



# Obliczanie śladu węglowego dla przedsiębiorstwa i produktu

Marek Amrozy  
[mamrozy@nape.pl](mailto:mamrozy@nape.pl)



## INNOVating the uptake of **Energy Auditing Schemes** for SMEs



This project has received funding from the European Union's Horizon research and innovation programme under grant agreement No 101019718



WIKIPEDIA  
Wolna encyklopedia

Strona główna  
Losuj artykuł  
Kategorie artykułów  
Najlepsze artykuły  
Częste pytania (FAQ)

Dla czytelników  
O Wikipedii  
Zgłoś błąd  
Kontakt  
Wspomóż Wikipedię

Dla wikipedystów  
Pierwsze kroki  
Portal wikipedystów  
Ogłoszenia  
Zasady  
Pomoc  
Ostatnie zmiany

# ŚLAD WĘGLOWY

Nie jesteś zalogowany [Dyskusja](#) [Edycje](#) [Utwórz konto](#) [Zaloguj się](#)

Artykuł [Dyskusja](#)

[Czytaj](#)

[Edytuj](#)

[Edytuj kod źródłowy](#)

[Historia i autorzy](#)

Przeszukaj Wikipedię



## Ślad węglowy [edytuj]

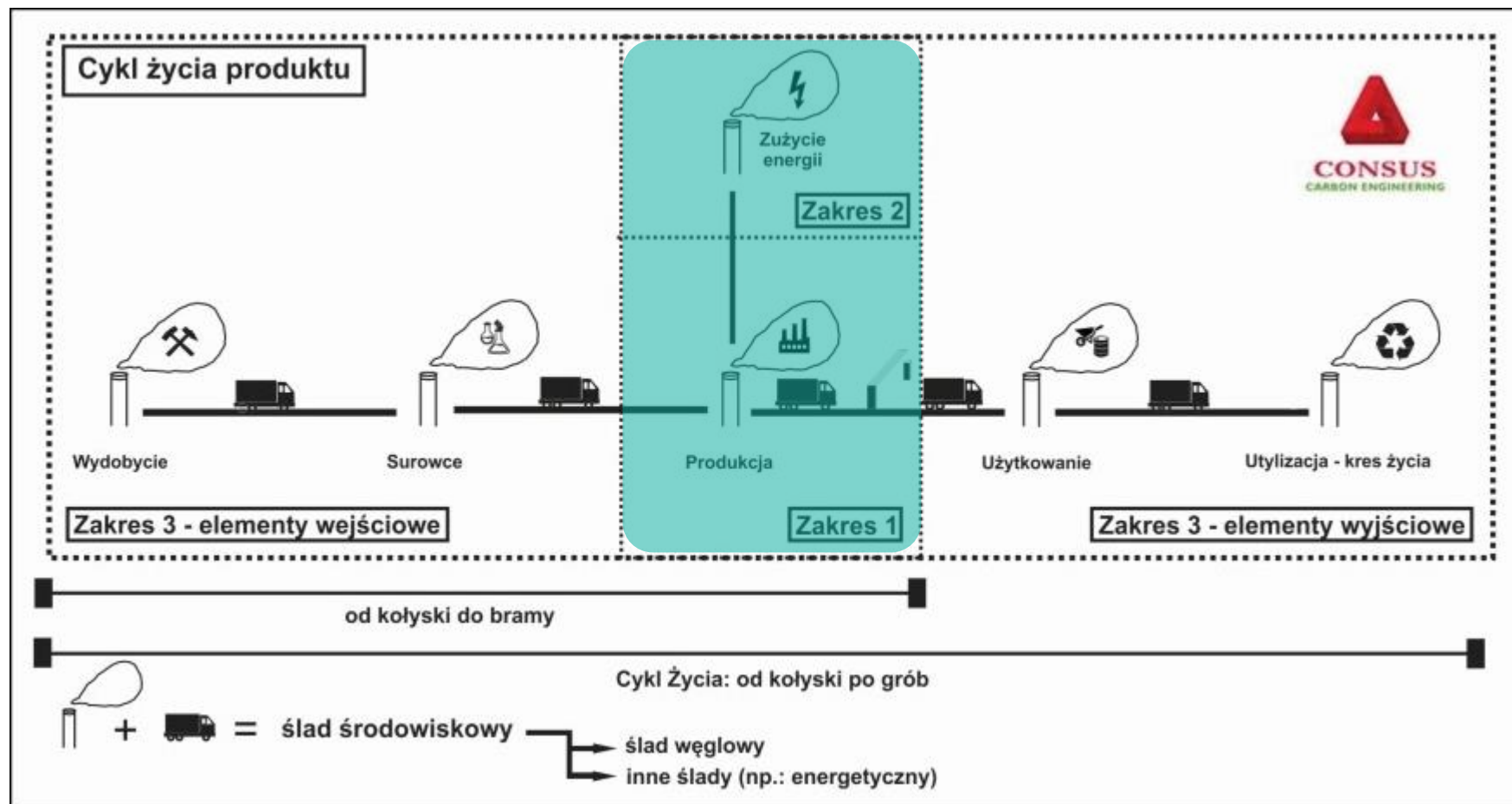
**Ślad węglowy** – całkowita suma emisji gazów cieplarnianych wywołanych bezpośrednio lub pośrednio przez daną osobę, organizację, wydarzenie lub produkt<sup>[1]</sup>. Jest rodzajem śladu ekologicznego.

