

NATALIA FIGA

e-mail: 173677@student.ue.wroc.pl

ORCID: 0000-0003-0181-683X

ANGELIKA FIJOŁEK

e-mail: 176328@student.ue.wroc.pl

ORCID: 0000-0002-8714-0529

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

# KOLORY ENERGII W EUROPIE I NA ŚWIECIE – ANALIZA PORÓWNAWCZA NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH PAŃSTW

JEL Classification: O13, Q32, Q42, Q48

**Streszczenie:** To, na jakim poziomie kształtuje się pozyskiwanie poszczególnych źródeł energii, ma wpływ między innymi na jakość życia ludności. Współcześnie temat ten jest niezwykle istotny, ponieważ coraz większą uwagę zwraca się na dbałość o naszą planetę. Wraz z upływem czasu wzrasta świadomość społeczeństwa, które coraz bardziej zwraca uwagę na różnego rodzaju innowacyjne rozwiązania, mające wspomóc funkcjonowanie środowiska. Dlatego też coraz częściej wykorzystywane są alternatywne źródła energii. Kluczowe znaczenie mają tu kraje wysoko rozwinięte, które mają szansę na największe zmiany pod tym względem na tle innych państw. Wprowadzając przemyślane regulacje dotyczące ograniczeń energetycznych, spowodować mogą wiele pozytywnych zjawisk. Właśnie dzięki nim wzrasta nadzieja na poprawę warunków życia.

**Słowa kluczowe:** energia odnawialna, energia nieodnawialna, regulacje prawne, innowacje, wpływ pozyskiwania energii na środowisko.

## 1. Wstęp

Współcześnie kwestia wykorzystania zasobów energii jest coraz częściej podnoszona. Dzieje się tak, ponieważ niewłaściwy sposób jej zużycia może wiązać się z negatywnymi skutkami dla środowiska, a przez to – dla jakości życia ludzi. Wraz z rozwojem przemysłu oraz coraz szerszym zastosowaniem nowych technologii wzrasta poziom wykorzystania energii. Jednym zaś z problemów dotyczących zasobów energii nieodnawialnej jest to, że stopniowo się one wyczerpują, dlatego też istotne jest, aby zastąpić je – w miarę możliwości – odnawialnymi źródłami energii. Do nieodnawialnych źródeł energii zalicza się węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropę naftową oraz gaz ziemny. Z kolei do odnawialnych źródeł energii zaliczyć można energie: słoneczną, powstałą z wiatru, geotermalną, wodną i biomasy. Wyczerpywanie zasobów naturalnych to temat niezwykle istotny, dlatego też celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie zmian zachodzących w strukturze odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii, a także wskazanie korzyści wynikających z regulacji obowiązujących na rynku energetycznym. W pracy przyjęto następująca hipotezę

badawczą: rozwinięte gospodarki odchodzą od tradycyjnych źródeł energii na rzecz źródeł energii alternatywnej.

## 2. Wpływ użytkowania energii na warunki panujące na świecie

Każde państwo obowiązuje polityka energetyczna, na którą składają się ustalone regulacje mające na celu poprawę jakości życia. Państwa ustalając je zmiernają w kierunku odchodzenia od nieodnawialnych źródeł energii. **Takie działania mogą spowodować poprawę środowiska na świecie.** Wzrost świadomości klimatycznej społeczeństwa przekłada się na zmiany w obszarze dotychczasowego sposobu wykorzystania energii. Rozwinięte gospodarki odchodzą od tradycyjnych źródeł energii na rzecz źródeł energii alternatywnej. „Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym świata przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych, poprawy stanu środowiska poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery i wód oraz redukcję ilości wytwarzanych odpadów. W związku z tym wspieranie rozwoju tych źródeł staje się coraz poważniejszym wyzwaniem dla niemalże wszystkich państw świata, a Europy w szczególności, co znajduje odzwierciedlenie w wielu programach unijnych” (Borgosz-Koczwarą i Herlender, 2007, s. 4).

Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii przyczynia się do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego oraz powstania nowych miejsc pracy. Należy jednak pamiętać, że polityka energetyczna UE nie opiera się wyłącznie na sektorze energii. Oprócz tego obszaru obejmuje również kwestie środowiska naturalnego, podatków, handlu oraz konkurencji. Celem polityki energetycznej UE jest scalenie ich w taki sposób, aby zapewnić bezpieczeństwo dostawy energii i ochrony środowiska. Wszystko to jest możliwe do zrealizowania dzięki liberalizacji narodowych rynków energetycznych oraz unormowaniu prawa państw członkowskich (Lewandowski i Sadowski, 2008, s. 289).

