / 10\,237\,570,51 = \mathbf{31,43\, PLN}$

Wskaźnik **Spadek emisji pyłów [Mg/rok]** dla działań: 2.14 i 2.15:

Dla wartości docelowej/Ogółem:

$410\,070\,20\text{ PLN} / 21,86 = \mathbf{1\,875\,892,96\, PLN}$

Dla wartości osiągniętej od początku realizacji projektu (narastająco)/O:

$410\,070\,20\text{ PLN} / 1,15 = \mathbf{35\,658\,278,26\, PLN}$

Na podstawie powyższych obliczeń, przyjmując do analizy wartości docelowe ogółem można stwierdzić, iż w ramach działań współfinansowanych z RPO WZ 2014-2020 koszty jednostkowe osiągnięcia wartości wskaźników rezultatów w inwestycjach w poszczególne elementy gospodarki niskoemisyjnej kształtowały się następująco:

- Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych o jedną tonę równoważnika CO<sub>2</sub> kosztował **17 362,37 PLN**.
- Zaoszczędzenie 1 Mwh/rok energii elektrycznej kosztowało **102 060,10 PLN**.
- Zmniejszenie zużycia energii końcowej o 1 GJ/rok kosztowało **5 129,94 PLN**.
- Zaoszczędzenie 1 GJ/rok energii cieplnej kosztowało **1 976,62 PLN**.
- Wyprodukowanie 1 MWhe/rok energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE kosztowało **12 592,25 PLN**.
- Zmniejszenie rocznego zużycia energii pierwotnej w budynkach publicznych o kWh kosztowało **5,99 PLN**.
- Spadek emisji pyłów o Mg/rok kosztował **1 875 892,96 PLN**.

Wartości te mogą być inne dla docelowych wartości rzeczywiście osiągniętych. Bez posiadania danych końcowych wartości osiągniętych wskaźników nie można podać rzeczywistych kosztów wartości jednostkowych poszczególnych wskaźników. Będzie to możliwe dopiero w ramach ewaluacji ex-post. Na dzień dzisiejszy można założyć, iż zarówno projektodawcy jak i w szczególności eksperci oceniający wnioski o dofinansowanie projektów prawidłowo oszacowali docelowe wartości wskaźników. Dlatego w większości przypadków, nie powinny się one jednak znacząco różnić od szacowanych.

## 18. Jaki jest wpływ transportu indywidualnego na jakość powietrza/środowiska w miastach?



Wpływ transportu indywidualnego na środowisko miejskie polega m.in. na<sup>141</sup>:

- emisji zanieczyszczeń powietrza – gazów (np. tlenków węgla, tlenków siarki, tlenków azotu), pyłów (np. pyłów PM 2,5 i PM 10) i metali ciężkich. Z danych dla Polski wynika, że w 2018 r. z samochodów osobowych pochodziło 74,6% tlenków węgla i 65,5% emisji dwutlenku siarki z całego transportu drogowego w kraju<sup>142</sup>. Udział motocykli i motorowerów był dużo mniejszy (wynosił odpowiednio 6,4% i 0,0%);
- emisji zanieczyszczeń do wód (powierzchniowych i podziemnych);
- degradacji gleb;
- emisji hałasu;
- zajętości terenu i niszczeniu krajobrazu;
- wibracjach.

Transport indywidualny jest także źródłem emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych pochodzących ze spalania paliw silnikowych. Emisje te przyczyniają się do globalnych zmian klimatycznych. Przykładowo, w 2018 r. z samochodów osobowych w Polsce pochodziło 54,2% całkowitych emisji z transportu drogowego, a z motocykli i motorowerów – 0,6%<sup>143</sup>.

Wpływ transportu samochodowego na jakość powietrza zależy przede wszystkim od rodzaju wykorzystywanych pojazdów i od natężenia ruchu drogowego<sup>144</sup>. Dane Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska wskazują, że w dużych miastach województwa zachodniopomorskiego, w tym w tych największych – Szczecinie i Koszalinie, udział emisji z transportu drogowego jest większy<sup>145</sup>.

Transport drogowy jest przede wszystkim znaczącym źródłem emisji tlenków azotu powstających w wyniku wykorzystania paliw w silnikach spalinowych. W latach 2019-2020 udział transportu drogowego w całkowitych emisjach NO<sub>x</sub> w aglomeracji szczecińskiej, Koszalinie i w całym województwie zachodniopomorskim przekraczał bowiem 40% (Tabela 23). Szczególnie duże stężenia dwutlenku azotu (związku z grupy tlenków azotu) wystąpiły w tych latach w punktach pomiarowych znajdujących się w pobliżu ruchliwych dróg – w Szczecinie przy ul. Piłsudskiego 1 i w Koszalinie przy ul. Armii Krajowej<sup>146</sup>.

<sup>141</sup> M. Paradowska, *Efekty zewnętrzne transportu w kontekście globalnej sprawiedliwości*, w: J. Słodczyk, O. Janikowska (red.), *Globalna sprawiedliwość*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2016; S. Czaja, A. Becla, *Ekologiczne podstawy procesów gospodarowania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2002; G. Dydkowski, *Integracja transportu miejskiego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2009.

<sup>142</sup> *Transport drogowy w Polsce w latach 2018 i 2019*, GUS, Szczecin 2021.

<sup>143</sup> Ibidem.

<sup>144</sup> *Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju*, GUS, Szczecin 2018; *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2017 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska*, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2018.

<sup>145</sup> *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

<sup>146</sup> *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2020; *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

**Tabela 23. Emisja wybranych zanieczyszczeń powietrza z transportu drogowego w województwie zachodniopomorskim w latach 2019-2020**

Obszar	2019	2020	2019	2020
	tys. kg		% emisji na danym obszarze	
Tlenki siarki				
aglomeracja Szczecińska	2,3	2,2	0,1	0,1
miasto Koszalin	0,5	0,5	0,1	0,1
strefa zachodniopomorska	19,7	18,7	0,2	0,2
województwo zachodniopomorskie	22,5	21,3	0,2	0,2
Tlenki azotu				
aglomeracja Szczecińska	1 058,7	1 002,3	40,9	32,8
miasto Koszalin	236,8	224,2	48,1	45,9
strefa zachodniopomorska	9 606,9	9 094,7	43,2	46,3
województwo zachodniopomorskie	10 902,5	10 321,1	43,0	44,5
Pył PM10				
aglomeracja Szczecińska	69,1	69,2	9,5	8,8
miasto Koszalin	16,2	16,2	6,2	6,4
strefa zachodniopomorska	606,3	607,0	4,5	5,3
województwo zachodniopomorskie	691,7	692,4	4,8	5,5
Pył PM2,5				
aglomeracja Szczecińska	51,4	51,5	8,4	7,8
miasto Koszalin	11,9	11,9	5,4	5,6
strefa zachodniopomorska	452,9	454,4	4,8	5,8
województwo zachodniopomorskie	516,2	517,8	5,0	6,0
Benzo(a)piren				
aglomeracja Szczecińska	1,1 <sup>a)</sup>	1,0 <sup>a)</sup>	0,4	0,3
miasto Koszalin	0,3 <sup>a)</sup>	0,2 <sup>a)</sup>	0,4	0,2
strefa zachodniopomorska	10,5 <sup>a)</sup>	9,2 <sup>a)</sup>	0,2	0,2
województwo zachodniopomorskie	11,9 <sup>a)</sup>	10,4 <sup>a)</sup>	0,2	0,2

a) Dane w kg.

Źródło: Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 20.07.2021 r.).

Z tabeli 23 wynika, że ilość pyłów PM2,5 i PM10 emitowanych w regionie z transportu drogowego jest stosunkowo niewielka. Udział emisji tych pyłów z pojazdów samochodowych był największy w aglomeracji szczecińskiej. W punkcie przy ul. Piłsudskiego w Szczecinie odnotowano też w latach 2019-2020 najwyższe wartości średniorocznego stężenia pyłu PM10 i największe (wraz z pomiarami ze stacji z Myśliborza) stężenie średnioroczne dla pyłu PM2,5. W 2020 r. w stacji w Szczecinie uzyskano też największą liczbę dni z dobowym przekroczeniem poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10<sup>147</sup>.

<sup>147</sup> Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2020; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

Z tabeli 24 wynika, że w ostatnich latach liczba samochodów osobowych i motocykli w województwie zachodniopomorskim zwiększała się. W latach 2014-2019 liczba tych pojazdów wzrosła o ponad 1/5. Warto zaznaczyć, że w podobnym stopniu zwiększyła się również liczba samochodów osobowych w Polsce<sup>148</sup>.

**Tabela 24. Liczba samochodów osobowych w województwie zachodniopomorskim i wybranych miastach województwa w latach 2014-2020**

Wyszczególnienie	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Samochody osobowe</b>						
Woj. zachodniopomorskie, w tym:	841 273	873 351	912 079	945 914	984 068	1 022 540
powiat m. Koszalin	47 139	49 096	51 590	53 583	56 219	58 494
powiat m. Szczecin	189 720	197 426	205 779	214 074	223 160	231 103
powiat m. Świnoujście	17 551	18 422	19 468	20 432	21 570	22 611
<b>Motocykle ogółem</b>						
Woj. zachodniopomorskie, w tym:	58 269	61 161	64 050	66 209	68 522	71 049
powiat m. Koszalin	1 427	1 590	1 742	1 836	1 947	2 059
powiat m. Szczecin	6 947	7 401	7 880	8 275	8 689	9 129
powiat m. Świnoujście	1 274	1 357	1 433	1 490	1 526	1 576
<b>Motocykle o pojemności silnika do 125 cm<sup>3</sup></b>						
Woj. zachodniopomorskie, w tym:	20 376	21 840	23 399	24 239	25 156	26 096
powiat m. Koszalin	238	303	382	424	459	489
powiat m. Szczecin	926	1 139	1 358	1 481	1 619	1 807
powiat m. Świnoujście	230	284	330	353	382	405

Źródło: Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 20.07.2021 r.).

Dostępne dane wskazują, że w latach 2014-2020 liczba samochodów osobowych w takich miastach województwa zachodniopomorskiego, jak Koszalin, Szczecin i Świnoujście wzrosła w nieco większym stopniu niż przeciętnie w całym województwie<sup>149</sup>. Wskazuje się, że rosnąca liczba samochodów w aglomeracji szczecińskiej przyczynia się do (dość powolnego) wzrostu stężenia dwutlenku azotu w powietrzu na tym obszarze. Różni się to od obserwacji na większości stacji pomiarowych, które świadczą o niewielkim spadku stężenia tego zanieczyszczenia powietrza<sup>150</sup>.

Liczba samochodów osobowych przypadających na 1000 ludności w województwie zachodniopomorskim jest niższa niż przeciętnie w kraju (Wykres 14). W Koszalinie, Szczecinie i Świnoujściu liczba ta była jeszcze mniejsza. W 2019 r. w większości powiatów województwa liczba samochodów osobowych na 100 mieszkańców była wyższa niż w tych trzech miastach. Szczególnie dużo samochodów było w powiatach myśliborskim, gryfińskim i pyrzyckim, w których na 1 tys. mieszkańców było ponad 690 aut osobowych<sup>151</sup>.

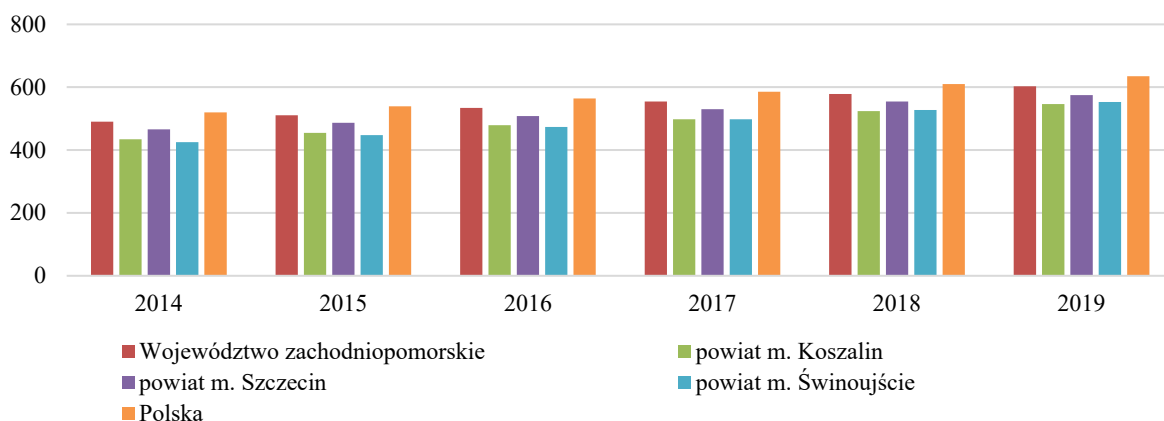
<sup>148</sup> Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 20.07.2021 r.).

<sup>149</sup> Ibidem (stan z dnia 20.07.2021 r.).

<sup>150</sup> *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

<sup>151</sup> Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 20.07.2021 r.).

**Wykres 14. Samochody osobowe na 1000 ludności w województwie zachodniopomorskim i w Polsce w latach 2014-2019**



Źródło: Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 20.07.2021 r.).

Dane o strukturze wiekowej samochodów osobowych w województwie zachodniopomorskim wskazują, że wiele (84%) samochodów osobowych ma ponad 10 lat (Tabela 25). W analizowanych miastach regionu udział samochodów 10-letnich był nieco mniejszy. Taka struktura wiekowa samochodów osobowych może wiązać się ze stosunkowo dużym negatywnym wpływem na środowisko.

**Tabela 25. Struktura samochodów osobowych w województwie zachodniopomorskim i Polsce w 2019 r. (w %)**

Wyszczególnienie	Woj. zachodnio-pomorskie	Powiat m. Koszalin	Powiat m. Szczecin	Powiat m. Świnoujście	Polska
Samochody osobowe wg grup wieku					
do 1 roku	2,6	5,9	6,5	2,5	3,7
2 lata	1,6	3,1	3,8	1,6	2,1
3 lata	1,5	2,9	3,1	1,6	1,9
4-5 lat	3,0	4,9	5,0	3,9	3,5
6-7 lat	3,1	4,4	4,2	4,6	3,5
8-9 lat	4,2	5,1	5,1	5,7	4,6
10-11 lat	5,7	7,0	6,3	7,3	6,2
12-15 lat	15,9	17,7	14,8	17,5	16,4
16-20 lat	19,9	19,5	16,1	19,4	20,2
21-25 lat	15,9	12,4	13,0	13,8	13,7
26-30 lat	10,1	7,1	8,0	7,8	8,5
31 lat i starsze	16,6	10,0	14,1	14,2	15,7
Samochody osobowe wg rodzajów stosowanego paliwa					
benzyna	55,8	55,1	61,7	58,2	52,5
olej napędowy	32,8	31,5	28,3	33,5	31,3
gaz (LPG)	10,0	11,6	8,2	7,1	13,7
pozostałe	1,3	1,8	1,8	1,1	2,6

Źródło: Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 20.07.2021 r.).

W latach 2015-2019 struktura samochodów ze względu na rodzaj stosowanego paliwa nie ulegała większym zmianom. W 2019 r. ponad połowa samochodów osobowych w województwie zachodniopomorskim była napędzana silnikami benzynowymi. Około jednej trzeciej wszystkich samochodów miała silniki z zapłonem samoczynnym. Najmniej samochodów była napędzana gazem płynnym LPG, a więc paliwem pochodzenia kopalnego o stosunkowo małym wpływie na środowisko.

Do ograniczenia wpływu transportu indywidualnego na środowisko mogły przyczynić się inwestycje realizowane w ramach działań 2.1, 2.2 i 2.3 RPO WZ związane z:

- budową ścieżek rowerowych ułatwiających dostęp do środków komunikacji zbiorowej czy też umożliwiających dojazd rowerem do pracy,
- modernizacją taboru autobusowego, który może być bardziej atrakcyjny dla podróżujących,
- budową centrów przesiadkowych.