Ślad węglowy obejmuje emisje dwutlenku węgla, metanu, podtlenku azotu i innych gazów szklarniowych (cieplarnianych) wyrażone w ekwiwalencie CO<sub>2</sub>.

Miarą śladu węglowego jest tCO<sub>2</sub>e – 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>2</sub>e.

Ślad węglowy organizacji obejmuje emisje spowodowane przez wszystkie jej działania, wliczając w to zużycie energii przez wykorzystywane przez nią budynki i środki transportu. Ślad węglowy produktu obejmuje emisje spowodowane wydobywaniem surowców, z których został wytworzony, produkcją, użytkowaniem oraz składowaniem bądź recyklingiem po zużyciu<sup>[1]</sup>.

Przy obliczaniu śladu węglowego poszczególnych państw należy brać pod uwagę nie tylko emisje na ich własnym terytorium, lecz także emisje towarzyszące produkcji dóbr importowanych. Według raportu Carnegie Institution for Science z początku 2010 (opartego na danych dla 2004) państwa europejskie "eksportują" ok. 1/3 swoich emisji. W przypadku Szwajcarii emisje, za które odpowiada gospodarka szwajcarska za granicą, są większe niż emisje krajowe<sup>[2]</sup>.







### Po co obliczać ślad węglowy?

Przedsiębiorcy na całym świecie – także w Polsce – decydują się na obliczanie śladu węglowego z różnych powodów. Aktualnie to przede wszystkim rynek wymusza na nich tego typu działania. Przedsiębiorcy, współpracując z firmami międzynarodowymi (głównie z Wielkiej Brytanii), są wręcz zobligowani do obliczania śladu węglowego dla swojej działalności bądź produktów. Większość polskich firm dowiaduje się o istnieniu tego wskaźnika od swoich zachodnich kontrahentów, którzy wysyłają zapytania ofertowe, zawierające pytanie o ślad węglowy produktu. Polska spółka, chcąc wziąć udział w przetargu, musi zatem policzyć wartość śladu węglowego dla konkretnego produktu. Coraz bardziej zauważalna jest również tendencja w firmach – głównie brytyjskich – pokazująca, że wartość śladu węglowego danego produktu jest istotniejsza niż cena, za jaką mogą nabyć wyrób.

Kolejnym powodem obliczania śladu węglowego są raporty społecznej odpowiedzialności biznesu (ang. Corporate Social Responsibility – CSR) i raportowanie pozafinansowe. Zgodnie z założeniami CSR, bycie odpowiedzialnym nie oznacza tylko spełniania przez organizacje biznesowe wszystkich wymogów formalnych i prawnych, ale oprócz tego również zwiększone inwestycje w zasoby ludzkie, w ochronę środowiska i relacje z interesariuszami, którzy mogą mieć faktyczny wpływ na efektywność działalności gospodarczej tych organizacji oraz ich innowacyjność.



Niemiecki konkurent BMW, Mercedes-Benz, ogłosił, że ponad 75% jego dostawców jest zaangażowanych w dostarczanie części neutralnych pod względem emisji CO<sub>2</sub>, aby pomóc mu osiągnąć ambicję neutralności pod względem emisji CO<sub>2</sub> do 2039 roku.

BMW jest tego przykładem. W lipcu 2020 roku niemiecka grupa motoryzacyjna ogłosiła docelowe poziomy emisji CO<sub>2</sub> dla swojego łańcucha dostaw składającego się z ponad 10 000 dostawców, mając na celu zmniejszenie emisji na każdy wyprodukowany pojazd o co najmniej jedną trzecią. Firma wykorzystuje ślad węglowy jako kryterium przyznawania kontraktów na wszystko, od materiałów i komponentów po sprzęt produkcyjny i narzędzia. „Naszym celem jest zapewnienie najbardziej zrównoważonego łańcucha dostaw w całej branży” - mówi Oliver Zipse, prezes zarządu BMW.