## 3. PKB jako miernik dobrobytu i potencjału gospodarczego poszczególnych krajów

Pomiędzy krajami na świecie w poziomie rozwoju gospodarczego występują spore dysproporcje. Jednym z mierników stosowanych do oceny poziomu rozwoju krajów jest wskaźnik PKB *per capita* (Surówka i Prędką, 2016, s. 209-220). Ze względu na poziom rozwoju gospodarczego kraje można podzielić na kraje wysoko rozwinięte, gdzie PKB *per capita* przekracza poziom 20 tys. dol., kraje średnio rozwinięte – PKB *per capita* od 8 tys. do 20 tys. dol., oraz kraje nisko rozwinięte, gdzie PKB *per capita* kształtuje się poniżej 8 tys. dol. (*Cechy gospodarcze...*, b.d.).

W tabeli 1 przedstawiono wartość PKB *per capita* w latach 2018 i 2019.

**Tabela 1.** PKB *per capita* wybranych państw w latach 2018 i 2019 (w dol.)

Państwo	2018	2019
Algieria	11 642	11 511
Argentyna	22 759	22 064
Australia	49 152	49 456
Brazylia	14 668	14 764
Chile	25 029	24 968
Chiny	15 243	16 092
Czechy	39 933	40 696
Dania	56 281	57 678
Egipt	11 366	11 763
Finlandia	48 130	48 689
Francja	45 252	45 834
Hiszpania	40 313	40 806
Holandia	56 061	56 629
Irak	10 346	10 565
Iran	13 472	12 389
Irlandia	84 303	87 786
Islandia	56 722	56 914
Kanada	48 797	49 007
Kolumbia	14 315	14 585
Litwa	35 427	37 063
Maroko	7 447	7 537
Meksyk	19 928	19 701
Niemcy	53 463	53 639
Norwegia	64 341	64 453
Polska	31 674	33 121
Portugalia	34 041	34 880
Rosja	26 656	27 211
Słowacja	31 133	31 871
Stany Zjednoczone	61 586	62 631
Szwecja	52 349	52 531
Włochy	42 053	42 663
Zjednoczone Królestwo	46 038	46 406
Japonia	41 182	41 380

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ourworldindata, b.d.).

Z tabeli 1 wynika, że wśród wymienionych państw tylko Maroko było państwem słabo rozwiniętym, a jego PKB *per capita* w 2018 roku kształtował się na poziomie 7447 dol., natomiast w 2019 roku wzrósł do poziomu 7537 dol. W Algierii, Brazylii, Chinach, Egipcie, Iraku, Iranie, Kolumbii oraz Meksyku PKB *per capita* mieścił się w przedziale od 10 tys. do 20 tys. dol., co oznacza, że są to państwa średnio rozwinięte. Pozostałe z analizowanych krajów uznaje się za państwa rozwinięte. Najwyższy poziom PKB – zarówno w 2018, jak i w 2019 r. – zanotowano w Irlandii. Wynosił on odpowiednio 84 303 i 87 786 dol. W 2018 roku w Polsce PKB *per capita* kształtował się na poziomie 31 674 dol., natomiast w 2019 zwiększył się do 33 121 dol. W analizowanych latach w Algierii, Argentynie, Chile, Iranie i Meksyku poziom PKB zmniejszył się.

### 3.1. Pozyskiwanie energii odnawialnej

Energia elektryczna jest niezbędna do codziennego funkcjonowania człowieka, zarówno w gospodarstwach domowych, jak i przedsiębiorstwach. Produkcja energii ma ogromny wpływ na środowisko, dlatego ważne jest, aby ograniczyć korzystanie z energii czarnej (źródła energii nieodnawialnej), na rzecz wzrostu wytwarzania energii zielonej (odnawialne źródła energii). Odnawialne źródła energii to takie, których używanie nie wiąże się z ich długotrwałym deficytem – zasób odnawia się w krótkim czasie (zielona energia i odnawialne źródła energii). Do najpopularniejszych odnawialnych źródeł energii zalicza się: słońce, wiatr, wodę, biopaliwa oraz energię geotermalną. Energia taka pochodzi z ruchu wody, z wiatru lub z promieni słonecznych. Korzystanie z energii zielonej ma wiele korzyści; należą do nich m.in. następujące:

- poprawa stanu środowiska w wyniku ograniczenia zanieczyszczeń i deponowanych odpadów związanych z wydobywaniem paliw kopalnianych,
- niezależność energetyczna – dostęp do odnawialnych źródeł energii w każdym kraju, co wiąże się z brakiem konieczności importu surowców kopalnych (*Odnawialne źródła energii*, b.d.),
- niewyczerpywalność zasobów, które podlegają stałemu uzupełnianiu w wyniku naturalnych procesów.

W tabeli 2 przedstawiono zmiany w zakresie tempa wytwarzania energii odnawialnej w wybranych krajach na świecie w latach 2018 i 2019 (w %).