Do innych skutków środowiskowych transportu indywidualnego zidentyfikowanych w województwie należy zaliczyć:

- emisję pyłów z ścierania opon, klocków samochodowych i dróg<sup>152</sup>,
- zagrożenie hałasem (wpływ na klimat akustyczny)<sup>153</sup>.

---

<sup>152</sup> Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

<sup>153</sup> Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030 (projekt), Pomorze Zachodnie, Szczecin 2021.

## 19. Jaki jest rodzaj i jakość przedsięwzięć realizowanych przez samorządy w ekologiczny transport miejski?



Samorządy posiadają szereg narzędzi ułatwiających wdrożenie miejskiego transportu ekologicznego na swoim terenie. Są to następujące obszary działania:

- 1) Całościowe zarządzanie pasażerskim transportem miejskim:
  - całościowe zintegrowane planowanie rozwoju systemu transportu w miastach,
  - tworzenie stref ograniczonej prędkości, stref z zakazem ruchu samochodów albo tworzenie systemu płatnego parkowania w centrach miast,
- 2) Wprowadzenie alternatyw dla samochodów:
  - organizacja systemu bezpiecznych parkingów na obrzeżach miast łącznie z systemem taniego transportu zbiorowego do centrów miast (system Park&Ride),
  - tworzenie systemu ścieżek rowerowych i rowerów miejskich,
- 3) Rozwój systemu transportu zbiorowego:
  - polityka cenowa opłat za przejazdy i zsynchronizowanie rozkładów jazdy transportu zbiorowego zachęcające do korzystania z niego,
  - wprowadzenie nowych niskoemisyjnych paliw i technologii, szczególnie w systemie transportu publicznego.

Są to działania, które należy traktować systemowo, gdyż wprowadzanie ich wybiórczo nie doprowadzi do pożądaných efektów.

### Zarządzanie pasażerskim transportem miejskim

Ustawa o publicznym transporcie zbiorowym<sup>154</sup> wprowadziła obowiązek opracowania planu zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego przez:

- 1) gminę:
  - a) liczącą co najmniej 50 000 mieszkańców - w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej w gminnych przewozach pasażerskich,
  - b) której powierzono zadanie organizacji publicznego transportu zbiorowego na mocy porozumienia między gminami, których obszar liczy łącznie co najmniej 80 000 mieszkańców - w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej na danym obszarze;
- 2) związek międzygminny obejmujący obszar liczący co najmniej 80 000 mieszkańców – w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej na obszarze gmin tworzących związek międzygminny;
- 3) powiat:
  - a) liczący co najmniej 80 000 mieszkańców - w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej w powiatowych przewozach pasażerskich,
  - b) któremu powierzono zadanie organizacji publicznego transportu zbiorowego na mocy porozumienia między powiatami, których obszar liczy łącznie co najmniej 120 000 mieszkańców - w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej na danym obszarze;

<sup>154</sup> Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym (Dz.U. 2011 nr 5 poz. 13 z późn. zm.).

- 4) związek powiatów obejmujący obszar liczący co najmniej 120 000 mieszkańców – w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej na obszarze powiatów tworzących związek powiatów;
- 4a) związek powiatowo-gminny obejmujący obszar liczący co najmniej 80 000 mieszkańców – w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej na obszarze gmin lub powiatów tworzących związek powiatowo-gminny;
- 4b) związek metropolitalny:
  - a) w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej w metropolitalnych przewozach pasażerskich,
  - b) któremu powierzono zadanie organizacji publicznego transportu zbiorowego na mocy porozumienia z jednostką samorządu terytorialnego – w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej na danym obszarze,
  - c) w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej na obszarze gmin wchodzących w skład związku metropolitalnego;
- 5) województwo:
  - a) w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej w wojewódzkich przewozach pasażerskich,
  - b) któremu powierzono zadanie organizacji publicznego transportu zbiorowego na mocy porozumienia między województwami właściwymi ze względu na planowany przebieg linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej – w zakresie linii komunikacyjnej albo sieci komunikacyjnej na danym obszarze.

### Alternatywa dla samochodów

Przykład rozplanowania węzła przesiadkowego pomiędzy koleją miejską a komunikacją miejską i indywidualną w miejscowości Strausberg w Niemczech.

**Rysunek 13. Przykład rozplanowania węzła przesiadkowego**



Źródło: *Standardy oznakowania i wykonania parkingów P&R i B&R oraz wybranych elementów małej architektury przystankowej na terenie Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego*, SSOM, Szczecin 2017.

Rozmieszczenie poszczególnych elementów węzła przesiadkowego powinno uwzględniać następujące priorytety w lokalizacji poszczególnych elementów:

**Tabela 26. Priorytety w lokalizacji poszczególnych elementów węzła przesiadkowego**

Peron kolejowy	Droga dojścia
Przystanek komunikacji miejskiej	do 50m
Parking rowerowy	do 50m
Parking kiss & ride, postój taxi	do 75m
Parking park & ride	do 100m

Źródło: *Standardy oznakowania i wykonania parkingów P&R i B&R oraz wybranych elementów małej architektury przystankowej na terenie Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego*, SSOM, Szczecin 2017.

Ważnym aspektem który należy brać pod uwagę przy planowaniu jest jego dostępność piesza. Obszar węzła powinien być dostępny możliwie najkrótszymi drogami z każdej strony obszaru przyległego.

Strefy Park&Ride w Szczecinie:<sup>155</sup>

- P+R Hangarowa:  
Lokalizacja: Szczecin, u zbiegu ulic Eskadrowej, Leszczynowej i Hangarowej.  
Rodzaj: naziemny, jednopoziomowy.  
Liczba miejsc: 425 (w tym 5 dla osób niepełnosprawnych).  
Parking dla rowerów: tak.  
Komunikacja miejska: w pobliżu zespół przystankowy.  
Dodatkowe wyposażenie: tablica informująca o liczbie wolnych miejsc parkingowych, biletomat stacjonarny, tablica informująca o najbliższych kursach linii tramwajowych.
- P+R Turkusowa:  
Lokalizacja: Szczecin, przy pętli tramwajowo-autobusowej „Turkusowa”.  
Rodzaj: naziemny, jednopoziomowy.  
Liczba miejsc: 58 (w tym 3 dla osób niepełnosprawnych).  
Parking dla rowerów: tak.  
Komunikacja miejska: pętla tramwajowo-autobusowa „Turkusowa”.  
Dodatkowe wyposażenie: biletomat stacjonarny, tablice informujące o najbliższych kursach linii tramwajowych i autobusowych, stacja roweru miejskiego.

System ścieżek rowerowych jest systematycznie uzupełniany w miastach województwa zachodniopomorskiego. Mapy tras można znaleźć:

- Szczecin: <https://gs24.pl/zobacz-mape-sciezek-rowerowych-w-szczecinie/ar/5450186>;
- Świnoujście: <http://rower.swinoujście.pl/>;
- Koszalin: <https://www.koszalin.pl/pl/page/siec-drog-rowerowych-w-koszalinie-i-w-okolicy>.

Barierą w rozwoju sieci rowerowej w aglomeracji miejskiej poza oczywiście trudnościami w finansowaniu jest niedostateczna współpraca pomiędzy władzami sąsiednich jednostek administracyjnych jeżeli nie wchodzi one w skład dedykowanego stowarzyszenia jak np., SSOM

<sup>155</sup> Co to jest Park & Ride?, Zarząd Dróg i Transportu Miejskiego, dostęp: <https://www.zditm.szczecin.pl/pl/pasazer/park-ride>.

i ZIT KKBOF. Kolejną barierą jest gęsta zabudowa obszarów miejskich uniemożliwiająca przeprowadzenie dróg dla rowerów zgodnie z przyjętymi dla nich standardami.

Najważniejsze wymagania, które powinna spełniać dobrze zaprojektowana sieć tras rowerowych:<sup>156</sup>

- Spójność:
  - 100% celów i źródeł podróży dostępna na rowerze.
  - Rowerzysta ma możliwość wyboru trasy alternatywnej, np. gdy najkrótsza trasa nie jest bezpieczna po zmierzchu.
  - Sieć tras rowerowych połączona jest z transportem publicznym.
  - Trasy rowerowe połączone są ze strefami dla pieszych, z osiedlami, strefami zamieszkania itp.
- Bezpośredniość:
  - By rower stał się alternatywą dla samochodu trasa przejazdu roweru powinna być krótsza od trasy przejazdu samochodu.
  - Czas tracony na skrzyżowaniach należy minimalizować, np. poprzez budowę dróg dla rowerów po obu stronach ulicy, a na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną przez zapewnienie opóźnienia rowerzysty na drodze dla rowerów nie większego niż gdyby jechał jezdnią (np. automatyczna detekcja rowerzystów).
- Bezpieczeństwo:
  - Minimalizowanie punktów kolizji, zwłaszcza gdy natężenie ruchu samochodowego oraz jego prędkość na drodze są duże.
  - Separowanie rowerzystów od szybko poruszających się samochodów.
  - Minimalizowanie różnicy prędkości pojazdów.
  - Czytelne kategorie tras rowerowych.
  - Rezygnację z realizowania tras rowerowych jako ciągów pieszo-rowerowych, przede wszystkim na głównych trasach rowerowych.

### Ekologiczny transport zbiorowy

Filarem strategii rozwoju elektromobilności w Polsce jest czysty transport publiczny. W ramach filaru związanego z czystym powietrzem jest dążenie zmierzające do tego, żeby w roku 2030 we wszystkich miastach powyżej 100 tys. mieszkańców transport publiczny był zeroemisyjny<sup>157</sup>. W miastach składają się na niego koleje miejskie, tramwaje oraz autobusy.

Polska jest największym producentem autobusów elektrycznych w Europie i jednocześnie trzecim największym ich odbiorcą. Z kolei elektryczne pojazdy szynowe produkuje w kraju sześciu dużych wytwórców. Rozwój ekologicznego transportu publicznego wspiera cała branża producentów komponentów do elektromobilności. Zdecydowanie można twierdzić, że Polska jest regionalnym liderem przemysłowym na rynku pojazdów elektrycznych<sup>158</sup>.

Transport kolejowy dotyczy w zasadzie metropolii gdyż jest nastawiony na obsługę pasażerów na dłuższych dystansach. Przykładem może być linia kolejowa na trasie Szczecin – Świnoujście mierząca

<sup>156</sup> B. Skórzewski (red.), *Standardy projektowe i wykonawcze systemu rowerowego Miasta Szczecin*, Szczecin 2012 r.

<sup>157</sup> MKiŚ: *ekologiczny transport publiczny - filarem rozwoju elektromobilności w Polsce*, Serwis Samorządowy PAP 23.03.2021 r., dostęp: <https://samorząd.pap.pl/kategoria/aktualnosci/mkis-ekologiczny-transport-publiczny-filarem-rozwoju-elektromobilnosci-w>.

<sup>158</sup> *Samorządy napędzają elektromobilność*, GazetaPrawna.pl 02.06.2021 r.

niewiele ponad 100 km i obsługiwana przez POLREGIO Sp. z o.o. W mniejszych miastach może stanowić uzupełnienie transportu na obszarze funkcjonalnym miast. O wiele bardziej zaawansowanym projektem jest Szczecińska Kolej Metropolitalna. Ma ona zostać uruchomiona ok. 2022 r. i wykorzystywać 118 km istniejących linii kolejowych. Zgodnie z planami Szczecińska Kolej Metropolitalna ma połączyć dzielnicę Prawobrzeże z centrum miasta oraz z Goleniowem, Gryfinem, Policami i Stargardem. Na terenie Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego mają funkcjonować 4 linie kolei aglomeracyjnej wykorzystujące 40 stacji. W marcu 2018 r. projekt otrzymał dofinansowanie z UE w wysokości 85 proc. jego wartości, a w kwietniu PKP PLK rozstrzygnęły przetarg na modernizację linii kolejowej nr 406 oraz fragmentów linii nr 273, 351 i 401. Prace te zostaną wykonane w ciągu 25 miesięcy od daty podpisania umowy z wykonawcą. Rozpoczną się w 2019 r.<sup>159</sup>.

Transport tramwajowy dotyczy również dużych miast, gdyż inwestycje początkowe oraz w ewentualne zmiany przebiegu linii są bardzo kapitałochłonne. W województwie zachodniopomorskim dotyczy to jedynie Szczecina. Szczecin pod względem długości linii tramwajowych znajduje się na 7 miejscu w Polsce. Komunikacja tramwajowa w Szczecinie to 119 km toru pojedynczego. Tramwaje pojawiły się w tym mieście w 1879 r. (trakcja konna), a zostały zelektryfikowane w 1897 r. Na normalnotorowej (1435 mm) infrastrukturze funkcjonuje 12 linii oraz połączenie turystyczne; obsługiwane są one przez spółkę Tramwaje Szczecińskie. Sieć trakcyjna zasilana jest przez 17 podstacji o łącznej mocy 62,36 MW. TS eksploatują 203 pojazdy – przede wszystkim tramwaje Tatry (jeżdżące wcześniej po Berlinie), Konstalu i Modertransu oraz dostarczone w ostatnich latach przez bydgoską Pesę. Średni wiek pojazdu to 21,8 lat. Ostatnie lata to przede wszystkim budowa Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju łączącego prawo- i lewobrzeżną część miasta – pierwszy odcinek tej trasy (o długości 4 km) został uruchomiony w sierpniu 2015 r. Plany budowy nowych linii zakładają stworzenie połączenia wzdłuż ul. Spacerowej i Szafera łączącego Las Arkoński z ul. Wojska Polskiego. Druga trasa ma biec od pętli Gumieńce do Mierzyna i CH Ster (wzdłuż ul. Ku Słońcu). Kolejna inwestycja to rozbudowa Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju oraz utworzenie połączeń Mierzyna z Krzekowem oraz ul. Taczaka z ul. 26 Kwietnia<sup>160</sup>.

Transport autobusowy nadaje się praktycznie do obsługi wszystkich obszarów zarówno wiejskich jak i miejskich. Według NFOŚiGW ze środków z poprzedniej perspektywy UE dofinansował on samorządom zakup właściwie wszystkich z ponad 400 zarejestrowanych w ostatnim czasie elektrycznych autobusów. Narodowy Fundusz kontynuuje to działanie. W oczekiwaniu na nową perspektywę ogłosił nabór do programu +zielony transport publiczny+ dla samorządów, w ramach którego rozdysponujemy kwotę 1,1 mld zł<sup>161</sup>.

Samorządy województwa zachodniopomorskiego w perspektywie 2014-2020 sfinansowały zakupy kilkudziesięciu autobusów zarówno elektrycznych jak i spalinowych spełniających normę emisji Euro VI. Dotyczy to m.in. zarówno Szczecina jak i Kołobrzegu, Stargardu i Szczecinka<sup>162</sup>.

W myśl art. 37 ust. 5 ustawy o elektromobilności<sup>163</sup> samorząd lokalny może nie realizować obowiązku osiągnięcia poziomu udziału autobusów zeroemisyjnych, jeśli wyniki analizy kosztów i korzyści

<sup>159</sup> Polska na drodze do elektromobilności, Zespół Doradców Gospodarczych TOR, Warszawa 2018 r.

<sup>160</sup> Ibidem.

<sup>161</sup> MKiŚ: ekologiczny transport publiczny - filarem rozwoju elektromobilności w Polsce, Serwis Samorządowy PAP 23.03.2021 r., dostęp: <https://samorząd.pap.pl/kategoria/aktualnosci/mkis-ekologiczny-transport-publiczny-filarem-rozwoju-elektromobilnosci-w>.

<sup>162</sup> Mapa dotacji UE, dostęp: <https://mapadotacji.gov.pl/>.

