

# 15

## ANALIZA POZIOMÓW ŚLADU WĘGLOWEGO DLA ŚWIATA I KRAJÓW UE

### 15.1 WSTĘP

Rozwój gospodarczy świata jest ściśle uzależniony od zużycia energii elektrycznej. Znaczący wzrost zapotrzebowania na energię miał miejsce szczególnie w ostatnich dekadach XX wieku i ma miejsce nadal, przynosi on jednak nowe zagrożenia dla ludzkości związane z wysoką emisją gazów cieplarnianych wynikających ze spalania paliw kopalnych. Wciąż trwają dyskusje ekspertów w sprawie wpływu poziomów emisji CO<sub>2</sub> na zjawisko ocieplenia klimatu. Pierwsze stanowisko Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatu (IPCC), jak również ocen różnych gremiów naukowych, oznacza, że przyczyną ocieplenia atmosfery ziemskiej i wynikających z tego anomalii klimatycznych jest wzrost emisji gazów cieplarnianych, głównie antropogenicznej emisji CO<sub>2</sub>. Odmienne opinie prezentowane są przez niektórych naukowców, sprzeciwiających się ustaleniom IPCC. Uważają oni, że działalność człowieka nie jest przyczyną wzrostu globalnej temperatury ziemskiej. W historii globu ziemskiego występowały epoki ocieplenia oraz ochłodzenia. Badania warstw lodowych na Grenlandii i Antarktydzie wskazują, że w ciągu 800 tys. lat wystąpiło osiem cykli glacialnych i ciepłe okresy interglacialne. Można, więc domniemywać, że obecnie trwa właśnie kolejna epoka globalnego ocieplenia. Jako najbardziej prawdopodobną przyczynę cykli ociepleń i ochłodzeń planety ziemskiej wymienia się Słońce i jego aktywność. Poglądy negujące wpływ emisji CO<sub>2</sub> na zmiany klimatu atmosfery ziemskiej nie są akceptowane przez IPCC [4, 5, 9, 10].

Stąd też wynika potrzeba pomiaru i ciągłego monitoringu poziomów światowej emisji gazów. Celem niniejszego opracowania jest, charakterystyka śladu węglowego, jako miernika określającego poziom emisji wyrażonego w ekwiwalencie CO<sub>2</sub> oraz analiza porównawcza poziomów emisyjności gospodarek światowych i europejskich w dwóch ujęciach tj. emisji ogółem dla krajów oraz emisji w przeliczeniu na jednego mieszkańca.

## 15.2 CHARAKTERYSTYKA POJĘCIA ŚLADU WĘGLOWEGO

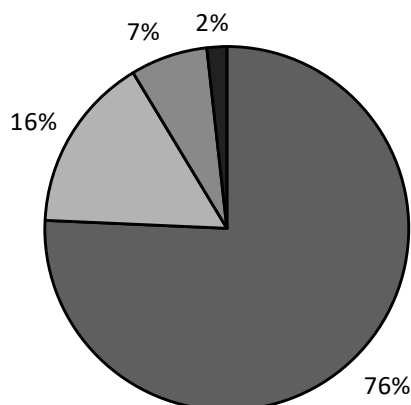
Chociaż pojęcie ślad węglowy ang. *carbon footprint* (CF) jest powszechnie stosowane, to trudno je jednoznacznie zdefiniować. Definicje różnią się w zależności od tego jakie działania i jakie gazy cieplarniane powinny zostać uwzględnione w ocenie śladu węglowego, jak też jaki poziom szczegółowości zastosować [13]. Za uniwersalną definicję można uznać stwierdzenie, że „ślad węglowy” jest to wpływ jednostki funkcjonalnej na klimat na podstawie określonej metryki, która uwzględnia wszystkie istotne źródła emisji, pochłaniania i magazynowania zarówno w trakcie konsumpcji jak i produkcji w określonych przestrzennie i czasowo granicach systemowych [11]. Najczęściej uwzględnia się emisje gazów cieplarnianych, zgodnie z Protokołem Kyoto. W takim aspekcie CF definiuje się jako całkowitą ilość emisji CO<sub>2e</sub> i innych gazów cieplarnianych w odniesieniu do emisji wynikającej z cyklu życia produktu, włączając jego składowanie i unieszkodliwianie [8]. Ślad węglowy jest wskaźnikiem mierzalnym, który można kalkulować dla przedsiębiorstwa, konkretnego produktu, usługi, procesu, organizacji, kraju bądź regionu. W praktyce metody obliczania śladu węglowego zależą od jednostki funkcjonalnej, do której ślad ten ma się odnosić oraz jej skali.