Analizując tempo zmian w obszarze wytwarzania energii odnawialnej w wybranych państwach, zauważyć można, że w 2018 roku w stosunku do roku poprzedniego największa zmiana dodatnia wystąpiła w Maroku (39,08%), w Portugalii (28,54%) oraz w Algierii (25,34%). Istotna niekorzystna zmiana miała miejsce w Iranie (-33%), w Iraku (-16,54%) i na Litwie (-15,92%). W Polsce tempo wzrostu wytwarzania energii odnawialnej wyniosło -4,46%.

**Tabela 2.** Tempo zmian w zakresie wytwarzania energii odnawialnej w wybranych krajach w latach 2018 i 2019 (rok poprzedni = 100)

Państwo	2018	2019
Algieria	25,34	5,98
Argentyna	0,97	-0,79
Australia	23,90	9,63
Brazylia	7,04	5,08
Chile	12,93	2,57
Chiny	9,48	8,55
Czechy	-2,79	5,02
Dania	-5,14	12,33
Egipt	6,15	17,04
Finlandia	0,46	-2,25
Francja	18,61	2,21
Hiszpania	18,86	-3,56
Holandia	12,17	17,66
Irak	-16,54	34,71
Iran	-33,06	147,48
Irlandia	14,17	12,34
Islandia	2,47	-2,10
Kanada	-2,16	-0,70
Kolumbia	-1,42	-8,91
Litwa	-15,92	13,29
Maroko	39,08	15,90
Meksyk	7,72	9,91
Niemcy	3,34	7,83
Norwegia	-1,89	-8,71
Polska	-4,46	14,00
Portugalia	28,54	-7,23
Rosja	2,43	1,80
Słowacja	-11,63	5,58
Stany Zjednoczone	2,32	1,87
Szwecja	-4,72	8,83
Włochy	9,34	-2,60
Zjednoczone Królestwo	11,78	9,10
Japonia	9,71	9,34

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ourworldindata, b.d.).

Pomimo że w 2018 roku w Iranie miał miejsce największy spadek w zakresie wytwarzania energii odnawialnej, już w 2019 roku odnotowano tam największą wśród wszystkich analizowanych państw zmianę dodatnią wynoszącą aż 147,48%. Podobnie było w przypadku Iraku, który w 2019 roku był drugim krajem z największym dodatnim przyrostem wytwarzania energii odnawialnej. W 2019 roku w Polsce w porównaniu do 2018 r. o 14% zwiększył się zasób produkowanej energii odnawialnej.

Energia wodna jest prawdopodobnie najstarszym źródłem energii odnawialnej. Kiedyś ludzie wykorzystywali energię wodną do napędu młynów, tartaków, kuźni i foluszów. W dzisiejszych czasach energię tę przetwarza się w energię elektryczną za pomocą elektrowni wodnych, elektrowni maremotorycznych oraz elektrowni pływowych. Elektrownie maremotoryczne wykorzystują energię fal morskich, natomiast elektrownie pływowe – energię przypliwów i odpływów mórz. Uważa się, że energia wodna jest najbardziej wydajnym źródłem energii odnawialnej (*Rodzaje...*, b.d.). Elektrownie wodne mogą zabezpieczać przed powodzią efektywniej niż elektrownie konwencjonalne wytwarzają energię elektryczną, mogą być dłużej wykorzystywane, wytwarzana energia jest dużo tańsza niż energia z tradycyjnych elektrowni, a przede wszystkim nie zanieczyszczają środowiska naturalnego (*Wady...*, b.d.).

W tabeli 3 przedstawiono dane obrazujące tempo zmian w zakresie wytwarzania energii wodnej w wybranych państwach na świecie w latach 2018 i 2019.

**Tabela 3.** Tempo zmian w zakresie wytwarzania energii wodnej w wybranych państwach w latach 2018 i 2019 (rok poprzedni = 100)

Państwo	2018	2019
1	2	3
Algieria	107,71	29,01
Argentyna	0,33	11,33
Australia	27,79	-17,95
Brazylia	4,26	2,28
Chile	8,93	-11,09
Chiny	2,30	5,51
Czechy	-13,38	22,77
Dania	-17,33	13,55
Egipt	1,26	-0,18
Finlandia	-11,50	-6,82
Francja	29,12	-6,82
Hiszpania	87,32	-27,74
Holandia	18,38	2,16
Irak	-16,96	35,81

1	2	3
Iran	-34,28	153,31
Irlandia	-0,23	27,26
Islandia	-2,32	-2,93
Kanada	-2,78	-1,38
Kolumbia	-1,79	10,61
Litwa	-25,74	-23,39
Maroko	42,10	-25,71
Meksyk	1,41	-27,04
Niemcy	-11,32	11,92
Norwegia	-2,66	-10,21
Polska	-23,50	-1,18
Portugalia	108,93	-29,74
Rosja	2,35	1,58
Słowacja	-17,46	17,86
Stany Zjednoczone	-3,03	-6,69
Szwecja	-5,04	5,53
Włochy	36,14	-4,45
Zjednoczone Królestwo	-8,36	8,63
Japonia	1,61	-9,06

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ourworldindata, b.d.).