<sup>163</sup> Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. z 2021 r. poz. 110, 1093).

nie wykażą opłacalności wykorzystywania autobusów zeroemisyjnych. Przy obecnych warunkach ekonomicznych (koszcie zakupu i eksploatacji autobusów elektrycznych) jest [to przepis] w istocie martwy. Zmienić wynik tej kalkulacji może dopiero dofinansowanie zakupu takich pojazdów wyraźnie przekraczające 50%. Nie bez znaczenia jest fakt, że łączne koszty zakupu i eksploatacji autobusów zeroemisyjnych muszą uwzględniać też konieczne inwestycje w infrastrukturę ładowania w zajezdni i na liniach. Rząd RP zapisał w ustawie kwestię przekazywania sobie Analizy Kosztów i Korzyści. Tym samym zna potrzeby wszystkich samorządów i wie, w jakich ilościach pojazdów taki zakup powinien zostać dofinansowany. Dostępne na ten cel środki są zbyt małe w stosunku do potrzeb<sup>164</sup>.

Samorządy inwestują zarówno w zarządzanie pasażerskim transportem miejskim, prowadzenie alternatyw dla samochodów jak i rozwój systemu transportu zbiorowego np. zakup przez Szczecin 8 autobusów bezemisyjnych Urbino 18 electric<sup>165</sup>. Inwestycje te pozbawione znaczącego wsparcia zewnętrznego są zdaniem ich samych dalece niewystarczające. W perspektywie 2021-2027 w ramach dostępnych funduszy takich jak EFRR, FS i nowy Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji oraz instrumentów krajowych np. Krajowy system zielonych inwestycji konieczne będzie zwiększenie wsparcia dla inwestycji w zielony transport publiczny.

---

<sup>164</sup> Szczecin: Ustawa o elektromobilności jest martwa, Transport publiczny 29.10.2020 r., dostęp: <https://www.transport-publiczny.pl/mobile/szczecin-ustawa-o-elektromobilnosci-jest-martwa-66357.html>.

<sup>165</sup> Zeroemisyjne, przegubowe, niskopodłogowe: 8 Solarisów Urbino 18 electric dla Szczecina, SOLARIS 15.09.2020 r., dostęp: <https://www.solarisbus.com/pl/busmania/zeroemisyjne-przegubowe-niskopodlogowe-8-solarisow-urbino-18-electric-dla-szczecina-1116>.

## 20. Jaka jest skala transportu rowerowego w miastach regionu (w tym długość dróg rowerowych, liczba rowerzystów) i jaki ma ona wpływ na gospodarkę niskoemisyjną w regionie?



Długość dróg rowerowych na terenie Województwa systematycznie się zwiększa (Tabela 27). W latach 2011-2019 ich długość zwiększyła się o ponad 500 km i na koniec 2019 wynosiła już blisko 900 km. Wzrost ten wyniósł ponad 127%. Wzrost długości ścieżek zauważalny jest również na terenie wszystkich powiatów.

**Tabela 27. Długość ścieżek rowerowych (drog dla rowerów) ogółem (km)**

Nazwa	ścieżki rowerowe (drogi dla rowerów) ogółem								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Zachodniopomorskie	393,7	469,4	535,6	620,2	678,4	732,8	755,3	847,9	896,8
Powiat białogardzki	0,0	2,8	18,3	19,9	21,7	21,7	21,1	22,3	22,3
Powiat choszczeński	3,6	3,6	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,7	7,0
Powiat drawski	0,7	1,0	1,0	1,5	2,7	3,3	4,2	4,1	4,3
Powiat goleniowski	4,5	4,5	7,0	10,9	11,9	30,5	38,0	39,3	42,9
Powiat gryficki	5,7	23,8	22,0	20,5	20,5	26,6	28,5	37,0	36,7
Powiat gryfiński	2,0	17,8	7,7	10,7	10,8	20,8	29,4	27,8	37,8
Powiat kamieński	48,3	35,6	41,5	40,8	53,2	54,0	42,1	43,4	41,6
Powiat kołobrzeski	23,0	53,4	45,1	52,9	58,3	58,8	51,9	65,2	61,4
Powiat koszaliński	32,5	34,5	25,2	44,9	46,5	46,5	46,5	60,4	66,0
Powiat myśliborski	0,8	10,5	12,0	12,9	12,9	14,2	14,2	25,9	30,1
Powiat pyrzycki	5,7	5,7	5,7	14,5	12,7	12,7	12,7	12,7	12,9
Powiat sławieński	6,6	9,2	17,2	24,9	30,3	30,3	38,0	45,0	46,7
Powiat stargardzki	58,8	41,8	45,3	51,7	52,9	54,1	54,9	58,3	62,2
Powiat szczecinecki	19,3	19,3	26,3	26,9	26,9	26,9	26,9	31,9	33,1
Powiat świdwiński	29,1	29,1	31,8	32,7	32,7	32,7	31,8	31,9	31,9
Powiat wałecki	2,8	9,1	9,7	12,4	12,4	13,6	15,8	18,0	19,0
Powiat łobeski	0,0	0,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,6	1,6	1,6
Powiat m. Koszalin	32,7	35,3	44,2	46,2	63,2	64,3	71,5	77,2	87,7
Powiat m. Szczecin	83,6	87,0	98,5	110,0	114,7	120,1	122,3	137,3	139,3
Powiat m. Świnoujście	21,2	22,3	22,5	23,9	24,2	31,6	32,9	35,1	37,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>.

Analizując sytuację w wybranych miastach Województwa można zauważyć, że wszędzie sytuacja ulega poprawie (Tabela 28). Największy przyrost w badanym okresie zaobserwować można w Koszalinie i Szczecinie.

**Tabela 28. Długość ścieżek rowerowych (drog dla rowerów) ogółem (km) na terenie wybranych miast**

Nazwa	ścieżki rowerowe (drogi dla rowerów) ogółem								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Białogard	0,0	0,0	0,2	1,9	3,7	3,7	3,1	3,1	3,1
Kołobrzeg	17,0	20,8	23,5	35,5	38,3	38,8	39,5	40,0	36,2
Darłowo	4,8	4,8	8,7	8,7	11,6	11,6	12,2	13,9	13,9
Sławno	0,5	2,2	3,9	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Stargard	17,8	17,8	20,8	26,4	27,6	28,8	29,6	31,1	33,3
Szczecinek	14,9	14,9	21,9	22,5	22,5	22,5	22,5	27,5	28,7
Świdwin	3,5	3,5	6,2	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
Wałcz	0,7	7,0	6,6	6,5	6,5	6,5	7,3	9,9	10,9
Koszalin	32,7	35,3	44,2	46,2	63,2	64,3	71,5	77,2	87,7
Szczecin	83,6	87,0	98,5	110,0	114,7	120,1	122,3	137,3	139,3
Świnoujście	21,2	22,3	22,5	23,9	24,2	31,6	32,9	35,1	37,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>.

Porównując długość tras rowerowych z powierzchnią miasta oraz liczbą mieszkańców widać wyraźnie, że liderem pod względem długości ścieżek na 10 tys. km<sup>2</sup> jest Kołobrzeg, a w przypadku długości ścieżek na 10 tys. ludności pozycja lidera przypada dla Darłowa. Na podkreślenie zasługuje fakt, że we wszystkich badanych miastach sytuacja pod względem analizowanych wskaźników systematycznie się poprawia.

**Tabela 29. Podstawowe wskaźniki dotyczące ścieżek rowerowych**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Ścieżki rowerowe na 10 tys. km<sup>2</sup></b>									
Zachodniopomorski e	172,0	205,0	234,0	270,9	296,3	320,1	329,9	370,3	391,5
Białogard	0,0	0,0	77,7	738,4	1 438,0	1 438,0	1 204,8	1 204,8	1 204,8
Kołobrzeg	6 622,5	8 102,8	9 154,7	13 829,4	14 920,1	15 114,9	15 387,6	15 582,4	14 102,1
Darłowo	2 375,1	2 375,1	4 304,8	4 304,8	5 739,7	5 739,7	6 036,6	6 877,8	6 877,8
Sławno	315,9	1 389,8	2 463,7	3 790,3	3 790,3	3 790,3	3 790,3	3 790,3	3 790,3
Stargard	3 702,2	3 702,2	4 326,1	5 490,8	5 740,4	5 990,0	6 156,4	6 468,4	6 926,0
Szczecinek	3 073,4	3 073,4	4 517,3	4 641,1	4 641,1	4 641,1	4 641,1	5 672,4	5 920,0
Świdwin	1 563,9	1 563,9	2 770,3	2 725,6	2 725,6	2 725,6	2 725,6	2 725,6	2 725,6
Wałcz	183,4	1 833,9	1 729,1	1 702,9	1 702,9	1 702,9	1 912,5	2 593,7	2 855,6
Koszalin	3 325,2	3 589,6	4 494,6	4 698,0	6 426,7	6 538,5	7 270,7	7 850,3	8 918,0

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Szczecin	2 781,6	2 894,7	3 277,3	3 660,0	3 816,3	3 995,9	4 068,5	4 567,5	4 634,1
Świnoujście	1 074,9	1 130,7	1 140,8	1 211,8	1 227,0	1 602,2	1 668,1	1 737,0	1 865,7
<b>Ścieżki rowerowe na 10 tys. ludności</b>									
Zachodniopomorski e	2,29	2,73	3,12	3,62	3,97	4,29	4,43	4,98	5,29
Białogard	0,00	0,00	0,08	0,77	1,51	1,52	1,27	1,27	1,28
Kołobrzeg	3,61	4,43	5,01	7,60	8,21	8,35	8,48	8,63	7,83
Darłowo	3,34	3,35	6,11	6,19	8,28	8,32	8,76	10,10	10,15
Sławno	0,38	1,69	3,02	4,68	4,73	4,73	4,77	4,79	4,81
Stargard	2,55	2,55	3,00	3,83	4,02	4,21	4,34	4,58	4,91
Szczecinek	3,65	3,66	5,39	5,55	5,56	5,57	5,58	6,86	7,17
Świdwin	2,20	2,22	3,94	3,91	3,92	3,93	3,88	3,91	3,94
Wałcz	0,26	2,65	2,52	2,50	2,51	2,52	2,86	3,90	4,33
Koszalin	2,99	3,23	4,05	4,25	5,85	5,97	6,64	7,19	8,19
Szczecin	2,04	2,13	2,41	2,70	2,83	2,97	3,03	3,41	3,47
Świnoujście	5,11	5,37	5,44	5,79	5,88	7,69	8,02	8,58	9,22

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Banku Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>.

Z badań przeprowadzonych przez CBOS<sup>166</sup> wynika, że najpopularniejszą formą aktywności fizycznej Polaków jest jazda na rowerze. W ciągu ostatniego roku ponad dwie piąte respondentów (44%) jeździło bowiem na rowerze. Spośród nich 45% zadeklarowało, że jeździ na rowerze regularnie, a 55% wskazało, że sporadycznie. Badanie to przeprowadzono na reprezentatywnej próbie losowej dorosłych mieszkańców Polski. Liczba mieszkańców Województwa Zachodniopomorskiego na koniec 2020 r. wynosiła 1 688 047<sup>167</sup>. Można zatem próbować oszacować, że liczba osób jeżdżących rowerem na terenie Województwa wynosi ponad 742 tys., z czego regularnie jeżdżą ponad 334 tys.

Liczbę rowerzystów oszacować można również na podstawie wyników pomiarów z czujników do zliczania rowerzystów<sup>168</sup>. Na Pomorzu Zachodnim znajduje się 8 czujników do zliczania rowerzystów:

- Trasa Blue Velo Czarnocin (czujnik do zliczania rowerzystów działa od 9.10.2020) – zliczono 346 rowerzystów.
- Chwarstnica – zliczono 34.795 rowerzystów.
- Trasa Velo Baltica (EuroVelo 10 i 13 Świnoujście – zliczono 609.088 rowerzystów.
- Rogowo – zliczono 168.455 rowerzystów.
- Sarbinowo – zliczono 197.817 rowerzystów.
- Darłowo – zliczono 86.425 rowerzystów.
- Trasa Pojezierzy Zachodnich Nowe Objezierze – zliczono 19.088 rowerzystów.

<sup>166</sup> Aktywność fizyczna Polaków, CBOS, Warszawa 2018 r., dostęp: [https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2018/K\\_125\\_18.PDF](https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2018/K_125_18.PDF).

<sup>167</sup> Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>.

<sup>168</sup> Podsumowanie liczby rowerzystów na Pomorzu Zachodnim w roku 2020, Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2021 r., dostęp: <http://www.turystyka.wzp.pl/aktualnosci/podsumowanie-liczby-rowerzystow-na-pomorzu-zachodnim-w-roku-2020>.

- Stary Kolejowy Szlak Toporzyk (czujnik do zliczania rowerzystów działa od 13.08.2020) – zliczono 4.880 rowerzystów.

Rok 2020 był rokiem, w którym na terenie Województwa wystąpił boom rowerowy<sup>169</sup>.

Transport rowerowy uważany jest, za transport przyjazny środowisku. Podstawowymi korzyściami dla środowiska jest brak hałasu i emisji zanieczyszczeń (zerowa emisja dwutlenku węgla, pyłów i tlenków azotu) a także ochrona terenów zielonych i zabytkowych budynków przed szkodliwymi skutkami zanieczyszczeń. Jak wynika z wyliczeń Europejskiej Federacji Cyklistów (ECF) jazda rowerem lub rowerem elektrycznym jest średnio 13 razy mniej szkodliwa dla środowiska naturalnego od jazdy samochodem osobowym. W przypadku rowerów emisja dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>), biorąc pod uwagę m.in. cały „cykl życiowy” sprzętu, wynosi w przeliczeniu na 1 osobę 21 gramów na każdy pokonany kilometr<sup>170</sup>. Najszybciej rosnącym źródłem emisji dwutlenku węgla jest od dłuższego czasu transport samochodowy. Jak szacuje EFC, jazda samochodem lub autobusem jest zdecydowanie bardziej niekorzystna dla środowiska niż korzystanie z rowerów. W przypadku samochodu osobowego emisja CO<sub>2</sub> wynosi w sumie średnio aż 271 g na każdy przejechany kilometr (w przeliczeniu na 1 pasażera). Lepiej wypada pod tym względem transport autobusowy (101 g).

---

<sup>169</sup> *Rowerowy boom na Pomorzu Zachodnim*, Serwis Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2020 r., dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/wiadomosci/rowerowy-boom-na-pomorzu-zachodnim>.

<sup>170</sup> *Jazda rowerem 13 razy bardziej ekologiczna niż podróż autem*, Czas na rower 24.02.2015 r., dostęp: <http://www.czasnarower.pl/arttykul/8416>.

## 21. Jakie są trendy w zakresie gospodarki niskoemisyjnej widoczne w regionie?



W województwie zachodniopomorskim obserwuje się w ostatnich latach wzrost mocy zainstalowanej elektrycznej i wzrost udziału energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej. W latach 2014-2019 wskaźnik udziału energii z OZE wzrósł aż o ponad 20 punktów procentowych (Tabela 30). W 2019 wartość wskaźnika należała do najwyższych w kraju – jedynie w województwach warmińsko-mazurskim i podlaskim udział OZE był wyższy. W tym samym czasie ilość energii elektrycznej produkowanej z OZE zwiększyła się w regionie aż o 42%. Warto jednak zauważyć, że w 2018 r. nastąpił istotny spadek produkcji „zielonej” energii i udziału tej energii w całkowitej produkcji energii elektrycznej.