Inne przykłady dużych przedsiębiorstw, które współpracują ze swoimi dostawcami w celu zmniejszenia śladu węglowego, to [Tetra Pak](#) i [BASF](#). Prawie połowa dyrektorów generalnych dużych firm stawia na zrównoważony rozwój w swoich działaniach biznesowych, zgodnie z [raportem postępu Global Compact ONZ z 2019 r.](#)



## ŚLAD WĘGLOWY

Nowe wymagania dla  
poddostawców spółek  
giełdowych oraz  
korporacji deklarujących  
neutralność klimatyczną

**Puls Biznesu** Z ostatniej chwili Notowania Akcja Inwestor Newslettery E-Wydanie

### PKN Orlen chce być neutralny emisyjnie do 2050

**Puls Biznesu** Z ostatniej chwili Notowania Akcja Inwestor Newslettery E-Wydanie

### Dąbrowski: PGE chce w 2050 r. oferować 100 proc. zielonej energii

f in t i

**wnp.pl** | ENERGETYKA

ENERGETYKA NAJNOWSZE WIADOMOŚCI

### Grupa Velux zneutralizuje ślad węglowy. Także historyczny



W ramach założeń strategii zrównoważonego rozwoju IKEA dąży do osiągnięcia neutralności klimatycznej przed 2030 rokiem.



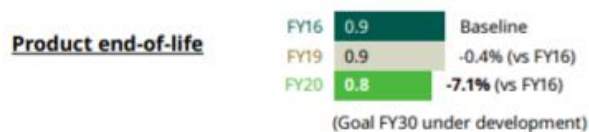
**Climate footprint at each stage of the IKEA value chain**  
(Million tonnes CO<sub>2</sub> eq)

● FY16 ● FY19 ● FY20 ← Goal FY30 compared to baseline (FY16)



*The largest portion of the IKEA climate footprint comes from raw material extraction and processing (45%) and IKEA product use in customers' homes (22%), which includes the energy consumption of lighting and appliances over the lifetime of a product.*

*For a full breakdown of the climate footprint accounting, scope 1, 2 and 3 emissions, please visit <http://preview.thenewsmarket.com/Previews/IKEA/DocumentAssets/577111.pdf>*







## Nowe wymagania dla poddostawców spółek giełdowych oraz korporacji deklarujących neutralność klimatyczną

**Puls  
Biznesu**

Z ostatniej chwili Notowania Akcja Inwestor Newslettery

### Domino na rzecz klimatu

„Trwają prace nad opracowaniem planu metodyki monitorowania oraz wyliczania śladu węglowego” — przekazało nam biuro prasowe Lotosu.

„PGNiG do końca roku przedstawi aktualizację strategii, która będzie uwzględniać konieczność redukcji emisji gazów cieplarnianych zgodnie z założeniami polityki klimatycznej UE” — odpowiada PGNiG.

PKO BP już sobie mierzy ślad węglowy, a Lotos, Azoty i KGHM się do tego szykują. Raportowanie klimatyczne to dziś biznesowa konieczność, choć wiele firm tego nie rozumie

<https://www.pb.pl/domino-na-rzecz-klimatu-1002891>

Azoty, podobnie jak Lotos, zamierzają też wyliczać swój ślad węglowy.

„Będziemy go mierzyć od przyszłego roku, na razie jednak za wcześnie, by określać szczegółową metodologię” — podaje Monika Darnobyć.

Do wyliczeń przygotowuje się też KGHM, czołówka światowych producentów miedzi. Motywacją są dla niego m.in. wymagania inwestorów instytucjonalnych, wpływających znacząco zarówno na rynki kapitałowe, jak i towarowe.

„Zgodnie z rosnącymi wymaganiami regulacyjnymi, a także społecznymi, w tym wymaganiami funduszy inwestycyjnych, spółka jest w trakcie przygotowań do opublikowania rozszerzonej informacji o wpływie na środowisko” — podaje miedziowy gigant.

Celów klimatycznych też się można spodziewać. „W najbliższym czasie spółka wypracuje plany i cele strategiczne w obszarze klimatu” — podaje KGHM.





**28 października zakończyły się unijne konsultacje ws. CBAM - granicznego podatku węglowego (Carbon Border Adjustment Mechanism). Komisja Europejska jest zdeterminowana, by wprowadzić go w ciągu najbliższych lat, zwłaszcza że wpływy z niego mają zasilić fundusz odbudowy unijnej gospodarki mocno dotkniętej pandemią COVID-19.**

<https://www.wnp.pl/energetyka/unijny-podatek-weglowy-nie-ma-juz-odwrotu,428410.html>



# ŚLAD WĘGLOWY DLA PRODUKTU



Ślad węglowy - suma netto emisji gazów cieplarnianych do atmosfery w analizowanym systemie, wyrażona w ekwiwalentach CO<sub>2</sub> (GWP)

## Global Warming Potential Values

The following table includes the 100-year time horizon global warming potentials (GWP) relative to CO<sub>2</sub>. This table is adapted from the IPCC Fifth Assessment Report, 2014 (AR5)<sup>i</sup>. The AR5 values are the most recent, but the second assessment report (1995) and fourth assessment report (2007) values are also listed because they are sometimes used for inventory and reporting purposes. For more information, please see the IPCC website ([www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)). The use of the latest (AR5) values is recommended. Please note that the GWP values provided here from the AR5 for non-CO<sub>2</sub> gases do not include climate-carbon feedbacks.