Największą dodatnią zmianę procentową w obszarze wytwarzania energii wodnej w 2018 roku w stosunku do roku 2017 można zaobserwować w Portugalii i Algierii. Zmiana ta wynosiła odpowiednio 108,93% oraz 107,71%. Znaczny przyrost tempa wytwarzania energii wodnej miał miejsce również w Hiszpanii (87,32%). Niestety, w niektórych państwach w 2018 roku w stosunku do roku 2017 zmiana procentowa w wytwarzaniu energii wodnej była ujemna. Największy spadek wytwarzania tej energii odnotowano w Iranie i było to -34,28%. Także w Polsce i na Litwie ujemne tempo wzrostu było relatywnie duże (ponad 20%).

W 2019 roku w stosunku do roku 2018 największa dodatnia zmiana procentowa w wytwarzaniu energii wodnej miała miejsce w Iranie i wynosiła 153,31%. Była to jedyna tak duża zmiana w analizowanym okresie. Istotne jest, że jak już wspominało, w 2018 roku Iran był krajem o największej ujemnej zmianie procentowej w wytwarzaniu energii wodnej. Kolejnym państwem, gdzie wystąpiła największa dodatnia zmiana, była Holandia, jednak zmiana ta wynosiła zaledwie 35,81%, co w stosunku do Iranu jest niewielkim postępem. W 2019 roku tempo spadku wytwarzania energii wodnej w stosunku do roku poprzedniego nie przekroczyło 30%. W przypadku niektórych państw odnotowano ujemną zmianę: w Portugalii -29,74%, w Hiszpanii -27,74%, w Meksyku -27,04%, w Maroku -25,71% oraz na Litwie -23,39%.

W 2019 roku w stosunku do 2018 roku w Polsce ujemne tempo zmian w wytwarzaniu energii wodnej zmniejszyło się do  $-1,18\%$ , co jest pozytywnym zjawiskiem i świadczy o tym, że w Polsce wytwarzano się coraz więcej tego typu energii.

Energia słoneczna jest największym źródłem energii. Na Ziemię dociera w postaci promieni słonecznych, dlatego jest łatwo dostępna, a co istotne, można ją pozyskiwać niezależnie od pogody. Jednak jej ilość zależy od lokalizacji, pory dnia oraz roku. Energia słoneczna była wykorzystywana od dawna i znajdowała różne zastosowania. Współcześnie może być ona wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej poprzez ogniwa fotowoltaiczne lub do pozyskiwania energii cieplnej poprzez kolektory słoneczne (*Energia ze słońca*, b.d.). Energia słoneczna wpływa korzystnie na środowisko, ponieważ nie emituje gazów cieplarnianych, nie pociąga za sobą produkcji odpadów oraz nie powoduje zanieczyszczeń. Ponadto dostarczana jest w postaci promieniowania słonecznego, dzięki czemu jest w pełni wykorzystywana (Sala, 2018, s. 125-138).

W tabeli 4 zaprezentowane zostały dane obrazujące tempo zmian w sferze wytwarzania energii słonecznej.

**Tabela 4.** Tempo zmian w zakresie wytwarzania energii słonecznej w wybranych państwach w latach 2018 i 2019 (rok poprzedni = 100)

Państwo	2018	2019
1	2	3
Algieria	18,94	1,61
Argentyna	554,79	636,84
Australia	36,28	45,65
Brazylia	313,70	60,11
Chile	60,62	22,63
Chiny	49,29	26,05
Czechy	6,05	-2,83
Dania	26,07	0,71
Egipt	149,47	142,53
Finlandia	84,89	96,72
Francja	11,95	13,25
Hiszpania	-11,53	17,59
Holandia	66,56	39,99
Irak	-0,58	-0,37
Iran	54,33	27,71
Irlandia	53,31	48,86
Islandia	brak danych	brak danych
Kanada	7,00	11,54
Kolumbia	brak danych	brak danych



1	2	3
Litwa	19,60	12,09
Maroko	127,45	65,83
Meksyk	166,45	289,73
Niemcy	15,52	3,40
Norwegia	107,73	31,68
Polska	80,75	136,79
Portugalia	0,72	26,40
Rosja	14,12	57,16
Słowacja	14,94	0,31
Stany Zjednoczone	20,11	14,47
Szwecja	69,01	49,51
Włochy	-7,62	6,99
Zjednoczone Królestwo	11,39	-1,77
Japonia	21,07	13,54

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ourworldindata, b.d.).