**Tabela 30. Moc zainstalowana elektryczna, produkcja energii elektrycznej z odnawialnych nośników energii oraz udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ogółem w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w latach 2014-2019**

Wyszczególnienie	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Moc zainstalowana elektryczna w OZE (w tym elektrownie wodne z członami pompowymi) (w MW)						
Polska	bd.	7091,7	8036,2	8208,8	8508,2	9578,7
Województwo zachodniopomorskie	bd.	1404,8	1589,5	1617,1	1654,4	1700,8
Produkcja energii elektrycznej z odnawialnych nośników energii (w GWh)						
Polska	19 841,2	22 684,1	22 807,4	24 122,1	21 617,2	25 354,0
Województwo zachodniopomorskie	3 089,7	3 866,1	3 912,0	4 459,6	3 604,8	4 400,1
Udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej (w %)						
Polska	12,5	13,8	13,7	14,2	12,7	15,5
Województwo zachodniopomorskie	35,1	38,6	41,8	47,8	44,2	55,6

Źródło: Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> (stan z dnia 22.07.2021 r.); *Moc i produkcja energii elektrycznej. 2015-2019*, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej 25.06.2021 r., dostęp: <https://dane.gov.pl/pl/dataset/607,energia-elektryczna-i-ciepo-wg-wojewodztw/resource/30956/table> (stan z dnia 24.07.2021 r.).

Z danych Urzędu Regulacji Energetyki wynika, że moc zainstalowana (w MW) odnawialnych źródeł energii w województwie zachodniopomorskim wyniosła na koniec 2020 r. ok. 1,75 GW (Tabela 31). W latach 2018-2020 znacznie wzrosła moc zainstalowana w źródłach fotowoltaicznych.

**Tabela 31. Moc zainstalowana (w MW) odnawialnych źródeł energii w województwie zachodniopomorskim w latach 2018-2020 (według stanu na koniec roku)**

Wyszczególnienie	2018	2019	2020
Biogaz	16,888	16,668	19,295
Biomasa	99,251	105,051	89,570
Hydroenergia	14,291	14,366	14,343
Promieniowanie słoneczne	9,635	51,648	79,707
Termiczne przekształcanie odpadów	–	–	15,481
Wiatr	1487,415	1488,095	1752,677

Źródło: *Potencjał krajowy OZE w liczbach*, Urząd Regulacji Energetyki, dostęp: <https://www.ure.gov.pl/pl/oze/potencjal-krajowy-oze> (stan z dnia 24.07.2021 r.).

Wzrost wykorzystania energii odnawialnej mógł się przyczynić do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla, która w latach 2016-2017 wynosiła 12,2-12,4 mln ton rocznie, a w 2018 – już tylko 11,2 mln ton<sup>171</sup>.

W województwie zachodniopomorskim podejmuje się różne działania służące gospodarce niskoemisyjnej, prowadzące do wzrostu znaczenia odnawialnych źródeł energii, poprawy efektywności energetycznej oraz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń do powietrza. Działania te podejmowane są przez różne podmioty (m.in. przez jednostki samorządu terytorialnego, przedsiębiorstwa, osoby fizyczne) i są finansowane z różnych źródeł – np. ze środków własnych (to mogło mieć miejsce m.in. w energetyce ciepłej<sup>172</sup>), środków europejskich czy środków funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej.

Dużą rolę w rozwoju wykorzystania energii słonecznej odgrywają prosumenci (m.in. ci których instalacje mogły zostać dofinansowane z programu Mój Prąd). Liczba przyznanych w województwie dofinansowań w ramach programu Mój Prąd do projektów instalacji fotowoltaicznych w przeliczeniu na 1000 mieszkańców jest jednak najniższa w kraju. Łączna moc tych instalacji w przeliczeniu na 100 mieszkańców jest również stosunkowo mała<sup>173</sup>.

Do zwiększenia systemów fotowoltaicznych i innych instalacji odnawialnych źródeł energii przyczyniło się z pewnością wsparcie w ramach działań 2.10 i 2.9 RPO. Beneficjentami wsparcia byli przede wszystkim przedsiębiorcy (np. przedsiębiorstwa energetyki ciepłej, przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne, przedsiębiorstwa gospodarki komunalnej), ale również gminy, parafie, seminaria duchowne, ośrodki sportu i rekreacji, celowy związek gmin, szpital, spółdzielnie mieszkaniowe. Zdecydowana większość projektów zakładała budowę instalacji fotowoltaicznej, ewentualnie elektrowni czy farmy fotowoltaicznej. Instalacje są naziemne lub montowane na dachach (np. budynku biurowo-magazynowego, hal magazynowych, stacji benzynowej, ośrodka wczasowego, pensjonatu, wiat parkingowych w hotelu, budynku produkcyjnego czy usługowego, budynków miejskich jednostek organizacyjnych, restauracji, szpitala, obiektu leczniczo-uzdrowiskowego, wielorodzinnych bloków mieszkalnych, sortowni i kompostowni zakładu gospodarowania odpadami). Wśród projektów były też – rzadziej realizowane – inwestycje w pompy ciepła, kotły na biomasę i kolektory słoneczne. Pojedyncze projekty dotyczyły:

- wykorzystania energii wód, poprzez modernizację obiektu w Borowie mającej na celu zwiększenie ilości produkowanej energii,
- budowy biogazowni o mocy 0,8 MW w gminie Sławoborze.

W ramach działania 2.9 zrealizowano z kolei tylko 3 projekty, których beneficjentami byli przedsiębiorcy. Konwencjonalne źródła energii zastępowano pompami ciepła lub kotłem na biomasę.

W literaturze zwracano uwagę na dość niewielką liczbę przemysłowych farm słonecznych w województwie<sup>174</sup>. Takie farmy są jednak budowane: w 2021 r. grupa Tauron uruchomiła

<sup>171</sup> *Ochrona środowiska 2018*, GUS, Warszawa 2018; *Ochrona środowiska 2019*, GUS, Warszawa 2019; *Ochrona środowiska 2020*, GUS, Warszawa 2020.

<sup>172</sup> *Raport. Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2018.

<sup>173</sup> A. Juszcak, M. Maj, *Rozwój i potencjał energetyki odnawialnej w Polsce*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2020.

<sup>174</sup> P. Biniek, *Energetyka...*, op.cit.

w Choszcznie farmę fotowoltaiczną o mocy 6 MW<sup>175</sup>. Budowana jest również druga instalacja. Ze środków RPO WZ dofinansowano budowę farm m.in. w Broczynie (o mocy do 1 MW), Czarnym Małem (o mocy do 1 MW) i Pargowie (o mocy 960 kW).

Przedsięwzięcia realizowane w regionie związane są też z budową czy przebudową sieci energetycznych do odbioru energii ze źródeł odnawialnych. Z RPO WZ 2014-2020 mogły być one finansowane w ramach działania 2.11. Z tego działania realizowany jest jednak tylko jeden projekt. Beneficjentem projektu, zakładającego przebudowę stacji elektroenergetycznej WN/SN, jest spółka zajmująca się dystrybucją energii elektrycznej.

Należy zauważyć, że z RPO WZ 2014-2020 nie sfinansowano przedsięwzięć z zakresu energetyki wiatrowej. Nie były one też finansowane w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (poza budową linii umożliwiających podłączenie farm wiatrowych i stacji w celu umożliwienia rozwoju energetyki odnawialnej). Projekty z zakresu OZE finansowane z programu krajowego dotyczyły wykonywania odwiertów geotermalnych<sup>176</sup>. POLiŚ wspiera też projekty związane z wdrażaniem inteligentnych systemów dystrybucji działających na niskich i średnich poziomach napięcia (w ramach działania 1.4) i – w ramach działania 1.5 – z dystrybucją ciepła i chłodu (budową systemów ciepłowniczych)<sup>177</sup>.

**Rozwój skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła** był finansowany w ramach działania 2.12 RPO „Rozwój kogeneracyjnych źródeł ciepła”. Realizowanych jest zaledwie pięć projektów, w ramach których wybudowano jednostki wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w wysokosprawnej kogeneracji. Beneficjentami wsparcia były przedsiębiorstwa. Ponad dwukrotnie więcej projektów dotyczących kogeneracji finansowanych jest z POLiŚ. Przedsięwzięcia te polegają np. na budowie elektrociepłowni wykorzystującej biomasę czy przyłączeniu osiedla do systemu ciepłowniczego<sup>178</sup>.

Do **poprawy stanu powietrza i zmniejszenia ilości zanieczyszczeń z transportu** może z pewnością przyczyniać się rozwój samochodów napędzanych paliwami alternatywnymi, w tym pojazdów elektrycznych, a także odpowiedniej infrastruktury. Z danych firmy Yanosik z 2020 r. wynika, że liczba stacji elektrycznych w województwie zachodniopomorskim wynosiła 49. Do miast z największą liczbą takich stacji należał Szczecin. W Szczecinie i Świnoujściu liczba stacji była dość duża w przeliczeniu na 100 tys. mieszkańców<sup>179</sup>. Można oczekiwać, że liczba stacji będzie się zwiększać.

W województwie zachodniopomorskim zwiększyła się **liczba niskoemisyjnych autobusów**. W ramach RPO WZ 2014-2020 projekty polegające na zakupie takich pojazdów były wspierane w ramach działań 2.1, 2.2, 2.3 i 2.4. Beneficjentami wsparcia były gminy lub przedsiębiorstwa komunikacyjne. W ramach projektów zakupiono autobusy o napędzie elektrycznym, autobusy hybrydowe bądź też autobusy wyposażone w silniki spełniające określoną normę EURO. Celem projektów było m.in.:

- obniżenie kosztów eksploatacyjnych,
- wycofanie z użytku starszych pojazdów,
- zmniejszenie ryzyka awarii autobusów,

<sup>175</sup> *Farma fotowoltaiczna Choszczno I*, TAURON, dostęp: <https://www.tauron-ekoenergia.pl/elektrownie/choszczno> (stan z dnia 24.07.2021 r.).

<sup>176</sup> *Mapa dotacji UE*, dostęp: <https://mapadotacji> (stan z dnia 23.07.2021 r.).

<sup>177</sup> Ibidem (stan z dnia 23.07.2021 r.).

<sup>178</sup> Ibidem (stan z dnia 23.07.2021 r.).

<sup>179</sup> *Które polskie miasta są przyjazne samochodom elektrycznym? Warszawa daleko w tyle*, WPROST 16.11.2020 r., dostęp: <https://auto.wprost.pl/aktualnosci/10389243/ktore-polskie-miasta-sa-przyjazne-samochodom-elektrycznym.html> (24.07.2021 r.).

- wzrost atrakcyjności transportu publicznego dla podróżujących (mieszkańców, turystów) i zmniejszenie dzięki temu natężenia ruchu samochodowego.

Zakup pojazdów elektrycznych (a także m.in. modernizacja źródeł ciepła czy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii) jest również finansowane przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie (np. z uruchomionego w 2020 r. „Programu pożyczek dla osób fizycznych 2000 na inwestycje z zakresu ochrony powietrza, wód i gleby”<sup>180</sup>).

**Ograniczeniu wpływu transportu na zmiany klimatu i jakość powietrza służą również projekty związane z budową węzłów czy centrum przesiadkowych, w tym też parkingów (np. *bike and ride*).**

Takie projekty zostały wsparte w ramach działania 2.2, 2.3 i 2.4 regionalnego programu operacyjnego. Projekty, realizowane przez gminy, przyczyniały się m.in. do:

- usprawnienia komunikacji i zwiększenia wygody podróżujących,
- poprawy bezpieczeństwa komunikacji,
- promocji zrównoważonego transportu,
- ograniczenia transportu indywidualnego,
- uporządkowania ruchu pieszego.

W regionie powiększa się **długość tras rowerowych**. Jest to możliwe m.in. dzięki projektom polegającym na budowie lub przebudowie ścieżek/dróg/szlaków rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych, w tym też obiektów infrastruktury (parkingów rowerowych, wiat przystankowych, ławek, stojaków na rowery itd.) finansowanym z RPO WZ 2014-2020. Projekty te były wspierane w ramach działań 2.1 (4 tego typu projekty), 2.2 (kilkanaście projektów), 2.3 (kilkanaście projektów), 2.4 (5 projektów), a także – w przypadku przedsięwzięć z zakresu infrastruktury turystyki – w ramach działania 4.9. Wsparto projekty realizowane przez gminy, a w przypadku 4.9 – także przez Województwo Zachodniopomorskie. Celem tych przedsięwzięć – obok osiągnięcia korzyści o charakterze ekologicznym – było m.in.:

- zapewnienie połączenia z centrami przesiadkowymi w celu skorzystania z transportu publicznego czy przeprawy portowej;
- zapewnienie możliwości (bezpiecznego) dojazdu rowerem do miejsc pracy, szkół czy instytucji kultury;
- pełnienie funkcji rekreacyjnej, również dla turystów<sup>181</sup>;
- wzrost atrakcyjności turystycznej;
- powiązanie z działaniami służącymi promocji transportu rowerowego;
- poprawa lokalnych walorów estetycznych.

W regionie (np. w miejscowościach nadmorskich) znajdują się wypożyczalnie rowerów. W ramach RPO WZ 2014-2020 sfinansowano jeden taki projekt, polegający na budowie systemu wypożyczania rowerów (w ramach działania 2.1), zakładający m.in. budowę stacji rowerowych zasilanych energią słoneczną.

**Zmniejszenie zużycia energii z infrastruktury drogowej i innej** było możliwe dzięki projektom polegającym na modernizacji oświetlenia (miejskiego, ulicznego, parkowego). W RPO WZ 2014-2020

<sup>180</sup> Sprawozdanie z działalności WFOŚiGW w Szczecinie 2020, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, Szczecin 2021.

<sup>181</sup> Trasa rowerowa Nowielice – Mrzeżyno otwarta, eDroga 11.10.2018 r., dostęp: <https://edroga.pl/mobilnosc/trasa-rowerowa-nowielice-mrzezyno-otwarta-111015948> (stan z dnia 23.07.2021 r.).

projekty te były wspierane z działań 2.1, 2.2 i 2.4, w ramach których wsparto 12 projektów realizowanych przez gminy. Celem tych przedsięwzięć – oprócz zmniejszenia zużycia energii – było m.in.: obniżenie kosztów oświetlenia, zwiększenie bezpieczeństwa ruchu drogowego i kształtowanie świadomości ekologicznej np. poprzez zastosowanie innowacyjnych rozwiązań.

W województwie realizowane są również przedsięwzięcia termomodernizacyjne służące zmniejszeniu zużycia energii i emisji zanieczyszczeń z budynków.

**Termomodernizacji poddaje się m.in. budynki użyteczności publicznej.** Tego typu inwestycje, realizowane przez gminy, powiaty i inne podmioty (np. ośrodek medycyny pracy, towarzystwo budownictwa społecznego, ośrodek sportu i rekreacji, agencja rozwoju lokalnego), były wspierane w ramach działania 2.5 RPO WZ (33 projekty), 2.6 (19 projektów) i działania 2.13 (1 projekt). W ramach działania 2.5 i 2.6 kompleksowej i głębokiej modernizacji energetycznej (uwzględniającej niekiedy np. instalacje urządzeń odnawialnych źródeł energii takie jak pompy ciepła, kolektory słoneczne, instalacje fotowoltaiczne, kotły na biomasę; energooszczędne oświetlenie) podlegały m.in. budynki urzędów gminy, szkoły, przedszkole, żłobek, centrum kultury, dom opieki społecznej, ośrodek szkolno-wychowawczy, hala sportowa, pływalnia w szkole, poradnia psychologiczno-pedagogiczna. Modernizacji towarzyszyły też niekiedy działania podnoszące świadomość w zakresie oszczędzania energii i wykorzystania energii odnawialnej (np. strona internetowa). Beneficjentem projektu z działania 2.13 było województwo zachodniopomorskie. Projekt, zgodny z planem gospodarki niskoemisyjnej, polegał na kompleksowej głębokiej termomodernizacji budynku na potrzeby konsolidacji siedziby Urzędu Marszałkowskiego Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie.