Ślad węglowy obejmuje emisje dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu i innych gazów cieplarnianych wyrażone w ekwiwalencie CO<sub>2</sub>. Miarą śladu węglowego jest t CO<sub>2e</sub> – tona ekwiwalentu dwutlenku węgla. Różne gazy cieplarniane w niejednakowym stopniu przyczyniają się do globalnego ocieplenia, zaś ekwiwalent dwutlenku węgla pozwala porównywać emisje różnych gazów na wspólnej skali. Na przykład tona metanu odpowiada 25 tonom CO<sub>2e</sub>. Ślad węglowy może być kalkulowany również na poziomie przedsiębiorstw bądź też produktu. Poziom wskaźnika CF przedsiębiorstwa obejmuje emisje spowodowane przez wszystkie działania związane z działalnością gospodarczą przedsiębiorstwa, wliczając w to zużycie energii przez budynki i środki transportu. Poziom wskaźnika CF produktu obejmuje emisje spowodowane wydobyciem surowców, z których produkt został wytworzony, emisje pochodzące z procesu produkcyjnego, użytkowania oraz składowania bądź recyklingu po zużyciu.

## 15.3 ANALIZA POZIOMU ŚWIATOWEJ EMISJI DWUTLENKU WĘGLA

Struktura emisji gazów cieplarnianych w 2012 roku w ujęciu dla świata oraz dla UE 28 została zaprezentowana na rysunkach 15.1 i 15.2. Zarówno w świecie jak i w krajach UE wśród gazów cieplarnianych (Greenhouse gas, GHG) największa jest emisja CO<sub>2</sub>.

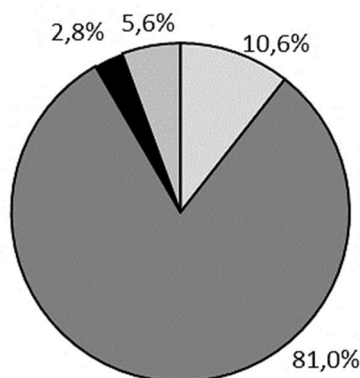
W świecie w 2012 r. stanowiła 76% (z wyłączeniem LUCF – Land-Use Change and Forestry), w krajach UE28 – 82% całkowitej emisji. Emisja metanu stanowiła w świecie – 16%, natomiast w UE28 – 10%. Emisja podtlenku azotu stanowiła w świecie 7%, a w UE28 – 6%, natomiast F-gazów po 2%.



■ CO2 (bezLUCF) ■ CH4 ■ N2O ■ F-Gas (HFC, PFC, SF6)

**Rys. 15.1 Struktura światowej emisji GHG w 2012 r.**

Źródło: oprac. własne na podstawie [3, 14]



■ CH4 - (CO2 equivalent) ■ CO2 ■ Fluorinated gases - (CO2 equivalent) ■ N2O - (CO2 equivalent)

**Rys. 15.2 Struktura emisji GHG w UE 28 w 2014 r.**

Źródło: oprac. własne na podstawie [3, 14]

W świecie największym emitentem CO<sub>2</sub> są Chiny, które w roku 2014 odpowiadały za emisję 9,7 Gt CO<sub>2</sub> (27% światowych emisji). Co istotne, w ciągu ostatnich 10 lat obserwowany jest bardzo gwałtowny wzrost tej emisji. Drugim emitentem w świecie są Stany Zjednoczone; odpowiadały one w 2014 r. za emisję 5,6 Gt CO<sub>2</sub> (15%) w stosunku do roku 2013 emisja ta wzrosła o 2,9%. Na trzecim miejscu jest cała Unia Europejska (28 krajów) – 3,4 Gt CO<sub>2</sub> (10%). W tym przypadku od roku 2013 nastąpił spadek emisji o 5,8%. Czwarte miejsce zajmują Indie. Choć emisja CO<sub>2</sub> w 2014 r. wyniosła 2,6 Gt CO<sub>2</sub> to jednak obserwujemy tu stały wzrost – w stosunku do roku 2013 wzrost o 8,6% [5]. Na dalszych miejscach są Rosja (1,65 Gt CO<sub>2</sub>); Japonia (1,19 Gt CO<sub>2</sub>); Niemcy (7,5 Gt CO<sub>2</sub>); Korea Południowa (0,588 Gt CO<sub>2</sub>), Kanada (0,530 Gt CO<sub>2</sub>) i Iran (0,521 Gt CO<sub>2</sub>) [13].