W 2018 roku w stosunku do roku poprzedniego wystąpiły bardzo duże zmiany dodatnie w wytwarzaniu energii słonecznej. Największa zmiana miała miejsce w Argentynie (przyrost aż o 554,79%). Kolejnymi państwami z największym wzrostem produkcji energii słonecznej były: Brazylia (313,70%), Meksyk (166,45%), Egipt (149,47%), Maroko (127,45%) oraz Norwegia (107,73%). Tylko w trzech z analizowanych państw produkcja tej energii zmniejszyła się. W Hiszpanii ujemna zmiana w wytwarzaniu energii słonecznej była największa i wynosiła -11,53%, we Włoszech spadek wytwarzanej energii słonecznej wynosił 7,62%, a w Iraku 0,58%. W Polsce w 2018 roku w stosunku do roku 2017 ilość wytwarzanej energii słonecznej zwiększyła się o 80,75%, co należy uznać za zjawisko pozytywne.

Podobnie jak w 2018 roku w 2019 roku największa zmiana procentowa w wytwarzaniu energii słonecznej wystąpiła w Algierii i wynosiła aż 636,84%. Kolejnymi państwami z największym przyrostem produkowanej energii słonecznej były: Meksyk (289,73%), Egipt (142,53%) oraz Polska (136,79%). W 2019 roku ujemna zmiana tempa wytwarzania energii słonecznej miała miejsce w Czechach (-2,83%), w Zjednoczonym Królestwie (-1,77%) oraz w Iraku (-0,37%).

Energia pochodząca z elektrowni wiatrowych uważana jest za jedną z najbardziej ekologicznych. Jest ona pozyskiwana przy użyciu turbin wiatrowych, które mogą być budowane zarówno na lądzie, jak i na wodzie. Jednak więcej energii produkowanej jest przez te budowane na wodzie ze względu na występujący tam wiatr (*Energia wiatru*, b.d.). Na siłę wiatru wpływ ma ukształtowanie i zagospodarowanie terenu. Efektywne działanie turbin wiatrowych ma miejsce wówczas, gdy wiatr wieje z prędkością 4 m/s. Energia wiatrowa jest powszechnie dostępna, darmowa, cał-

kowicie odnawialna oraz przyjazna dla środowiska. W tabeli 5 przedstawione zostały zmiany w zakresie produkcji energii wiatrowej w wybranych państwach na świecie w latach 2018 i 2019.

**Tabela 5.** Zmiany w zakresie wytwarzania energii wiatrowej w wybranych krajach w latach 2018 i 2019 (rok poprzedni = 100)

Państwo	2018	2019
Algieria	-47,68	-0,37
Argentyna	129,65	252,33
Australia	23,65	18,53
Brazylia	13,73	14,75
Chile	-1,62	47,18
Chiny	19,39	10,50
Czechy	2,49	14,46
Dania	-6,51	15,77
Egipt	-4,37	37,02
Finlandia	21,05	2,13
Francja	14,82	22,32
Hiszpania	3,00	9,96
Holandia	-0,63	8,06
Irak	brak danych	brak danych
Iran	8,24	6,77
Irlandia	15,37	11,75
Islandia	-46,63	49,97
Kanada	4,69	2,59
Kolumbia	1694,38	7,00
Litwa	-16,53	26,95
Maroko	25,81	21,90
Meksyk	22,53	33,96
Niemcy	3,42	14,15
Norwegia	35,05	42,31
Polska	-14,65	17,05
Portugalia	2,41	8,48
Rosja	69,62	32,25
Słowacja	-0,58	-50,18
Stany Zjednoczone	6,59	9,65
Szwecja	-6,15	19,17
Włochy	-0,73	12,83
Zjednoczone Królestwo	13,98	12,29
Japonia	16,54	16,78

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ourworldindata, b.d.).

W 2018 roku w stosunku do roku poprzedniego największa dodatnia zmiana procentowa w wytwarzaniu energii wiatrowej wystąpiła w Kolumbii i wynosiła aż 1694,38%. Znaczną zmianę zaobserwowano także w Argentynie (129,65%) i Rosji (69,62%). Duża zmiana ujemna w wytwarzaniu energii wiatrowej miała miejsce w Algierii i Islandii. W obydwu tych krajach ilość wytwarzanej energii wiatrowej spadła prawie o 50%. W Polsce w 2018 roku zmiana miała charakter spadku i wyniosła 14,65%.

Największa zmiana w wytwarzaniu energii wiatrowej w 2019 roku nastąpiła w Argentynie i wynosiła 252,33%. W 2019 roku w stosunku do roku poprzedniego także w Chile i na Islandii wystąpił wzrost produkcji energii wiatrowej. W Chile wzrost ten wyniósł 47,18%, natomiast na Islandii 49,97%. Istotne jest to, że w 2019 roku tylko w dwóch państwach wystąpiła ujemna zmiana w wytwarzaniu energii wiatrowej – na Słowacji (-50,18%) oraz w Algierii (-0,37%). W Polsce w roku 2019, w stosunku do roku 2018, nastąpił wzrost wytwarzania energii wiatrowej o 17,05%.