Modernizację energetyczną przechodzą również **budynki mieszkalne.** Inwestycje tego typu, zakładające kompleksową i głęboką modernizację wielorodzinnych budynków mieszkalnych były finansowane w ramach działań 2.7 i 2.8 RPO WZ na lata 2014-2020. Z działania 2.7 zrealizowano (lub realizuje się) 14 projektów. W przypadku 7 z nich beneficjentami wsparcia są wspólnoty mieszkaniowe, w przypadku 4 – spółdzielnie mieszkaniowe, a w przypadku 3 projektów – gminy. W ramach działania 2.8 dofinansowano 16 projektów realizowanych przez 9 wspólnot i 7 gmin. Niektóre projekty zakładały edukację mieszkańców.

Działania zmierzające do ograniczenia rozmiarów emisji zanieczyszczeń powietrza z gospodarstw domowych były także finansowane w ramach działań 2.14 i 2.15 Regionalnego Programu Operacyjnego. Działanie 2.14 zakładało wymianę źródeł ciepła w indywidualnych gospodarstwach domowych na mniej emisyjne. Beneficjentami projektów były gminy. Realizuje się 30 takich projektów polegających np. na przyłączeniu budynków do sieci ciepłowniczej, instalacji kotłów gazowych, instalacji ogrzewania elektrycznego lub opartego na odnawialnych źródłach energii. Działanie dotyczyło nie tylko budynków wielorodzinnych, ale również domów jednorodzinnych w poszczególnych gminach.

Działanie 2.15 miało na celu uzyskanie zmniejszonej energochłonności budynków mieszkalnych – jednorodzinnych. Realizowanych jest 14 projektów tego typu. Beneficjentami wsparcia są gminy województwa. Projekty wiążą się z wymianą źródeł ciepła na mniej emisyjne.

Termomodernizacja budynków w województwie zachodniopomorskim jest też finansowana z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (działanie 1.3 „Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach”). Są to m.in. budynki użyteczności publicznej, komendy Państwowej Straży Pożarnej, Policji, Skarbu Państwa, Zakładu Ubezpieczeń Społecznych, budynki uniwersyteckie, zakładu opieki zdrowotnej, ale też budynki wielorodzinne. W przypadku tych ostatnich beneficjentem

jest np. wspólnota mieszkaniowa w Kołobrzegu i Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko Własnościowa Słowianin<sup>182</sup>. Warto też zwrócić uwagę na program „Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE” w zakresie podnoszenia świadomości ekologicznej (działanie 1.3 POIiŚ), w ramach którego utworzono sieć doradców<sup>183</sup>. Źródłem finansowania przedsięwzięć przyczyniających się do poprawy efektywności energetycznej i zmniejszenia zanieczyszczeń powietrza jest także program „Czyste Powietrze”.

**Budowa budynków energooszczędnych i pasywnych.** W ramach RPO WZ 2014-2020 sfinansowano jeden taki projekt (w ramach działania 2.1 „Zrównoważona multimodalna mobilność miejska i działania adaptacyjne łagodzące zmiany klimatu”), który ma na celu podniesienie świadomości ekologicznej w zakresie budownictwa pasywnego i promocję odnawialnych źródeł energii. Beneficjentem tego projektu jest Województwo Zachodniopomorskie.

W województwie zachodniopomorskim podejmowane są także działania służące podnoszeniu świadomości mieszkańców np. w zakresie efektywności energetycznej czy odnawialnych źródeł energii. Na funkcję edukacyjną zwraca się szczególną uwagę w projektach, których beneficjentami są jednostki samorządowe.

---

<sup>182</sup> Mapa dotacji UE, dostęp: <https://mapadotacji> (stan z dnia 23.07.2021 r.).

<sup>183</sup> Ibidem (stan z dnia 23.07.2021 r.); *Sprawozdanie z działalności WFOŚiGW w Szczecinie 2020*, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, Szczecin 2021.

## 22. Jakie rodzaje zagrożeń/zjawisk będących efektem zanieczyszczeń powietrza identyfikuje się na obszarze województwa zachodniopomorskiego?



Dane o emisji wybranych zanieczyszczeń w województwie zachodniopomorskim i strefach, w których dokonywana jest ocena jakości powietrza w tym województwie podane są w tabeli 32. Do tych stref zalicza się: aglomerację szczecińską, miasto Koszalin i strefę zachodniopomorską<sup>184</sup>.

**Tabela 32. Emisja (w %) wybranych zanieczyszczeń z różnych źródeł w poszczególnych strefach województwa zachodniopomorskiego w 2020 r.**

Wyszczególnienie	Sektor komunalno-bytowy	Transport drogowy	Emisja punktowa	Hałdy i wyrobiska	Inne
Tlenki siarki					
aglomeracja Szczecińska	15,3	0,1	84,6	0,0	0,0
miasto Koszalin	25,3	0,1	74,6	0,0	0,0
strefa zachodniopomorska	39,2	0,2	60,6	0,0	0,0
województwo zachodniopomorskie	34,7	0,2	65,1	0,0	0,0
Tlenki azotu					
aglomeracja Szczecińska	5,3	32,8	55,4	0,0	6,5
miasto Koszalin	10,8	45,9	41,4	0,0	1,8
strefa zachodniopomorska	8,0	46,3	24,9	0,0	20,8
województwo zachodniopomorskie	7,7	44,5	29,2	0,0	18,5
Pył PM10					
aglomeracja Szczecińska	63,6	8,8	21,6	2,6	3,4
miasto Koszalin	66,9	6,4	23,9	0,0	2,9
strefa zachodniopomorska	55,7	5,3	8,3	5,6	25,1
województwo zachodniopomorskie	56,4	5,5	9,5	5,3	23,3
Pył PM2,5					
aglomeracja Szczecińska	73,9	7,8	16,7	0,7	1,0
miasto Koszalin	78,7	5,6	15,4	0,0	0,3
strefa zachodniopomorska	81,0	5,8	8,8	2,0	2,5
województwo zachodniopomorskie	80,4	6,0	9,5	1,8	2,3
Benzo(a)piren					
aglomeracja Szczecińska	96,6	0,3	3,0	0,0	0,0
miasto Koszalin	98,7	0,2	1,1	0,0	0,0
strefa zachodniopomorska	97,8	0,2	2,0	0,0	0,0
województwo zachodniopomorskie	97,7	0,2	2,0	0,0	0,0

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

<sup>184</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U. 2012 poz. 914).

Z tabeli 32 wynika, że tlenki siarki pochodzą głównie z przemysłu (emisja punktowa) i sektora komunalno-bytowego. Do tej grupy gazów należy przede wszystkim dwutlenek siarki, szkodliwy dla roślin, a także dla zwierząt i ludzi, gdyż podrażnia błony śluzowe<sup>185</sup>.

Tlenki azotu, będące gazami toksycznymi, emitowane są głównie w wyniku spalania paliw w zakładach przemysłowych i środkach transportu<sup>186</sup>.

Wśród pyłów wyodrębnia się m.in. cząstki o średnicy aerodynamicznej mniejszej niż 10 µm (PM10) i mniejszej niż 2,5 µm (PM2,5). Zanieczyszczenia pyłowe przedostają się do dróg oddechowych, mogą powodować stany zapalne, być przyczyną chorób układu oddechowego i chorób serca<sup>187</sup>. W zanieczyszczeniach pyłowych mogą znajdować się węglowodory aromatyczne, takie jak rakotwórczy benzo(a)piren, a także metale ciężkie<sup>188</sup>.

W wynikach oceny jakości powietrza wyodrębnia się m.in. klasy A i B. Klasa A jest wyodrębniana, gdy poziom stężeń zanieczyszczenia nie przekracza poziomu<sup>189</sup>:

- Dopuszczalnego (m.in. w przypadku pyłu PM10), „który ma być osiągnięty w określonym terminie i który po tym terminie nie powinien być przekraczany<sup>190</sup>”. Jest tzw. standard jakości powietrza.
- Docelowego (m.in. w przypadku benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM10), ustalany „w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego wpływu danej substancji na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość<sup>191</sup>”.

Gdy poziom stężeń przekracza poziom dopuszczalny lub docelowy daną strefę zalicza się do klasy C<sup>192</sup>.

<sup>185</sup> B. Dobrzańska, G. Dobrzański, D. Kiełczewski, *Ochrona środowiska przyrodniczego*, PWN, Warszawa 2008; J. Naumczyk, *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

<sup>186</sup> J. Naumczyk, *Chemia...*, op.cit.

<sup>187</sup> K. Kuskowska, D. Dmochowski, *Analiza rozkładu stężeń pyłu zawieszonego frakcji PM10, PM2,5 i PM1,0 na różnych wysokościach Mostu Gdańskiego*, „Zeszyty Naukowe SGSP” nr 56/2016; A. Malec, G. Borowski, *Zagrożenia pyłowe oraz monitoring powietrza atmosferycznego*, „Inżynieria Ekologiczna” nr 50/2016; A. Zwoździak, J. Zwoździak, I. Sówka, *Ocena jakości powietrza wewnątrz budynku szkolnego. Studium przypadku z Wrocławia*, „Medycyna Środowiskowa” nr 3/2017; J. Koniecznyński, *Właściwości pyłu*, [w:] J. Koniecznyński (red.), *Właściwości pyłu respirabilnego emitowanego z wybranych instalacji*, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk, Zabrze 2010.

<sup>188</sup> W. Anigacz, E. Zakowicz, *Ochrona środowiska. Podręcznik dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, Politechnika Opolska. Wydział Budownictwa, Opole 2003.

<sup>189</sup> *Ocena jakości powietrza – informacje ogólne*, Inspekcja Ochrony Środowiska, dostęp: [https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/measuring\\_air\\_assessment\\_rating\\_info](https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/measuring_air_assessment_rating_info) (stan z dnia 19.07.2021 r.); *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2017 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska*, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2018

<sup>190</sup> Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 ze zm.).

<sup>191</sup> Ibidem.

<sup>192</sup> *Ocena jakości powietrza – informacje ogólne*, Inspekcja Ochrony Środowiska, dostęp: [https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/measuring\\_air\\_assessment\\_rating\\_info](https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/measuring_air_assessment_rating_info) (stan z dnia 19.07.2021 r.).

Poziomy dopuszczalne i docelowe dla pyłu PM<sub>10</sub> i benzo(a)pirenu ze względu na ochronę ludzi podano w tabeli 33.

**Tabela 33. Poziomy dopuszczalne i docelowe dla pyłu PM<sub>10</sub> i benzo(a)pirenu ze względu na ochronę ludzi**

Wyszczególnienie	Pył zawieszony PM <sub>10</sub>		Benzo(a)piren
Okres uśredniania wyników pomiarów	24 godziny	rok kalendarzowy	
Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu (w µg/m <sup>3</sup> )	50	40	x
Poziom docelowy substancji w powietrzu (w ng/m <sup>3</sup> )	x	x	1
Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym	35	x	—

Źródło: A. Chlebowska-Styś, I. Sówka, *Trendy zmian stężenia pyłów zawieszonych (PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>) oraz benzo(a)pirenu na przykładzie wybranych miast wielkopolski*, [w:] A. Kotowski, K. Piekarska, B. Kaźmierczak (red.), *Interdyscyplinarne zagadnienia w inżynierii i ochronie środowiska*, Tom 6, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2015; Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 12 kwietnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2021 poz. 845).

W rocznych ocenach jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za lata 2014-2020 z uwzględnieniem kryteriów przyjętych ze względu na ochronę zdrowia ludzi wszystkie trzy strefy województwa były sklasyfikowane jako A ze względu na zanieczyszczenia powietrza takimi substancjami jak: arsen, benzen, dwutlenek azotu, dwutlenek siarki, kadm, nikiel, ołów, ozon, pył PM<sub>2,5</sub> oraz tlenek węgla. W latach 2018-2020 wszystkie strefy zaliczono jednak do klasy D2 dla kryterium poziomu celu długoterminowego dla ozonu<sup>193</sup>. Poziom celu długoterminowego to „poziom substancji, poniżej którego, zgodnie ze stanem współczesnej wiedzy, bezpośredni szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi lub środowisko jako całość jest mało prawdopodobny<sup>194</sup>”.

<sup>193</sup> Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2014 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2015; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2015 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2016; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2016 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2017; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2017 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2018; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2019; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2020; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

<sup>194</sup> Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 ze zm.). Zob. też Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 12 kwietnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2021 poz. 845).

W niektórych latach strefy były klasyfikowane jako C ze względu na zanieczyszczenia powietrza pyłem PM10 i benzo(a)pirenem (Tabela 34).

**Tabela 34. Klasy stref województwa zachodniopomorskiego dla pyłu PM10 i benzo(a)pirenu w pyłe PM10 uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi w latach 2014-2020**

Strefa	Pył PM10	Benzo(a)piren
Aglomeracja Szczecińska	A (2015-2019) C (2014)	A (2019-2020) C (2014-2018)
Miasto Koszalin	A (2014-2020)	A (2015, 2017, 2019-2020) C (2014, 2016, 2018)
Strefa zachodniopomorska	A (2017, 2019-2020) C (2014-2016, 2018)	C (2014-2020)

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2014 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2015; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2015 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2016; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2016 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2017; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2017 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2018; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2019; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2020; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

W 2020 r. liczba dni z 24-godzinnymi stężeniami powyżej poziomu dopuszczalnego dla pyłu PM10 wyniosła na jednym ze stanowisk maksymalnie 9, a więc była dużo niższa od dopuszczalnej częstości (wynoszącej 35). W ostatnich latach obserwowana jest w tym zakresie dość wyraźna poprawa (w 2018 r. takich dni było 45, a w 2019 r. – 17)<sup>195</sup>.

Należy dodać, że w latach 2014-2020 strefa zachodniopomorska otrzymywała klasę A w ocenach wykonanych ze względu na ochronę roślin (ocenie tej podlega tylko strefa zachodniopomorska). Ocena dotyczyła dwutlenku siarki, ozonu i tlenków azotu<sup>196</sup>.

<sup>195</sup> Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2019; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2020; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

<sup>196</sup> Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2014 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2015; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2015 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2016; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2016 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2017; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2017 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2018; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2019; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2020; Roczna ocena jakości

Do ograniczenia emisji zanieczyszczeń z budynków przyczyniły się z pewnością przedsięwzięcia termomodernizacyjne (i towarzyszące im niekiedy działania edukacyjne), realizowane przez gminy, powiaty i inne podmioty w ramach działania 2.5 i działania 2.6, przedsięwzięcia termomodernizacyjne wielorodzinnych budynków mieszkalnych w ramach działań 2.7 i 2.8, a także w ramach działania 2.14 (obejmującego również domy jednorodzinne).

### 23. Które ze zagrożeń/zjawisk będących efektem zanieczyszczeń powietrza mają największy wpływ?



W przypadku pyłu PM<sub>10</sub> i benzo(a)pirenu w pyłe PM<sub>10</sub> duże stężenia występują, jak już wspomniano, w okresach grzewczych i są spowodowane niską emisją z indywidualnych źródeł ciepła z sektora komunalno-bytowego<sup>197</sup>.

Problem większego stężenia benzo(a)pirenu w pyłe PM<sub>10</sub> występuje m.in. w średnich i większych miejscowościach strefy zachodniopomorskiej, w tym w stolicach powiatów i gmin. Duże stężenie ma być wynikiem częstego spalania odpadów oraz innych paliw stałych złej jakości, w kotłach niskiej klasy<sup>198</sup>. Mieszkańcy, ogrzewający swoje domy i mieszkania węglem mogą nie mieć nie tylko odpowiedniej świadomości ekologicznej, ale także środków na zmianę źródła ciepła czy wkład własny potrzebny do uzyskania wsparcia, a ich lokale mogą nie być przyłączone do sieci gazowej lub ciepłowniczej<sup>199</sup>.

Na poziomy stężenia zanieczyszczeń wpływają też warunki meteorologiczne, w tym temperatura powietrza (przy niższych temperaturach nasilają się procesy grzewcze) oraz kierunek i prędkość

<sup>197</sup> Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2014 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2015; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2015 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2016; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2016 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2017; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2017 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2018; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2019; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2020; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021; Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030 (projekt), Pomorze Zachodnie, Szczecin 2021.