Istotnym wskaźnikiem jest poziom emisji CO<sub>2</sub> per capita. W roku 2014 na jednego mieszkańca w świecie przypadało 4,9 t CO<sub>2</sub>. Jeżeli chodzi o największych emitentów CO<sub>2</sub>, to w przeliczeniu na jednego mieszkańca emisje CO<sub>2</sub> w tych krajach wynoszą: w USA – 17,4 t, w Chinach – 7,1 t, w UE28 – 6,8 t, a w Indiach – 2,0 t.

W Stanach Zjednoczonych, aczkolwiek emisja na mieszkańca jest największa w świecie, to należy podkreślić, że od roku 1990 zmalała o 16%. Wśród krajów, w których emisja CO<sub>2</sub> per capita zmalała w 2014 w stosunku do 1990 są np. Niemcy – spadek o 26% (poziom emisji 9,3 tCO<sub>2</sub>), Wielka Brytania – spadek o 35% (poziom emisji 6,5 tCO<sub>2</sub>); Polska – spadek o 17% (poziom emisji 7,8 tCO<sub>2</sub>), Rosja – spadek o 23% (poziom emisji 12,4 tCO<sub>2</sub>), Kanada – spadek o 2% (poziom emisji 15,9 tCO<sub>2</sub>). Jednakże w wielu krajach nastąpił wzrost emisji CO<sub>2</sub> na mieszkańca. W Chinach od roku 1990 emisja per capita wzrosła o 262%, w Indiach o 146%, w Japonii nastąpił wzrost o 5% (poziom emisji 10,1 tCO<sub>2</sub> per capita), w Australii wzrost emisji o 7% (poziom emisji na mieszkańca należy do najwyższych na świecie i wynosi 17,3 tCO<sub>2</sub> per capita). W Arabii Saudyjskiej zanotowano wzrost o 62% osiągając poziom jeden z najwyższych na świecie 16,8 tCO<sub>2</sub> per capita [13].

Głównymi sprawcami emisji CO<sub>2</sub> są węgiel, ropa, gaz i cement. W roku 2014 ich udziały w emisji CO<sub>2</sub> stanowiły: węgiel – 42% (w stosunku do roku 2013 wzrost o 0,4%), ropa – 33% (wzrost o 0,8%), gaz – 19% (wzrost o 0,4%), cement – 6% (wzrost o 2,5%).

#### 15.4 POZIOM EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH W KRAJACH UE

Całkowita emisja gazów cieplarnianych (Greenhouse gas, GHG) wyłączając LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) w krajach Unii Europejskich (EU-28) osiągnęła w 2014 r. poziom 4419 Mt CO<sub>2</sub> eq. Oznacza to, że emisja ta zmniejszyła się od roku 1990 o 1311 mln t CO<sub>2</sub> eq., tj. o prawie 23%. Taki spadek został osiągnięty m.in. dzięki wzrostowi wykorzystania źródeł odnawialnych, zmniejszeniu wykorzystania paliw kopalnych oraz poprawie energetycznej efektywności z jednej strony, natomiast z drugiej strony na spadek emisji ma wpływ migracja kapitału i przemysłu ciężkiego do krajów azjatyckich, gdzie koszty produkcji są znacząco niższe, a importowane gotowe produkty do krajów europejskich nie wpływają aktualnie na kalkulacje poziomów emisji, choć zdaniem autorek powinny być brane pod uwagę. Wielkość emisji krajów członkowskich UE została zaprezentowana w tabeli 15.1 i w tabeli 15.2 z podziałem na kraje, w których nastąpiła redukcja emisji i w których nastąpił wzrost emisji w roku 2014 w odniesieniu do roku bazowego 1990.