#### 4. Pozyskiwanie energii nieodnawialnej

W tabeli 6 przedstawiony został poziom wytwarzania energii elektrycznej z węgla w wybranych krajach na świecie.

**Tabela 6.** Poziom wytwarzania energii elektrycznej z węgla mierzony w poszczególnych państwach w latach 2018 i 2019 (w terawatogodzinach)

Państwo	2018	2019
1	2	3
Algieria	brak danych	brak danych
Argentyna	2	brak danych
Australia	149	142
Brazylia	22	25
Chile	19	19
Chiny	4483	4554
Czechy	41	38
Dania	7	4
Egipt	brak danych	brak danych
Finlandia	6	4
Francja	8	4
Hiszpania	37	12
Holandia	27	18
Irak	brak danych	brak danych
Iran	brak danych	brak danych

Tabela 6, cd.

1	2	3
Irlandia	2	0,54
Islandia	brak danych	brak danych
Kanada	48	48
Kolumbia	6	7
Litwa	brak danych	brak danych
Maroko	14	16
Meksyk	28	24
Niemcy	228	172
Norwegia	brak danych	brak danych
Polska	131	119
Portugalia	12	6
Rosja	179	170
Słowacja	3	2
Stany Zjednoczone	1146	965
Szwecja	brak danych	brak danych
Włochy	28	20
Zjednoczone Królestwo	17	7
Japonia	281	278

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ourworldindata, b.d.).

W 2019 w porównaniu do roku poprzedniego największa ujemna zmiana procentowa w sferze wytwarzania energii elektrycznej z węgla, która świadczy o stopniowym odchodzeniu od tego źródła energii, została odnotowana w Irlandii (−72%) oraz Hiszpanii (−67%). W grupie państw najbardziej rozwiniętych poziom wykorzystania tego paliwa kopalnego znajdował się na bardzo wysokim poziomie w stosunku do pozostałych krajów. Do państw, które zdecydowanie wyróżniają się pod względem wysokiego poziomu wytwarzania energii elektrycznej z węgla, zaliczyć należy Chiny, Stany Zjednoczone, Niemcy, Rosję, Japonię oraz Polskę, w której wytwarzanie energii elektrycznej z węgla kształtuje się na relatywnie wysokim poziomie.

To, w jakim stopniu państwa odstępują od wykorzystywania węgla, zarówno brunatnego, jak i kamiennego, wpływa na poziom ograniczenia wytwarzania tlenków węgla, siarki, azotu, rtęci i ołowiu, które przenikają do atmosfery, powodując gorszą jakość powietrza. Węgiel uważany jest za najbrudniejszy rodzaj paliwa, ponieważ wpływa negatywnie zarówno na środowisko, jak i na zdrowie człowieka.

W tabeli 7 zaprezentowano poziom wytwarzania energii elektrycznej z gazu w wybranych państwach na świecie w latach 2018 i 2019.

**Tabela 7.** Poziom wytwarzania energii elektrycznej z gazu mierzony w wybranych państwach w latach 2018 i 2019 (w terawatogodzinach)

Państwo	2018	2019
Algieria	71	74
Argentyna	88	86
Australia	49	52
Brazylia	51	57
Chile	12	12
Chiny	216	233
Czechy	4	6
Dania	2	2
Egipt	141	150
Finlandia	4	4
Francja	31	38
Hiszpania	58	84
Holandia	58	71
Irak	46	50
Iran	190	190
Irlandia	16	17
Islandia	brak danych	brak danych
Kanada	61	61
Kolumbia	11	12
Litwa	brak danych	brak danych
Maroko	8	10
Meksyk	188	188
Niemcy	83	91
Norwegia	3	2
Polska	13	15
Portugalia	16	17
Rosja	481	485
Słowacja	2	3
Stany Zjednoczone	1482	1598
Szwecja	0,01	0,01
Włochy	129	137
Zjednoczone Królestwo	131	131
Japonia	337	309

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ourworldindata, b.d.).

Jeśli chodzi o wytwarzanie energii elektrycznej z gazu, największą zmianę ujemną w 2019 roku w porównaniu z rokiem 2018 odnotowano w Norwegii (−10%) i Danii (−11%). Oznacza to, że w krajach tych wprowadzane mogą być regulacje, które będą powodować proces odstępowania od dotychczasowej ilości zużywanego gazu. Są to zmiany korzystne dla naszej planety. Natomiast jeśli chodzi o dodatnie zmiany, dotyczyły one krajów, takich jak: Słowacja (69%), Litwa (42%), Czechy (53%) oraz Hiszpania (45%). Największy udział w zakresie poziomu wytwarzania energii elektrycznej mierzonej w terawatogodzinach mają zdecydowanie Stany Zjednoczone, a w dalszej kolejności Chiny, Rosja, Japonia oraz Iran.