<sup>198</sup> Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2014 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2015; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2015 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2016; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2016 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2017; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2017 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2018; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2019; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2020; Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021; Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030 (projekt), Pomorze Zachodnie, Szczecin 2021.

<sup>199</sup> Program ochrony powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych dla strefy zachodniopomorskiej, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, ATMOTERM SA, Szczecin 2019; Program ochrony powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych dla strefy miasto Koszalin, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, ATMOTERM SA, Szczecin 2019; Program ochrony powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych dla strefy aglomeracja szczecińska, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, ATMOTERM SA, Szczecin 2019; Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030 (projekt), Pomorze Zachodnie, Szczecin 2021.

wiatru<sup>200</sup>. Czynniki meteorologiczne w szczególności mogą utrudniać rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń<sup>201</sup>.

W 2018 r. obszar przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla 24-godzinnych stężeń pyłu PM<sub>10</sub> wystąpił w mieście Szczecinek. Powierzchnia tego obszaru była stosunkowo niewielka (wynosiła 2 km<sup>2</sup>, czyli 0,01% powierzchni strefy i 0,01% powierzchni całego województwa). Liczba mieszkańców tego obszaru, wynosząca 15 tys., stanowiła 1,26% mieszkańców strefy i 0,88% mieszkańców całego województwa zachodniopomorskiego<sup>202</sup>. Obszary przekroczenia poziomu docelowego przez stężenia benzo(a)pirenu były zdecydowanie większe, zwłaszcza w 2018 r. (Tabela 35).

**Tabela 35. Powierzchnia i liczba mieszkańców obszarów przekroczenia poziomu docelowego (ze względu na ochronę zdrowia) przez stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w województwie zachodniopomorskim w latach 2018-2020**

Wyszczególnienie	Aglomeracja Szczecińska	Miasto Koszalin	Strefa zachodniopomorska		
	2018	2018	2018	2019	2020
Powierzchnia obszaru przekroczenia					
w km <sup>2</sup>	301	35	1 288	292	171
w % powierzchni strefy	100	35,71	5,72	1,30	0,76
w % powierzchni województwa	1,31	0,15	5,63	1,27	0,75
Liczba mieszkańców obszaru przekroczenia					
ogółem	403.274	49.021	532.556	363.913	256.630
w % mieszkańców strefy	100,00	45,52	44,68	30,61	21,62
w % mieszkańców województwa	23,68	2,88	31,27	21,43	15,13

Źródło: *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2019; *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2020; *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

W związku z przekroczeniem standardów jakości powietrza na terenie strefy zachodniopomorskiej oraz przekroczeniem poziomów docelowych benzo(a)pirenu na terenie stref aglomeracja szczecińska i miasto Koszalin w 2018 r. zostały opracowane programy ochrony powietrza dla wszystkich trzech stref.

W 2021 r. Główny Inspektor Ochrony Środowiska kilkakrotnie powiadamiał (w sezonie grzewczym) o ryzyku wystąpienia w województwie zachodniopomorskim przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w powietrzu. Ryzyko związane było z wysokim lub rosnącym stężeniem

<sup>200</sup> *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021; K. Ćwiek, G. Majewski, *Wpływ elementów meteorologicznych na kształtowanie się stężeń zanieczyszczeń powietrza na przykładzie Krakowa*, „Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska” nr 67/2015.

<sup>201</sup> Powiadomienie o ryzyku przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w powietrzu, Inspekcja Ochrony Środowiska 10.03.2021, dostęp: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/3334> (stan z dnia 19.07.2021 r.).

<sup>202</sup> *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2019.

pyłu na dwóch obszarach – w Szczecinie i Szczecinku<sup>203</sup>. W kwietniu 2021 r. GIOŚ powiadomił także o ryzyku wystąpienia przekroczenia poziomu średniorocznego poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM<sub>10</sub>. Ryzyko przekroczenia, wynikające z emisji z sektora bytowo-komunalnego (głównie w okresie grzewczym), występuje w Myśliborzu i południowej części Szczecinka. Liczba ludności na tym obszarze wynosi 31,1 tys.<sup>204</sup>.

Warto zauważyć, że na problem emisji z indywidualnych źródeł energii i straty ciepła (np. do 30%) w mieszkaniach zwracano uwagę w niektórych wnioskach do RPO WZ. W programach ochrony powietrza dla stref województwa zachodniopomorskiego wskazuje się jednak na pozytywny trend polegający na wzroście wykorzystania innych źródeł ciepła niż te oparte na węglu<sup>205</sup>.

---

<sup>203</sup> Powiadomienie o ryzyku przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w powietrzu, Inspekcja Ochrony Środowiska 10.03.2021, dostęp: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/3334> (stan z dnia 19.07.2021 r.); Powiadomienie o ryzyku przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w powietrzu, Inspekcja Ochrony Środowiska 10.02.2021 r., dostęp: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/2778> (stan z dnia 19.07.2021 r.); Powiadomienie o ryzyku przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w powietrzu, Inspekcja Ochrony Środowiska 19.01.2021 r., dostęp: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/2511> (stan z dnia 19.07.2021 r.); Powiadomienie o ryzyku przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w powietrzu, Inspekcja Ochrony Środowiska 18.01.2021 r., <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/2466> (stan z dnia 19.07.2021 r.).

<sup>204</sup> Powiadomienie o ryzyku wystąpienia przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM<sub>10</sub>, Inspekcja Ochrony Środowiska 22.04.2021 r., dostęp: <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/3775> (stan z dnia 19.07.2021 r.).

<sup>205</sup> Program ochrony powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych dla strefy zachodniopomorskiej, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, ATMOTERM SA, Szczecin 2019; Program ochrony powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych dla strefy miasto Koszalin, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, ATMOTERM SA, Szczecin 2019; Program ochrony powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych dla strefy aglomeracja szczecińska, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, ATMOTERM SA, Szczecin 2019.

## Literatura

---

### Strony internetowe:

- Aktywność fizyczna Polaków, CBOS, Warszawa 2018 r., dostęp: [https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2018/K\\_125\\_18.PDF](https://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2018/K_125_18.PDF).
- Bank Danych Lokalnych, dostęp: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>.
- Boguszewski R., Herudziński T., *Ubóstwo energetyczne w Polsce*, Pracownia Badań Społecznych SGGW, Warszawa 2018, dostęp: <https://www.cire.pl/item,168662,2,0,0,0,0,raport-ubostwo-energetyczne-w-polsce.html>.
- Budowa centrum przesiadkowego oraz drogi dla rowerów z Barlinka do Pelczyc – odcinek Barlinek – granica gminy, dostęp: <http://www.barlinek.pl/projekty-edukacyjne-realizowane-przez-gmine-barlinek/111-projekty-inwestycyjne/960-budowa-centrum-przesiadkowego-oraz-drogi-dla-rowerow-z-barlinka-do-pelczyc-odcinek-barlinek-granica-gminy>.
- Cieśla A., Hanzelka Z., *Inteligentne systemy elektroenergetyczne (ang. Smart Grid)*, Akademia Górniczo-Hutnicza, dostęp: <http://www.smartgrid.agh.edu.pl/index.php/84-smgrid-rozne/104-inteligentne-systemy-elektroenergetyczne-ang-smart-grid>.
- Co to jest Park & Ride?, Zarząd Dróg i Transportu Miejskiego, dostęp: <https://www.zditm.szczecin.pl/pl/pasazer/park-ride>.
- Dobkowska A., *Budownictwo wielorodzinne w Polsce*, Locja budowlana 06.2020, dostęp: <https://www.locja.pl/raport-rynkowy/budownictwo-wielorodzinne-w-polsce,186>.
- Efektywność energetyczna: białe certyfikaty PMEF wkrótce tracą ważność, URE 29.02.2021 r., dostęp: [https://www.ure.gov.pl/pl/urząd/informacje-ogolne/aktualnosci/9359,Efektywnosc-energetyczna-biale-certyfikaty-PMEF-wkrotce-traca-waznosc.html#\\_ftn6](https://www.ure.gov.pl/pl/urząd/informacje-ogolne/aktualnosci/9359,Efektywnosc-energetyczna-biale-certyfikaty-PMEF-wkrotce-traca-waznosc.html#_ftn6).
- Energetyka wodna, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Szczecinie, dostęp: <http://www.rzgw.szczecin.pl/energetyka-wodna>.
- Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca>.
- Farma fotowoltaiczna Choszczno I, TAURON, dostęp: <https://www.tauron-ekoenergia.pl/elektrownie/choszczno>.
- Gdzie jest rewolucja energetyczna w Polsce powiatowej?, SWECO 23.07.2019 r., dostęp: <https://blogs.sweco.pl/2019/07/23/gdzie-jest-rewolucja-energetyczna-w-polsce-powiatowej>.
- Ile kosztuje zamontowanie paneli fotowoltaicznych? Sprawdziliśmy!, dostęp: <https://www.rp.pl/Energetyka/210529714-Ile-kosztuje-zamontowanie-paneli-fotowoltaicznych-Sprawdzilismy.html>.
- Informacja na temat przedsięwzięcia pn. Budowa węzła przesiadkowego i pętli autobusowej przy ulicy Wyszyńskiego w Policach, dostęp: <http://www.police.pl/wiadomosci/komunikaty/954-informacja-na-temat-przedsiwziecia-pn-budowa-wezla-przesiadkowego-i-petli-autobusowej-przy-ulicy-wyszynskiego-w-policach.html>.
- Jak zmniejszyć ślad węglowy sektora motoryzacyjnego?, knaufIndustries 28.02.2021 r., dostęp: <https://knaufautomotive.com/pl/jak-zmniejszyc-slad-weglowy-sektora-motoryzacyjnego/>.

- *Jazda rowerem 13 razy bardziej ekologiczna niż podróż autem*, Czas na rower 24.02.2015 r., dostęp: <http://www.czasnarower.pl/artukul/8416>.
- *Które polskie miasta są przyjazne samochodom elektrycznym?* Warszawa daleko w tyle, WPROST 16.11.2020 r., dostęp: <https://auto.wprost.pl/aktualnosci/10389243/ktore-polskie-miasta-sa-przyjazne-samochodom-elektrycznym.html>.
- Lewandowski P., Kiełczewska A., Ziółkowska K., *Zjawisko ubóstwa energetycznego w Polsce, w tym ze szczególnym uwzględnieniem zamieszkujących w domach jednorodzinnych*, Instytut Badań Strukturalnych, 2018, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/zjawisko-ubostwa-energetycznego-w-polsce-w-tym-ze-szczegolnym-uwzglednieniem-zamieszkujacych-w-domach-jednorodzinnych>.
- Lis M., Miazga A., Sałach K., Szpor A., Swiecicka K., *Ubóstwo energetyczne w Polsce – diagnoza i rekomendacje*, Instytut Badań Strukturalnych, 2015, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/ubostwo-energetyczne-w-polsce-diagnoza-i-rekomendacje/>.
- *Mapa dotacji UE*, dostęp: <https://mapadotacji>.
- Miazga A., Owczarek D., *Dom zimny, dom ciemny – czyli ubóstwo energetyczne w Polsce*, Instytut Badań Strukturalnych, Warszawa 2015, dostęp: <https://ibs.org.pl/publications/dom-zimny-dom-ciemny-czyli-ubostwo-energetyczne-w-polsce/>.
- Mikołajuk H., Duda M., Radović U., Skwierz S., Lewarski M. Kowal I., *Aktualizacja analizy porównawczej kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych, węglowych i gazowych oraz odnawialnych źródłach energii*, ARE, Warszawa 2016 r., dostęp: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwipyOXX9HxAhUxxosKHxGBDTsQFjADegQIChAD&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.pl%2Fattachment%2F22adba8-92e4-4915-ac63-529ce329f9f9&usq=AOvVaw2bpxVYybWAdCEttiEjr\\_dY](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwipyOXX9HxAhUxxosKHxGBDTsQFjADegQIChAD&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.pl%2Fattachment%2F22adba8-92e4-4915-ac63-529ce329f9f9&usq=AOvVaw2bpxVYybWAdCEttiEjr_dY).
- *MKiŚ: ekologiczny transport publiczny - filarem rozwoju elektromobilności w Polsce*, Serwis Samorządowy PAP 23.03.2021 r., dostęp: <https://samorząd.pap.pl/kategoria/aktualnosci/mkis-ekologiczny-transport-publiczny-filarem-rozwoju-elektromobilnosci-w>.
- *Moc i produkcja energii elektrycznej. 2015-2019*, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej 25.06.2021 r., dostęp: <https://dane.gov.pl/pl/dataset/607,energia-elektryczna-i-ciepo-wg-województw/resource/30956/table>.
- *Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej: Żłobek „Skrzat”, Przedszkole nr 13, 14 i 15, ZS nr 7 w Koszalinie*, dostęp: <https://www.koszalin.pl/pl/content/modernizacja-energetyczna-budynkow-uzytecznosci-publicznej-zlobek-skrzat-przedszkole-nr-13>.
- *Modernizacja energetyczna obiektów użyteczności publicznej w Gminie Mielno*, dostęp: <https://www.mielno.pl/o-gminie/fundusze-europejskie/modernizacja-energetyczna-obiektow-uzytecznosci-publicznej-w-gminie-mielno>.
- *Modernizacja oświetlenia miejskiego w Szczecinku w kierunku jego energooszczędności*, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/projekty/modernizacja-oswietlenia-miejskiego-w-szczecinku-w-kierunku-jego-energooszczednosci>.
- Morowiec D., *Jednostkowy koszt wytwarzania energii elektrycznej (LCOE) jako wskaźnik porównawczy kosztów produkcji różnych źródeł*, „PSE Innowacje” nr luty/2019, s. 71-76, dostęp: <https://www.cire.pl/item,177870,2,0,0,0,0,jednostkowy-koszt-wytwarzania-energii-elektrycznej-lcoe-jako-wskaznik-porownawczy-kosztow-produkcji-roznych-zrodel.html>.
- *Najczarniejszy sen wytwórców energii już się spełnia*, Parkiet 29.03.2021 r., dostęp: <https://www.parkiet.com/Energetyka/303299983-Najczarniejszy-sen-wytworcow-energii-juz-sie-spelnia.html>.