Tabela 15.1 Wzrost emisji GHG w krajach UE w [Mt CO<sub>2</sub> eq].

Kraj	1990	2000	2014	Wzrost [%] 2014/1990
Malta	2	3	3	51%
Cypr	6	9	9	43%
Hiszpania	292	395	343	18%
Portugalia	62	86	67	9%
Irlandia	57	71	60	6%

Źródło: oprac. własne na podstawie [2]

Wśród krajów członkowskich UE wzrost emisji zanotowały Malta, Cypr, Hiszpania, Portugalia i Irlandia. Emisje Malty i Cypru stanowią najniższy udział

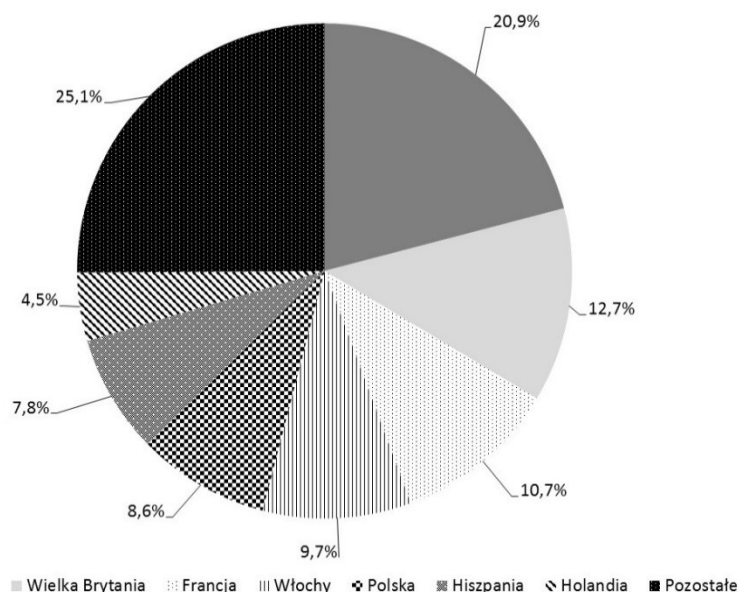
w emisji UE ogółem i wynoszą odpowiednio 0,1% i 0,2%. Emisje Portugalii i Irlandii stanowią odpowiednio 1,5% i 1,4% emisji ogółem UE. Hiszpania należy do krajów o znaczącym udziale w emisji UE ogółem na poziomie 7,8%; od 1990 r. nastąpił wzrost o ok. 50 Mt CO<sub>2</sub>e. Warto nadmienić, że Hiszpania ma w stosunku do Polski zróżnicowany mix energetyczny, ponieważ jedynie 11% energii elektrycznej produkowanej jest z węgla (w Polsce to 86%), 19% to energia jądrowa, 5% ropa naftowa, 27% gaz ziemny (w Polsce to jedynie 4%), 3% biomasa (w Polsce to 5%), 10% energii pochodzi z elektrowni wodnych (w Polsce jedynie 2%) i 5% energia słoneczna, a pomimo korzystniejszej sytuacji, w tym kraju redukcji emisji nie osiągnięto. W tabeli 15.2 przedstawiono kraje członkowskie UE i procentowy spadek ich emisji w stosunku do roku bazowego 1990.

**Tabela 15.2 Spadek emisji GHG w krajach UE w [Mt CO<sub>2</sub> eq].**

<b>Kraj</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2014</b>	<b>Spadek [%] 2014/1990</b>
Litwa	47	19	19	59%
Rumunia	253	141	110	56%
Łotwa	26	10	12	56%
Estonia	40	17	21	47%
Słowacja	75	50	41	46%
Bułgaria	105	59	58	45%
Węgry	95	74	58	39%
Czechy	196	149	125	36%
Wielka Brytania	815	748	560	31%
Chorwacja	35	27	25	30%
Niemcy	1258	1060	925	26%
Dania	71	73	53	25%
Szwecja	73	71	57	23%
Belgia	149	154	118	21%
Polska	474	393	382	19%
Włochy	526	563	428	19%
Finlandia	72	71	61	15%
Francja	555	567	474	14%
Holandia	226	230	198	13%
Słowenia	19	19	17	11%
Luxemburg	13	11	12	9%
Grecja	107	130	104	3%
Austria	80	82	78	2%