Gaz ziemny wydziela o wiele mniej substancji szkodliwych w porównaniu z węglem brunatnym, jednak jest o wiele droższy. Ponadto porównując ten składnik źródeł nieodnawialnych do pozostałych, należy stwierdzić, że jego zasób jest znacznie ograniczony.

W tabeli 8 zaprezentowany został poziom wytwarzania energii elektrycznej z ropy naftowej w wybranych państwach na świecie w latach 2018 i 2019.

**Tabela 8.** Poziom wytwarzania energii elektrycznej z ropy naftowej w wybranych państwach w latach 2018 i 2019 (w terawatogodzinach)

Państwo	2018	2019
1	2	3
Algieria	brak danych	brak danych
Argentyna	7,51	3,37
Australia	5,3	6,62
Brazylia	11,42	7,59
Chile	11,32	11,42
Chiny	132,90	148,44
Czechy	2,54	2,39
Dania	0,97	1,11
Egipt	26,44	24,47
Finlandia	5,06	3,95
Francja	10,63	11,63
Hiszpania	16,89	16,41
Holandia	6,14	5,78
Irak	29,37	29,85
Iran	78,22	78,78
Irlandia	2,53	2,33
Islandia	brak danych	brak danych
Kanada	4,31	4,25
Kolumbia	0,79	0,89

1	2	3
Litwa	0,22	0,20
Maroko	3,84	4,49
Meksyk	35,24	35,27
Niemcy	25,80	24,40
Norwegia	brak danych	brak danych
Polska	4,68	4,74
Portugalia	1,38	1,19
Rosja	10,57	10,49
Słowacja	1,05	1,05
Stany Zjednoczone	38,20	31,77
Szwecja	2,94	2,94
Włochy	15,95	15,95
Zjednoczone Królestwo	6,73	6,79
Japonia	104,05	74,22

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Ourworldindata, b.d.).

W 2019 roku w porównaniu z rokiem 2018 zauważalne są korzystne zmiany w takich krajach, jak: Argentyna (–55%), Brazylia (–34%) oraz Japonia (–29%). Natomiast jeśli chodzi o wzrost wytwarzania energii elektrycznej z ropy naftowej, największe zmiany nastąpiły na Islandii (50%), w Maroku (17%) oraz w Danii (15%).

## 5. Wnioski

W dzisiejszych czasach zużycie energii na świecie rośnie, ponieważ jest ona niezbędna zarówno do produkcji towarów i usług, jak i w życiu codziennym. Niestety energia cieplna, energia elektryczna oraz paliwa ciekłe w dużej części produkowane są z kopalnianych surowców energetycznych, czego efektem jest emisja szkodliwych substancji do atmosfery, co z kolei powoduje zanieczyszczenie środowiska, efekt cieplarniany, obniżenie poziomu wód gruntowych itp. Uważa się, że energia czarna powinna być zastąpiona energią zieloną. Coraz więcej państw skłania się ku odnawialnym źródłom energii. Najwięcej energii odnawialnej na świecie wytwarza się poprzez energię słoneczną, co może być spowodowane tym, że taki rodzaj energii mogą produkować elektrownie słoneczne, ale także gospodarstwa domowe. Wytwarzanie energii słonecznej w ciągu kilku ostatnich lat rozwija się bardzo dynamicznie. Coraz częściej państwa decydują się także na produkcję energii przez elektrownie wiatrowe i wodne. Światowe zużycie energii podwoiło się od 1970 roku i przewiduje się, że do 2030 wzrośnie ono trzykrotnie. Negatywnym skutkiem tego może być wystąpienie kryzysu energetycznego ze względu na ograniczone zasoby naturalne, takie jak węgiel kamienny i brunatny, ropa naftowa czy gaz ziemny, a tak-

że wzrost poziomu zanieczyszczenia środowiska. Dlatego ważne jest, aby coraz więcej energii było produkowane dzięki odnawialnym źródłom energii, które nie mają aż tak negatywnego wpływu na środowisko, oraz ograniczanie wytwarzania energii poprzez źródła nieodnawialne. Z przeprowadzonej analizy danych w zakresie wytwarzania energii odnawialnej i nieodnawialnej wnioskować można, że większość z analizowanych państw produkuje mniej energii czarnej, a więcej energii zielonej. W szczególności kluczowymi czynnościami, które będą mogły wspomóc przejście na odnawialne źródła energii, jest uświadamianie społeczeństwa, jak istotne jest korzystanie z odnawialnych źródeł energii, jak to wpływa na zdrowie ludzi i w jakim stanie zostawimy środowisko dla przyszłych pokoleń.