- *Największe elektrownie fotowoltaiczne w Polsce: działające i planowane*, Rynek Elektryczny 19.04.2021 r., dostęp: <https://www.rynekelektryczny.pl/najwieksze-farmy-fotowoltaiczne-w-polsce/>.
- *Największe farmy wiatrowe w Polsce*, Rynek Elektryczny 23.04.2021 r., dostęp: <https://www.rynekelektryczny.pl/najwieksze-farmy-wiatrowe-w-polsce/>.
- *Nie chcemy kopciuchów! Rusza Zachodniopomorski Program Antysmogowy*, dostęp: <http://rpo.wzp.pl/wiadomosci/nie-chcemy-kopciuchow-rusza-zachodniopomorski-program-antysmogowy>.
- *Ocena jakości powietrza – informacje ogólne*, Inspekcja Ochrony Środowiska, dostęp: [https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/measuring\\_air\\_assessment\\_rating\\_info](https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/content/measuring_air_assessment_rating_info).
- *Odnawialne źródła energii*, eRegion, dostęp: <http://eregion.wzp.pl/obszary/odnawialne-zrodla-energii>.
- *Oferta*, GiEK S.A. Oddział Zespół Elektrowni Dolna Odra, dostęp: <https://zedolnaodra.pgegiel.pl/oferta>.
- *PIE: Smart grid to kierunek modernizacji elektroenergetyki w Polsce*, Biznes alert 07.04.2020 r., dostęp: <https://biznesalert.pl/pie-smart-grid-kierunek-modernizacja-elektroenergetyka-polska-energetyka/>.
- *Podpisanie umowy z wykonawcą inwestycji pod nazwą "Budowa ścieżki rowerowej z miejscowości Nowielice do miejscowości Trzebusz i Mrzeżyno"*, dostęp: <http://www.trzebiatow.pl/asp/podpisanie-umowy-z-wykonawca-inwestycji-pod-nazwa-budowa-sciezki-rowerowej-z-miejscowosci-nowielice-do-miejscowosci-trzebusz-i-mrzezyno>.
- *Podstawówka w Góralicach do termomodernizacji*, dostęp: <http://rpo.wzp.pl/wiadomosci/podstawowka-w-goralicach-do-termomodernizacji>.
- *Podsumowanie liczby rowerzystów na Pomorzu Zachodnim w roku 2020*, Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2021 r., dostęp: <http://www.turystyka.wzp.pl/aktualnosci/podsumowanie-liczby-rowerzystow-na-pomorzu-zachodnim-w-roku-2020>.
- *Potencjał krajowy OZE w liczbach*, Urząd Regulacji Energetyki, dostęp: <https://www.ure.gov.pl/pl/oze/potencjal-krajowy-oze>.
- *Powiadomienie o ryzyku przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu*, Inspekcja Ochrony Środowiska 18.01.2021 r., <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/2466>.
- *Powiadomienie o ryzyku przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu*, Inspekcja Ochrony Środowiska 19.01.2021 r., dostęp: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/2511>.
- *Powiadomienie o ryzyku przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu*, Inspekcja Ochrony Środowiska 10.02.2021 r., dostęp: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/2778>.
- *Powiadomienie o ryzyku przekroczenia poziomu informowania dla pyłu zawieszonego PM10 w powietrzu*, Inspekcja Ochrony Środowiska 10.03.2021, dostęp: <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/3334>.
- *Powiadomienie o ryzyku wystąpienia przekroczenia średniorocznego poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu w pyłach zawieszonych PM10*, Inspekcja Ochrony Środowiska 22.04.2021 r., dostęp: <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/3775>.

- Programy dofinansowane z UE, RPO, dostęp: <https://womp.szczecin.pl/o-nas/programy-dofinansowane-z-ue-rpo/>.
- Protokół XVIII posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020; *Ewaluacja mid-term dotycząca postępu rzeczowego RPO WZ 2014-2020 dla potrzeb przeglądu śródkresowego, w tym realizacji zapisów ram i rezerwy wykonania. Raport końcowy*, EVALU Sp. z o.o., ECORYS Polska Sp. z o.o., 2019, dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/raporty-z-badan-ewaluacyjnych/raport-koncowy-z-badania-ewaluacyjnego-ewaluacja-mid-term-dotyczaca>.
- Pyka M., Liszka S., Czajkowski J., Kukla M., *Ubóstwo energetyczne. Wyniki badania ankietowego oraz propozycje dotyczące pomocy osobom ubogim energetycznie*, Fundacja Efektywnego Wykorzystania Energii, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Katowice-Warszawa 2014, dostęp: [https://www.pine.org.pl/wp-content/uploads/pdf/raport\\_ubostwo\\_energetyczne.pdf](https://www.pine.org.pl/wp-content/uploads/pdf/raport_ubostwo_energetyczne.pdf).
- Raport „Energetyka ciepła w liczbach - 2016” już dostępny, URE 21.08.2017, dostęp: <https://www.ure.gov.pl/pl/cieplo/energetyka-ciepna-w-l/7171,2016.html>.
- Raport o stanie Powiatu Gryfińskiego w 2018 roku, dostęp: [https://bip.gryfino.powiat.pl/ratu/2019-05-31\\_raport\\_o\\_stanie\\_powiatu\\_za\\_2018\\_rok.pdf](https://bip.gryfino.powiat.pl/ratu/2019-05-31_raport_o_stanie_powiatu_za_2018_rok.pdf).
- Roczne sprawozdanie z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia” (2019.1), dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/sprawozdania>.
- Roczne sprawozdanie z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia” (2018.0), dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/o-programie/przeczytaj-sprawozdania-raporty-analizy/sprawozdania>.
- Rowerowy boom na Pomorzu Zachodnim, Serwis Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2020 r., dostęp: <http://www.rpo.wzp.pl/wiadomosci/rowerowy-boom-na-pomorzu-zachodnim>.
- Rozwój inteligentnych sieci energetycznych jednym z priorytetów Ministerstwa Klimatu, Ministerstwo Klimatu i Środowiska 17.09.2020, dostęp: <https://www.gov.pl/web/klimat/rozwoj-inteligentnych-sieci-energetycznych-jednym-z-priorytetow-ministerstwa-klimatu>.
- Rynek praw majątkowych, TGE, dostęp: <https://tge.pl/prawa-majatkowe-rpm>.
- Samorządy napędzają elektromobilność, <https://www.gazetaprawna.pl/perlysamorzadu/artykul/8178792,samorzady-napedzaja-elektromobilnosc.html>.
- Sprawozdanie z pracy burmistrza Mielna w 2017 roku, dostęp: [http://www.mielno.bip.net.pl/?p=document&action=show&id=13915&bar\\_id=6832](http://www.mielno.bip.net.pl/?p=document&action=show&id=13915&bar_id=6832).
- Szczecin: Ustawa o elektromobilności jest martwa, Transport publiczny 29.10.2020 r., dostęp: <https://www.transport-publiczny.pl/mobile/szczecin-ustawa-o-elektromobilnosc-jest-martwa-66357.html>.
- Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej, Gmina Szczecinek, dostęp: [https://www.gminaszczecinek.pl/asp/pl\\_start.asp?typ=14&menu=228&strona=1&sub=199&subsub=218](https://www.gminaszczecinek.pl/asp/pl_start.asp?typ=14&menu=228&strona=1&sub=199&subsub=218).
- Termomodernizacja SOSW, Powiat Pyrzycki, dostęp: <https://www.pyrzyce.pl/asp/termomodernizacja-sosw,330,,1>.
- Trasa rowerowa Nowielice – Mrzeżyno otwarta, eDroga 11.10.2018 r., dostęp: <https://edroga.pl/mobilnosc/trasa-rowerowa-nowielice-mrzezyno-otwarta-111015948>.

- *Ubóstwo energetyczne w regionie? Ponad 100 tys. osób zalega z opłatami*, Radio Szczecin, 02.02.2017, dostęp: <https://radioszczecin.pl/1,349111,ubostwo-energetyczne-w-regionie-ponad-100-tys-os&s=713&si=713&sp=713>.
- *Ubóstwo energetyczne w województwie łódzkim. Raport z badania*, Badanie naukowe zrealizowane przez konsorcjum firm Danae Sp. z o.o. oraz Fundację Naukową Instytut Badań Strukturalnych na zlecenie Regionalnego Centrum Polityki Społecznej w Łodzi, Łódź 2020, dostęp: [https://analizyspoleczne.pl/Document/Badania\\_2019/ubostwo\\_energetyczne/ubostwo-energetyczne.pdf](https://analizyspoleczne.pl/Document/Badania_2019/ubostwo_energetyczne/ubostwo-energetyczne.pdf).
- Uchwała nr XIV/97/2015 Rady Miasta Świnoujście z dnia 22 października 2015 r. w sprawie przyjęcia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Świnoujście, opracowanego w ramach realizacji projektu pn. „Zintegrowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego”, dostęp: <http://bip.um.swinoujscie.pl/artukul/1176/20862/plan-gospodarki-niskoemisyjnej-dla-gminy-miasto-swinoujscie>.
- *Udział źródeł odnawialnych w mocy zainstalowanej wynosi 26 procent*, Rynek Elektryczny 12.07.2021 r., dostęp: <https://www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-oze-w-polsce/>.
- *Unieważniono przetarg na budowę węzła komunikacyjnego*, BIK UM Świnoujście 19.10.2020 r., dostęp: <http://www.swinoujscie.pl/pl/contents/content/653/15780>.
- *Veolia: innowacyjna i inteligentna transformacja energetyki*, Money.pl, dostęp: <https://www.money.pl/gospodarka/veolia-innowacyjna-i-inteligentna-transformacja-energetyki-6618364073638496a.html>.
- *Zeroemisyjne, przegubowe, niskopodłogowe: 8 Solarisów Urbino 18 electric dla Szczecina*, SOLARIS 15.09.2020 r., dostęp: <https://www.solarisbus.com/pl/busmania/zeroemisyjne-przegubowe-niskopodlogowe-8-solarisow-urbino-18-electric-dla-szczecina-1116>.

#### Akty prawne:

- Aneks 1 do RPO WZ 2014-2020 w zakresie zmiany wskaźników do ram wykonania oraz metodologii szacowania wskaźników. Pomorze Zachodnie. Perspektywa 2020.
- Aneks 1 do RPO WZ 2014-2020 w zakresie zmiany wskaźników do ram wykonania oraz metodologii szacowania wskaźników. Pomorze Zachodnie. Perspektywa 2020.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (Dz. U. L 153 z 18.6.2010, s.13, z późn. zm.3).
- Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 12 kwietnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2021 poz. 845).
- *Projekt zmiany Planu zagospodarowania przestrzennego województwa zachodniopomorskiego. Uwarunkowania kształtowania polityki przestrzennej*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie, 2018.
- Protokół IX posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020; Uchwała nr 124/16 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020 z dnia 24 listopada 2016 r. w sprawie zmiany Uchwały nr 28/15 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020 z dnia 19 listopada 2015 r. w sprawie przyjęcia kryteriów wyboru projektów w ramach działania 2.10

Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł, zmienionej Uchwałą nr 31/16 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego.

- Protokół X posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020; Uchwała nr 8/17 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020 z dnia 19 stycznia 2017 r. w sprawie przyjęcia kryteriów wyboru projektów w ramach działania 2.7 Modernizacja energetyczna wielorodzinnych budynków mieszkaniowych – w ramach projektów powiązanych z instrumentami zwrotnymi.
- Protokół XI posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020; Uchwała nr 27/17 Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020 z dnia 15 maja 2017 r. w sprawie zmiany Uchwały nr 8/17 KM RPO WZ 2014-2020 z dnia 19 stycznia 2017r. w sprawie przyjęcia kryteriów wyboru projektów dla działania 2.7 Modernizacja energetyczna wielorodzinnych budynków mieszkaniowych – w ramach projektów powiązanych z instrumentami zwrotnymi.
- Protokół XIX posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020.
- Protokół XVII posiedzenia Komitetu Monitorującego Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego 2014-2020.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz.U. 2012 poz. 914).
- Uchwała nr IX/82/2019 Rady Miasta Świnoujście z dnia 28 marca 2019 r. o zmianie uchwały w sprawie przyjęcia i wdrożenia do realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Świnoujście, opracowanego w ramach realizacji projektu pn. „Zintegrowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego”; *Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Ustronie Morskie*, NEO – DORADCY Sp. z o. o., Warszawa 2016.
- Uchwała nr XVIII/576/20 Rady Miasta Szczecin z dnia 26 maja 2020 r. zmieniająca uchwałę w sprawie przyjęcia i wdrożenia do realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Szczecin, opracowanego w ramach realizacji projektu pn. „Zintegrowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego”.
- Uchwała Nr XXX/540/18 Sejmiku Województwa Zachodniopomorskiego z dnia 26 września 2018 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa zachodniopomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. z 2021 r. poz. 110, 1093).
- Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2020 poz. 471).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2019 poz. 42).
- Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym (Dz.U. 2011 nr 5 poz. 13 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. 2016 poz. 961 ze zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 ze zm.).

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 ze zm.).

### Pozycje zwarte

- Anigacz W., Zakowicz E., *Ochrona środowiska. Podręcznik dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, Politechnika Opolska. Wydział Budownictwa, Opole 2003.
- Boczar T., *Energetyka wiatrowa. Aktualne możliwości wykorzystania*, Wydawnictwo Pomiarów Automatyka Kontrola, Warszawa 2008.
- Cieplewska M., *Rozwój odnawialnych źródeł energii w Polsce w świetle unijnego pakietu klimatyczno-energetycznego oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii*, „Gospodarka w Praktyce i Teorii” 2016, tom 43, nr 2.
- Cylwik A. (red.), *Program rozwoju sektora energetycznego w województwie zachodniopomorskim do 2015 r. z częścią prognostyczną do 2030 r.*, CASE-Doradcy sp. z o.o.
- Czaja S., Becla A., *Ekologiczne podstawy procesów gospodarowania*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2002.
- Czyżak P., Sikorski M., Wrona A., *Co po węglu? Potencjał OZE w Polsce*, „Instytut Policy Paper” nr 06/2021.
- Ćwiek K., Majewski G., *Wpływ elementów meteorologicznych na kształtowanie się stężeń zanieczyszczeń powietrza na przykładzie Krakowa*, „Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska” nr 67/2015.
- *Dezagregacja wskaźników ze strategii Europa 2020 na poziom NTS 2: opracowanie metodyki i oszacowanie emisji zanieczyszczeń do powietrza wybranych substancji (gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów) na poziomie wojewódzkim*, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2014.
- *Długoterminowa Strategia Renowacji, Wspieranie Renowacji Krajowego Zasobu Budowlanego*, Warszawa 2021.
- Dobrzańska B, Dobrzański G, Kiełczewski D, *Ochrona środowiska przyrodniczego*, PWN, Warszawa 2008.
- Dydkowski G., *Integracja transportu miejskiego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2009.
- *Energetyka ciepła w liczbach – 2017*, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2018.
- *Energetyka ciepła w liczbach – 2019*, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2020.
- *Ewaluacja dotycząca sposobu, w jaki wsparcie w ramach RPO WSL na lata 2014-2020 (OP VI, OP IV-PI 4e) przyczyniło się do osiągnięcia celów dotyczących obszaru transportu*, ECORYS, Warszawa 2020.
- *Firmy multi energetyczne zarządzać będą mediami energetycznymi miast*, „Magazyn ciepła systemowego” nr 3(40)/2018.
- Hamelinck C., Spöttle M., Mark L., Staats M., *Możliwości dekarbonizacji transportu do 2030 roku*, Ecofys, Utrecht 2019.
- Jabłoński W., Wnuk J., *Zarządzanie odnawialnymi źródłami energii. Aspekty ekonomiczno-techniczne*, Wyższa Szkoła Humanitas w Sosnowcu, Sosnowiec 2009.
- *Jak skorzystać na ochronie środowiska*, „Biuletyn Informacyjny Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego” 2016, nr 3 (25).