Źródło: oprac. własne na podstawie [2]

Najwyższy poziom emisji GHG w UE generują Niemcy 20,9%, na drugim miejscu jest Wielka Brytania 12,7%, następnie Francja 10,7%, Włochy 9,7%, Polska 8,6%, Hiszpania 7,8% oraz Holandia 4,5%. Grupa tych 7 krajów odpowiada za 74,9% emisji całkowitej UE (rys. 15.3). Warto zwrócić uwagę na procentowy udział tych krajów w produkcji energii elektrycznej w UE ogółem. I tak, produkcja energii elektrycznej w Niemczech stanowi 18% energii produkowanej w UE, produkcja energii elektrycznej we Francji stanowi aż 17%, w Wielkiej Brytanii 11%, Włoch i Hiszpanii po 9% i Polski 5%.



Rys. 15.3 Udział % krajów członkowskich w emisji GHG ogółem w UE

Źródło: oprac. własne na podstawie [2]

Tabela 15.3 Emisje GHG w przeliczeniu na mieszkańca w [tCO<sub>2</sub> eq].

Kraj	1990	2014	Zmiana 2014-1990 [%]
Austria	10,35	9,17	-11,4%
Belgia	14,95	10,50	-29,8%
Bułgaria	11,88	7,99	-32,7%
Chorwacja	7,37	5,85	-20,6%
Cypr	8,39	10,79	28,7%
Czechy	18,97	11,83	-37,6%
Dania	13,85	9,47	-31,6%
Estonia	25,61	16,12	-37,1%
Finlandia	14,46	11,16	-22,8%
Francja	9,74	7,16	-26,5%
Grecja	10,59	9,57	-9,6%
Hiszpania	7,44	7,37	-0,9%
Holandia	15,16	11,73	-22,6%
Irlandia	16,05	13,09	-18,4%
Litwa	12,85	6,56	-48,9%
Luksemburg	34,76	21,62	-37,8%
Łotwa	9,89	5,82	-41,2%
Malta	6,17	7,76	25,7%
Niemcy	15,93	11,42	-28,3%
<b>Polska</b>	<b>12,40</b>	<b>10,05</b>	<b>-18,9%</b>
Portugalia	6,27	6,49	3,5%
Rumunia	10,76	5,54	-48,5%
Słowacja	14,17	7,52	-46,9%
Słowenia	9,30	8,08	-13,1%
Szwecja	8,56	5,85	-31,7%
Węgry	9,11	5,85	-35,8%
Wielka Brytania	14,28	8,67	-39,3%
Włochy	9,23	7,04	-23,7%

Źródło: oprac. własne na podstawie [2]

Monitorowanie poziomu emisji GHG przez poszczególne kraje i ich zmian jest niezwykle ważne, ale dla oceny efektywności ograniczania emisji GHG jak też faktycznego wpływu tych emisji na całą UE. Równie ważne, jeśli nie ważniejsze wydaje się monitorowanie emisji GHG przypadających na jednego mieszkańca. Wielkości te oraz ich procentowe zmiany w latach 1990 i 2014 przedstawiono w tabeli 15.3.

Poziom emisji w krajach UE w przeliczeniu na mieszkańca jest znacząco zróżnicowany. Maksymalny poziom emisji w 2014 r. to 21,62 tCO<sub>2</sub>e per capita, a poziom minimalny to 5,54 tCO<sub>2</sub>e per capita. Najwyższy poziom emisji na mieszkańca zanotowano w Luksemburgu 21,62 tCO<sub>2</sub>e, na drugim miejscu jest Estonia z poziomem emisji 16,12 tCO<sub>2</sub>e, na trzecim miejscu jest Irlandia 13,09 tCO<sub>2</sub>e. Kolejna grupa państw ze znacząco wysokim poziomem emisji to Czechy, Holandia, Niemcy, Finlandia, gdzie emisja wynosiła powyżej 11 tCO<sub>2</sub>e per capita. Wysoki poziom emisji występuje również na Cyprze, w Polsce i w Belgii – powyżej 10 tCO<sub>2</sub>e per capita. Natomiast do grupy państw o najniższym poziomie emisji w UE należą: Rumunia, Łotwa, Szwecja, Chorwacja i Węgry z poziomem emisji poniżej 6 tCO<sub>2</sub>e per capita. Szerzej w pozycjach: [6, 7].