## 6. Podsumowanie

Przedstawione w artykule dane obrazują poziom wykorzystywania zarówno zielonej, jak i czarnej energii. Zaobserwować można, że z roku na rok w krajach wysoko rozwiniętych wzrasta poziom wykorzystania źródeł energii odnawialnych. Ponadto coraz więcej tych państw produkuje mniej energii, wykorzystując nieodnawialne źródła energii. Warto również wziąć pod uwagę, iż wzrasta także świadomość krajów średnio i nisko rozwiniętych na temat zielonej energii. W tych państwach widać wzrost tempa zmian w zakresie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii. Niestety, nie wiąże się to ze spadkiem poziomu wytwarzania energii ze źródeł nieodnawialnych, które są tak szkodliwe dla środowiska. Przeprowadzona analiza potwierdza postawioną we wstępie tezę – to, jak kształtuje się sposób wykorzystania energii, zależy w głównej mierze od krajów wysoko rozwiniętych oraz od kroków, jakie one podejmą wobec przechodzenia na alternatywne źródła energii. Mają one największy wpływ na zmiany poziomu wytwarzanych toksycznych substancji do atmosfery, co przekłada się na poprawę jakości życia ludności, a także korzystnie wpływa na środowisko.

## Literatura

- Borgosz-Koczwarą, M. i Herlender, K. (2008). Bezpieczeństwo energetyczne a rozwój odnawialnych źródeł energii. *Energetyka*, (3).
- Cechy gospodarcze, społeczne i demograficzne państw o różnym poziomie rozwoju*. (b.d.). Pobrane 31 marca 2022 z <https://zpe.gov.pl/pdf/PV5keMByO>
- Energia wiatru*. (b.d.). Pobrane 12 stycznia 2022 z <https://mae.com.pl/oferta-mae/baza-wiedzy/odnawialne-zrodla-energii/energia-sloneczna-2>
- Energia ze słońca*. (b.d.). Pobrane 12 stycznia 2022 z <https://pgeeo.pl/Zielona-energia-i-OZE/Energia-ze-sloneca>
- Król, K. (b.d.). *Pojęcia stosowane w statystyce publicznej*. Pobrane z <https://stat.gov.pl/metainformacje/sloownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/364,pojecie.html>
- Lewandowski, W. i Sadowski, T. (2008). *Wykorzystanie odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii w Polsce i w krajach UE*. Białystok: Politechnika Białostocka.



- Odnawialne Źródła energii.* (b.d.). Pobrane 8 stycznia 2022 z [http://portalrsi.it.kielce.pl/pl/top/czym\\_jest\\_oze?](http://portalrsi.it.kielce.pl/pl/top/czym_jest_oze?)
- Ourworldindata. (b.d.). Pobrane 3 stycznia 2022 z <https://ourworldindata.org/grapher/gdp-per-capita-worldbank?tab=table&time=2018..2019>
- Rodzaje Odnawialnych Źródeł Energii.* (b.d.). Pobrane 8 stycznia 2022 z [http://portalrsi.it.kielce.pl/pl/top/rodzaje\\_odnawialnych\\_rodzel\\_energ?](http://portalrsi.it.kielce.pl/pl/top/rodzaje_odnawialnych_rodzel_energ?)
- Sala, K. (2018). Energetyka słoneczna jako czynnik rozwoju regionów i gmin w Polsce. *Przedsiębiorczość – Edukacja*, (14), 125-138.
- Surówka, A. i Prędką, P. (2016). PKB per capita jako wyznacznik rozwoju ekonomicznego regionów Polski Wschodniej – wyniki badań własnych. *Prace Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości z siedzibą w Walbrzychu*, 39(3), 209-220.
- Wady i zalety energii wodnej.* (b.d.). Pobrane 10 stycznia 2022 z <https://www.esoleo.pl/baza-wiedzy/poradnik-fotowoltaika-esoleo/oze-i-ekologia/jakie-wady-i-zalety-ma-energia-wodna/>
- Zielona energia i OZE.* (b.d.). Pobrane 8 stycznia 2022 z <https://pgeeo.pl/Zielona-energia-i-OZE>

## COLOURS OF ENERGY IN EUROPE AND IN THE WORLD – COMPARATIVE ANALYSIS ON THE EXAMPLE OF CHOSEN COUNTRIES

**Abstract:** The level of obtaining individual energy sources influences, among other things, the quality of life of the population. Nowadays, this topic is extremely important because caring for our planet is gradually becoming more and more publicized. With time, the awareness of the society grows, and people seem to pay more attention to various types of innovative environmentally friendly solutions. Therefore, alternative energy sources are used more often. Highly developed countries are of key importance here, as they have a chance to cause the greatest changes compared to other countries. By introducing well-thought-out regulations on energy restrictions, they can cause a number of positive results. It is thanks to them that the hope for a possible improvement in living conditions increases.

**Keywords:** renewable energy, non-renewable energy, legal regulations, innovations, the impact of obtaining energy on the environment.