- Jarosz Z., Pudełko R., Borzęcka-Walker M., Faber A., *Regionalizacja potencjału biomasy ubocznej z produkcji roślin oleistych*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2014, tom 16, z. 2.
- Juszczak A., Maj M., *Rozwój i potencjał energetyki odnawialnej w Polsce*, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa 2020.
- *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2011.
- Koniecznyński J., *Właściwości pyłu respirabilnego emitowanego z wybranych instalacji*, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk, Zabrze 2010.
- Kotowski A., Piekarska K., Kaźmierczak B. (red.), *Interdyscyplinarne zagadnienia w inżynierii i ochronie środowiska*, Tom 6, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2015.
- Kowalska M. (red.), *Opracowanie metodologii i przeprowadzenie badania skali działań termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych wielomieszkaniowych w celu poprawy ich energochłonności oraz ocena potrzeb i planowanych działań w tym kierunku*, GUS, Warszawa 2018.
- Kowalska-Pyzalska A., *Koncepcja smart grid szansą dla rozwoju generacji rozproszonej*, „Prace Naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej. Studia i Materiały” nr 31.
- Kuskowska K., Dmochowski D., *Analiza rozkładu stężeń pyłu zawieszonego frakcji PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>1,0</sub> na różnych wysokościach Mostu Gdańskiego*, „Zeszyty Naukowe SGSP” nr 56/2016.
- Malec A., Borowski G., *Zagrożenia pyłowe oraz monitoring powietrza atmosferycznego*, „Inżynieria Ekologiczna” nr 50/2016.
- Malko J., *Generacja rozproszona jako czynnik zwiększenia niezawodności dostaw energii elektrycznej do odbiorców*, „Energetyka” nr grudzień 2004 r.
- Mańkowski S. (red.), Szczechowiak E. (red.), *Opracowanie optymalnych energetycznie typowych rozwiązań strukturalno-materiałowych i instalacyjnych budynków*, tom trzeci, część B, Katalog zoptymalizowanych energetycznie rozwiązań instalacyjnych budynków. Zadanie badawcze nr 2 wykonane w ramach Strategicznego Projektu Badawczego pt. „Zintegrowany system zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków” na zamówienie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Politechnika Poznańska, Poznań 2013.
- Nagaj R., Korpysa J., *Impact of COVID-19 on the Level of Energy Poverty in Poland*, „Energies” nr 13(18)/2020.
- Naumczyk J., *Chemia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.
- *Ochrona środowiska 2018*, GUS, Warszawa 2018.
- *Ochrona środowiska 2019*, GUS, Warszawa 2019.
- *Ochrona środowiska 2020*, GUS, Warszawa 2020.
- *Odetchnąć czystszy powietrzem*, „Biuletyn Informacyjny Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego” 2019, nr 1 (34).
- *Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju*, GUS, Szczecin 2018.
- Paska J., Surma T., *Nowy system wsparcia dla wysokosprawnej kogeneracji*, „Przegląd Elektrotechniczny” nr 10/2019.
- *Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy miasta Koszalin*, Centrum Doradztwa Energetycznego Sp. z o.o., Koszalin 2016.

- *Polityka energetyczna województwa zachodniopomorskiego*, Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2016.
- *Polska na drodze do elektromobilności*, Zespół Doradców Gospodarczych TOR, Warszawa 2018.
- *Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej*, RBGPWZ, Szczecin 2018.
- *Program ochrony powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych dla strefy zachodniopomorskiej*, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, ATMOTERM SA, Szczecin 2019.
- *Program ochrony powietrza wraz z planem działań krótkoterminowych dla strefy miasto Koszalin*, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, ATMOTERM SA, Szczecin 2019.
- *Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030 (projekt)*, Pomorze Zachodnie, Szczecin 2021.
- *Program ochrony środowiska województwa zachodniopomorskiego 2030 (projekt)*, Pomorze Zachodnie, Szczecin 2021.
- Rabiega W. P., Sikora P., *Ścieżki redukcji emisji CO<sub>2</sub> w sektorze transportu w Polsce w kontekście „Europejskiego Zielonego Ładu”*, Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych, Warszawa 2020 r.
- Rak A., *Narzędzia informatyczne do zarządzania i optymalizacji pracy Systemu ciepłowniczego*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” nr 308/2016.
- Rak A., *Narzędzia informatyczne do zarządzania i optymalizacji pracy Systemu ciepłowniczego*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” nr 308/2016.
- *Raport o kogeneracji w ciepłownictwie*, Polskie Towarzystwo Elektrociepłowni Zawodowych, Warszawa 2019.
- *Raport. Potencjał i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej i ciepła w województwie zachodniopomorskim – wyzwania dla polityki przestrzennej*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego, Szczecin 2018.
- *Raport: Rynek energii elektrycznej i gazu w Polsce stan na 31 marca 2020 r.*, TOE, Warszawa 2020.
- *Regionalna koncepcja rozwoju odnawialnych źródeł energii dla gmin centralnej strefy funkcjonalnej województwa zachodniopomorskiego*, Regionalne Biuro Gospodarki Przestrzennej Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie, Szczecin 2018.
- *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2017 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska*, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2018.
- *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2014 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska*, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2015.
- *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2015 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska*, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2016.
- *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2020*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2021.

- *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2019*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2020.
- *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim. Raport wojewódzki za rok 2018*, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2019.
- *Roczna ocena jakości powietrza w województwie zachodniopomorskim za 2016 rok wykonana zgodnie z art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska*, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie, Szczecin 2017.
- Skórzewski B., *Standardy projektowe i wykonawcze systemu rowerowego Miasta Szczecin*, Szczecin 2012.
- Słodczyk J., Janikowska O., *Globalna sprawiedliwość*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2016.
- Sowizdzał A., *Analiza geologiczna i ocena zasobów wód i energii geotermalnej formacji mezozoicznej Niecki Szczecińskiej*, Rozprawa doktorska napisana na Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica, Kraków 2009.
- *Standardy oznakowania i wykonania parkingów P&R i B&R oraz wybranych elementów małej architektury przystankowej na terenie Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego, SSOM*, Szczecin 2017.
- *Strategia rozwoju województwa zachodniopomorskiego do roku 2030*, Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego.
- Szamrej-Baran I., *Wielowymiarowa analiza ubóstwa energetycznego w ujęciu regionalnym w Polsce*, „Studia i Prace WNEIZ US” 2017, nr 47/1.
- Świątek M., Cedro A., *Odnawialne źródła energii w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem województwa zachodniopomorskiego*, Uniwersytet Szczeciński. Wydział Nauk o Ziemi, Szczecin 2017.
- Tatar-Rektor T., Fedorczyk-Cisak M., Furtak M. i inni, *Ekspertyza na temat: Przegląd przepisów określających minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej budynków*, Politechnika Krakowska, Kraków 2017.
- Tomczyk P., *Seminarium: Zasobniki energii*, Akademia Górniczo-Hutnicza.
- *Transport drogowy w Polsce w latach 2018 i 2019*, GUS, Szczecin 2021.
- Trela M., Dubel A., *Porównanie systemów wsparcia odnawialnych źródeł energii w Polsce: zielone certyfikaty vs system aukcyjny, na przykładzie instalacji PV*, „Polityka Energetyczna” t. 20 nr 2/2017.
- Turski M., Sekret R., *Konieczność reorganizacji systemów ciepłowniczych w świetle zmian zachodzących w sektorze budowlano-instalacyjnym*, „Rynek Energii” nr 08/2015.
- *Wysokosprawne układy kogeneracyjne szansą na rozwój ciepłownictwa*, Greeninvestment, Gdańsk 2018.
- *Zaprojektuj sukces (nie porażkę)*, „Biuletyn Informacyjny Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Zachodniopomorskiego” 2019, nr 1 (34).
- Zwoździak A., Zwoździak J., Sówka I., *Ocena jakości powietrza wewnątrz budynku szkolnego. Studium przypadku z Wrocławia*, „Medycyna Środowiskowa” nr 3/2017.

**Inne:**

- Komitet Monitorujący Regionalny Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego, 2014-2020 XII posiedzenie, Szczecin, 19 września 2017 r.
- *Sprawozdanie z działalności WFOŚiGW w Szczecinie 2020*, Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Szczecinie, Szczecin 2021..).

## Wykazy

### Wykaz tabel

Tabela 1. Zużycie energii elektrycznej w województwie zachodniopomorskim w latach 2014-2019 (w GWh).....	8
Tabela 2. Emisja wybranych gazów cieplarnianych i ich prekursorów w województwie zachodniopomorskim w latach 2016-2018 .....	9
Tabela 3. Udział emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z zakładów szczególnie uciążliwych w wybranych powiatach województwa zachodniopomorskiego w ogólnych emisjach określonych zanieczyszczeń z zakładów szczególnie uciążliwych w województwie w 2020 r. (w %).....	10
Tabela 4. Emisja CO <sub>2</sub> w województwie zachodniopomorskim w 2012 r.....	12
Tabela 5. Emisja CO <sub>2</sub> w województwie zachodniopomorskim w latach 2012-2020 .....	12
Tabela 6. Emisja dwutlenku węgla w wybranych gminach województwa zachodniopomorskiego .....	13
Tabela 7. Wartości wskaźnika „szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych” w RPO WZ (w tonach równoważnika CO <sub>2</sub> ) .....	14
Tabela 8. Potencjał techniczny i ekonomiczny różnych odnawialnych źródeł energii w centralnej strefie funkcjonalnej województwa zachodniopomorskiego .....	27
Tabela 9. Sześć największych elektrowni wiatrowych w Polsce .....	29
Tabela 10. Mediana wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną budynków mieszkalnych w zależności od przeznaczenia budynku oraz roku oddania do użytkowania [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)].....	37
Tabela 11. Mediana wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną budynków użyteczności publicznej w zależności od przeznaczenia budynku oraz roku oddania do użytkowania [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)] .....	37
Tabela 12. Wymagania dotyczące maksymalnych wartości współczynnika przenikania ciepła U <sub>max</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)] przegród obudowy ogrzewanych pomieszczeń budynku .....	38
Tabela 13. Wartości graniczne EPH+W, określające roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania cwu.....	38
Tabela 14. Charakterystyka budynków poddanych termomodernizacji w latach 2010-2016 pod względem liczby mieszkań.....	40
Tabela 15. Ubóstwo energetyczne w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2013 r. wg definicji LIHC i definicji absolutnej .....	42
Tabela 16. Wskaźniki charakteryzujące ubóstwo energetyczne gospodarstw domowych mieszkujących w domach jednorodzinnych w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2016 r.....	44
Tabela 17. Struktura ubogich energetycznie gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych według powierzchni użytkowej budynku w 2016 r. ....	46
Tabela 18. Prognozowane zdyskontowane różnice przychodów ze sprzedaży energii elektrycznej z elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 1 MWp w systemie aukcyjnym oraz w systemie zielonych certyfikatów [PLN] .....	54
Tabela 19. Ilość sprzedaży ciepła sieciowego na terenie CSF WZ w 2016 roku .....	59
Tabela 20. Korzyści i koszty generacji rozproszonej DG dla systemu elektroenergetycznego SE.....	64
Tabela 21. Charakterystyki istniejącej i hybrydowych sieci ciepłowniczych .....	68
Tabela 22. Porównanie systemu wsparcia dla małych i średnich instalacji kogeneracyjnych.....	73

Tabela 23. Emisja wybranych zanieczyszczeń powietrza z transportu drogowego w województwie zachodniopomorskim w latach 2019-2020 .....	88
Tabela 24. Liczba samochodów osobowych w województwie zachodniopomorskim i wybranych miastach województwa w latach 2014-2020 .....	89
Tabela 25. Struktura samochodów osobowych w województwie zachodniopomorskim i Polsce w 2019 r. (w %) .....	90
Tabela 26. Priorytety w lokalizacji poszczególnych elementów węzła przesiadkowego .....	94
Tabela 27. Długość ścieżek rowerowych (dróg dla rowerów) ogółem (km) .....	98
Tabela 28. Długość ścieżek rowerowych (dróg dla rowerów) ogółem (km) na terenie wybranych miast .....	99
Tabela 29. Podstawowe wskaźniki dotyczące ścieżek rowerowych .....	99
Tabela 30. Moc zainstalowana elektryczna, produkcja energii elektrycznej z odnawialnych nośników energii oraz udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ogółem w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w latach 2014-2019 .....	102
Tabela 31. Moc zainstalowana (w MW) odnawialnych źródeł energii w województwie zachodniopomorskim w latach 2018-2020 (według stanu na koniec roku) .....	102
Tabela 32. Emisja (w %) wybranych zanieczyszczeń z różnych źródeł w poszczególnych strefach województwa zachodniopomorskiego w 2020 r. ....	108
Tabela 33. Poziomy dopuszczalne i docelowe dla pyłu PM <sub>10</sub> i benzo(a)pirenu ze względu na ochronę ludzi .....	110
Tabela 34. Klasy stref województwa zachodniopomorskiego dla pyłu PM <sub>10</sub> i benzo(a)pirenu w pyłe PM <sub>10</sub> uzyskane w ocenie rocznej dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi w latach 2014-2020 .....	111
Tabela 35. Powierzchnia i liczba mieszkańców obszarów przekroczenia poziomu docelowego (ze względu na ochronę zdrowia) przez stężenia średnioroczne benzo(a)pirenu w województwie zachodniopomorskim w latach 2018-2020 .....	114

## Wykaz rysunków

Rysunek 1. Zużycie energii elektrycznej (w KWh) na 1 mieszkańca w Polsce i województwie zachodniopomorskim w latach 2014-2019 .....	8
Rysunek 2. Moc zainstalowana w odnawialnych źródłach energii z podziałem na województwa .....	29
Rysunek 3. Mapa zasobów energii wiatrowej .....	32
Rysunek 4. Mapa jednostkowych zasobów dyspozycyjnych energii geotermalnej zbiornika dolnojurańskiego .....	34
Rysunek 5. Emisja gazów cieplarnianych w podziale na sektory w 28 państwach UE, z uwzględnieniem udziału transportu .....	49
Rysunek 6. Kraje o najwyższej emisji w UE .....	50
Rysunek 7. Dobowa produkcja podaży energii elektrycznej z ogniw fotowoltaicznych a zapotrzebowanie .....	62
Rysunek 8. Koncepcja sieci inteligentnej .....	63
Rysunek 9. Schemat realizacji idei smart grid w ciepłownictwie .....	66
Rysunek 10. Schemat ideowy nowoczesnego rozwiązania sieci ciepłowniczej .....	67
Rysunek 11. Schemat ideowy autonomicznej hybrydowej sieci ciepłowniczej 6G .....	68

Rysunek 12. Udział produkcji ciepła z kogeneracji w produkcji ciepła ogółem według województw w 2017 r .....	71
Rysunek 13. Przykład rozplanowania węzła przesiadkowego .....	93

## Wykaz wykresów

Wykres 1. Moc zainstalowana OZE ogółem, w latach 2012-2020 (MW) Opracowanie RE na podstawie danych URE (stan na 31.12.2020 r.) .....	31
Wykres 2. Struktura mocy OZE w maju 2021 r.....	31
Wykres 3. Struktura budynków w Polsce na dzień 1 stycznia 2020 r. w tysiącach, wg ich rodzajów ...	36
Wykres 4. Zapotrzebowanie na termomodernizację budynków wielorodzinnych.....	40
Wykres 5. Udział (w %) ubogich energetycznie gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych składających się z określonej liczby osób w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2016 r. ....	44
Wykres 6. Udział (w %) ubogich energetycznie gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych z dziećmi poniżej 14. roku życia w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2016 r. ....	44
Wykres 7. Udział (w %) ubogich energetycznie gospodarstw domowych w domach jednorodzinnych w Polsce i w województwie zachodniopomorskim w 2016 r. według źródła utrzymania .....	45
Wykres 8. Udział (w %) ubogich energetycznie gospodarstw domowych mieszkających w 2016 r. w budynkach jednorodzinnych wybudowanych w określonych latach .....	45
Wykres 9. Notowania PMOZE_A (indeksy cenowe i wolumeny dla praw majątkowych „zielonych”) od października 2019 roku do końca marca 2020 roku. OZ – opłata zastępcza.....	55
Wykres 10. Notowania PMOZE-BIO (indeksy cenowe i wolumeny dla praw majątkowych „błękitnych”) od października 2019 roku do końca marca 2020 roku. OZ – opłata zastępcza.....	55
Wykres 11. Notowania PMEF_F (indeksy cenowe i wolumeny dla praw majątkowych „białych”) od października 2019 roku do końca marca 2020 roku. OZ – opłata zastępcza.....	56
Wykres 12. Udział gospodarstw domowych wykorzystujących nośniki energii do ogrzewania pomieszczeń w gospodarstwach w roku 2002, 2009, 2012 i 2015 .....	58
Wykres 13. Udział gospodarstw domowych w mieście wykorzystujących nośniki energii do ogrzewania pomieszczeń w gospodarstwach w roku 2009, 2012 i 2015 .....	59
Wykres 14. Samochody osobowe na 1000 ludności w województwie zachodniopomorskim i w Polsce w latach 2014-2019 .....	90