## 15.5 PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE

Rozwój gospodarczy świata uzależniony jest od stałego dostępu do źródeł energii. Zapotrzebowanie na energię elektryczną stale wzrasta. Prawie we wszystkich krajach Unii Europejskiej nastąpił wzrost zużycia tej energii oprócz Estonii, Litwy, Łotwy i Rumunii. Najwyższy wzrost w 2013 w stosunku do 1990 roku miał miejsce w Luksemburgu (123%), Cyprze (116%), Malcie (110%), Hiszpanii (90%), Portugalii (83%), Irlandii (83%), Grecji (64%), Chorwacji (57%); w pozostałych krajach był to wzrost poniżej 50% [1]. Wzrost zużycia energii elektrycznej generuje wzrost emisji gazów cieplarnianych, stąd też restrykcje UE w zakresie ograniczania negatywnego wpływu na środowisko w postaci emisji gazów cieplarnianych. Udział krajów UE w emisjach światowych wynosi ponad 10%, dlatego też polityka lokalnych ograniczeń w UE może być niewystarczającym narzędziem do redukcji emisji ogółem, jedynie zatem globalne inicjatywy mają szansę powodzenia. Jednakże, aby utrzymać wzrost temperatur poniżej 2 stopni Celsjusza oraz biorąc pod uwagę deklaracje emisji z USA, UE, Chin i Indii złożone na paryskiej konferencji klimatycznej krajów ONZ (COP21) w grudniu 2015 r., „reszta świata” musiałaby osiągnąć zerową emisję na mieszkańca do 2030 roku.

## LITERATURA

1. Eurostat. „Electricity generation.” Internet: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/d/d9/Net\\_electricity\\_generation%2C\\_1990%E2%80%932013\\_%28thousand\\_GWh%29\\_YB15.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/d/d9/Net_electricity_generation%2C_1990%E2%80%932013_%28thousand_GWh%29_YB15.png) [05.2016]

2. Eurostat. „Greenhouse gas emissions by sector.” Internet: <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tsdcc210> [04. 2015]
3. European Environment Agency. Internet: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer> [02. 2017]
4. R. Gilecki. *Sektor energii świata i Polski. Początki, rozwój, stan obecny.* Warszawa: Polski Komitet Światowej Rady Energetycznej, 2014.
5. C.D. Idso, R.M. Carter, S.F. Singer, W. Soon. „Scientific Critique of IPCC’s, Summary for policymakers”. Centre for the study of carbon dioxide and global change, The Heartland Institute, Science and Environmental Policy Project. Internet: [https://www.heartland.org/sites/default/files/critique\\_of\\_ipcc\\_spm.pdf](https://www.heartland.org/sites/default/files/critique_of_ipcc_spm.pdf) [04. 2015]
6. A. Kijewska, A. Bluszcz. „Ślad węglowy jako miernik poziomu emisji gazów cieplarnianych w krajach Unii Europejskiej.” *Przegląd Górniczy*, t. 72, nr 8, pp. 42-45, 2016.
7. A. Kijewska, A. Bluszcz. „Research of varying levels of greenhouse gas emissions in European countries using the k-means method.” *Atmospheric Pollution Research*, vol. 7, issue 5, pp. 935-944, 2016. doi: [DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.apr.2016.05.010>]
8. J. Kulczycka, M. Wernicka. „Zarządzanie śladem węglowym w przedsiębiorstwach sektora energetycznego w Polsce – bariery i korzyści.” *Polityka Energetyczna*, t. 18, z. 2, pp. 61-72, 2015.
9. R.K. Pachauri, L.A. Meyer. „Climate Change 2014. Synthesis Report 2014.” Internet: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf) [04. 2015]
10. A. Pawłowski, Y. Cao. „The role of CO<sub>2</sub> in the Earth’s ecosystem and the possibility of controlling flows between subsystems.” *Mineral Resources Management*, no. 30(4), pp. 5-20, 2014. doi: [DOI <http://doi.org/10.2478/gospo-2014-0037>]
11. G.P. Peters. „Carbon footprints and embodied carbon at multiple scale.” *Current Opinion in Environmental Sustainability*, no. 2, pp. 245-250, 2010.
12. „Trends in global CO<sub>2</sub> emissions, 2015 Report, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.” Internet: [http://edgar.jrc.ec.europa.eu/news\\_docs/jrc-2015-trends-in-global-co2-emissions-2015-report-98184.pdf](http://edgar.jrc.ec.europa.eu/news_docs/jrc-2015-trends-in-global-co2-emissions-2015-report-98184.pdf) [05. 2016]
13. T. Wiedmann, J. Minx. „A definition of carbon footprint” in *Ecological Economics Research Trends*. C.C. Pertsova, Ed. Hauppauge, NY: Nova Science, 2008.
14. „World Resource Institute. Climate Data Explorer.” Internet: <http://cait.wri.org> [09. 2016]



Data przesłania artykułu do Redakcji: 10.2016

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 03.2017

**dr inż. Anna Kijewska doc. w Pol. Śl.**

Politechnika Śląska  
Wydział Górnictwa i Geologii  
Katedra Zarządzania  
i Inżynierii Bezpieczeństwa  
ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice, Polska  
e-mail: anna.kijewska@polsl.pl

**dr inż. Anna Bluszcz**

Politechnika Śląska  
Wydział Górnictwa i Geologii  
Katedra Zarządzania  
i Inżynierii Bezpieczeństwa  
ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice, Polska  
e-mail: anna.bluszcz@polsl.pl

## ANALIZA POZIOMÓW ŚLADU WĘGLOWEGO DLA ŚWIATA I KRAJÓW UE

**Streszczenie:** Wzrost liczby ludności na świecie i wzrost gospodarek światowych powoduje stały wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. Podstawowymi surowcami do produkcji energii elektrycznej w skali światowej są ropa naftowa, węgiel, gaz oraz energia jądrowa i energia odnawialna. Spalanie paliw kopalnych powoduje emisję gazów cieplarnianych, które w różnym stopniu przyczyniają się do ocieplenia klimatu. Celem artykułu jest analiza śladów węglowych dla świata i krajów UE. Artykuł zawiera charakterystykę pojęcia śladu węglowego, który oznacza całkowitą ilość emisji CO<sub>2</sub> i innych gazów cieplarnianych np. metanu czy podtlenku azotu w odniesieniu do emisji wynikającej z cyklu życia produktu, włączając jego składowanie i unieszkodliwianie. Ślad węglowy jest wskaźnikiem ilościowym i uniwersalnym, dającym się policzyć dla przedsiębiorstwa, konkretnego produktu, usługi, procesu, organizacji, kraju bądź regionu. W artykule przedstawiono również analizę porównawczą tego wskaźnika dla różnych krajów na świecie i w UE. Wskazano obliczenia śladu węglowego ogółem oraz w przeliczeniu na osobę, co istotnie różnicuje ocenę gospodarek światowych pod względem wielkości emisji.

**Słowa kluczowe:** emisja dwutlenku węgla, CF, gazy cieplarniane, emisja gazów cieplarnianych

## CARBON FOOTPRINT LEVELS ANALYSIS FOR THE WORLD AND FOR THE EU COUNTRIES

**Abstract:** The increase in the world population and global economies causes a permanent increase in demand for electricity. The basic fossil fuels for the electricity production in the world are oil, coal, natural gas and other such as: nuclear power and renewable energy. Burning fossil fuels causes greenhouse gas emissions, which contribute in varying degrees to global warming. The aim of the article is to analyze the carbon footprint for the world and for the EU countries. The article contains the characteristics of the concept of the carbon footprint, which is the total amount of CO<sub>2</sub> and other greenhouse gases, e.g. methane and nitrous oxide in relation to emissions resulting from the product life cycle, including its storage and disposal. The carbon footprint is quantitative and universal indicator, which can be calculated for the enterprise, a specific product, service, process, organization, country or region. The paper also presents a comparative analysis of this index for different countries in the world and in the EU. Calculations of the carbon footprint in total and per capita are shown which significantly differentiates assessment of world economies in terms of emissions.

**Key words:** carbon footprint, CF, Greenhouse gases, GHG emissions