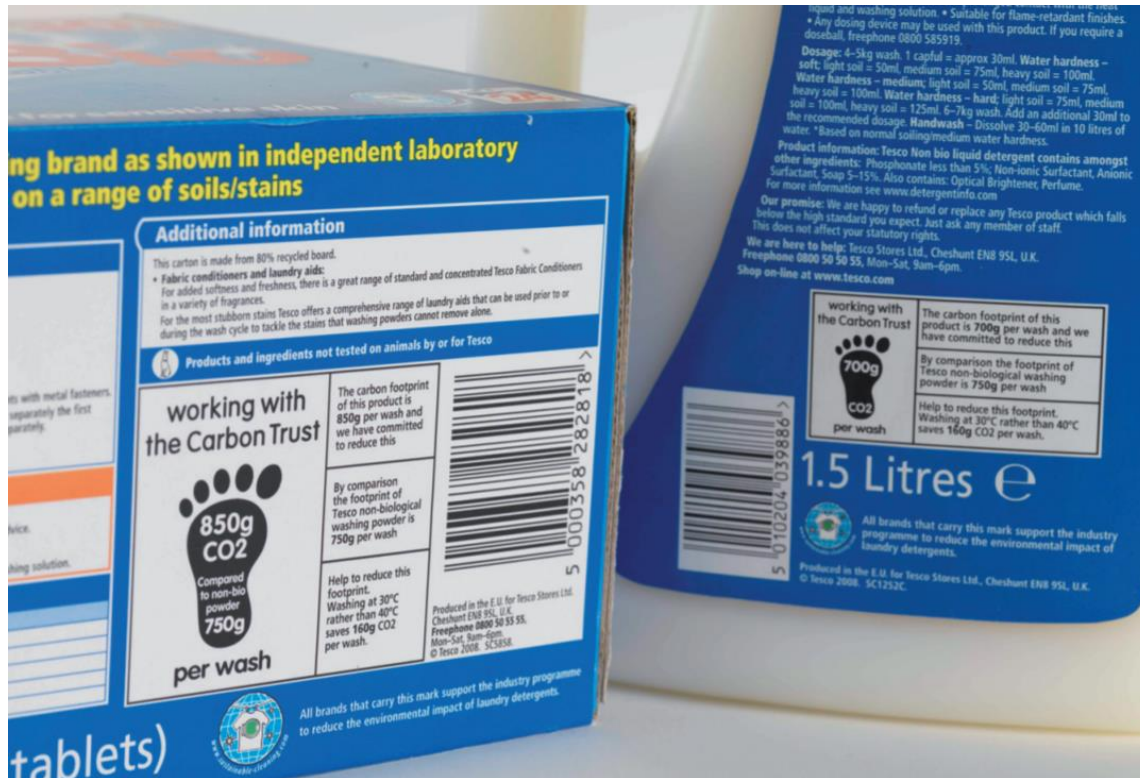
Global warming potential (GWP) values relative to CO<sub>2</sub>

Industrial designation or common name	Chemical formula	GWP values for 100-year time horizon		
		Second Assessment Report (SAR)	Fourth Assessment Report (AR4)	Fifth Assessment Report (AR5)
Carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	1	1	1
Methane	CH <sub>4</sub>	21	25	28
Nitrous oxide	N <sub>2</sub> O	310	298	265
Substances controlled by the Montreal Protocol				
CFC-11	CCl <sub>3</sub> F	3,800	4,750	4,660
CFC-12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	8,100	10,900	10,200
CFC-13	CClF <sub>3</sub>		14,400	13,900



# ŚLAD WĘGLOWY DLA PRODUKTU

Ślad węglowy produktu – tylko informacja, czy już przewaga konkurencyjna lub konieczność?







## Ślad węglowy normalizacja

PN-EN ISO 14064-1:2019-04 - Gazy cieplarniane – Część 1: Specyfikacja i wytyczne kwantyfikowania oraz raportowania emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych na poziomie organizacji

PN-EN ISO 14064-2:2019-07 - Gazy cieplarniane – Część 2: Specyfikacja i wytyczne kwantyfikowania, monitorowania oraz raportowania redukcji emisji i zwiększania pochłaniania gazów cieplarnianych na poziomie projektu

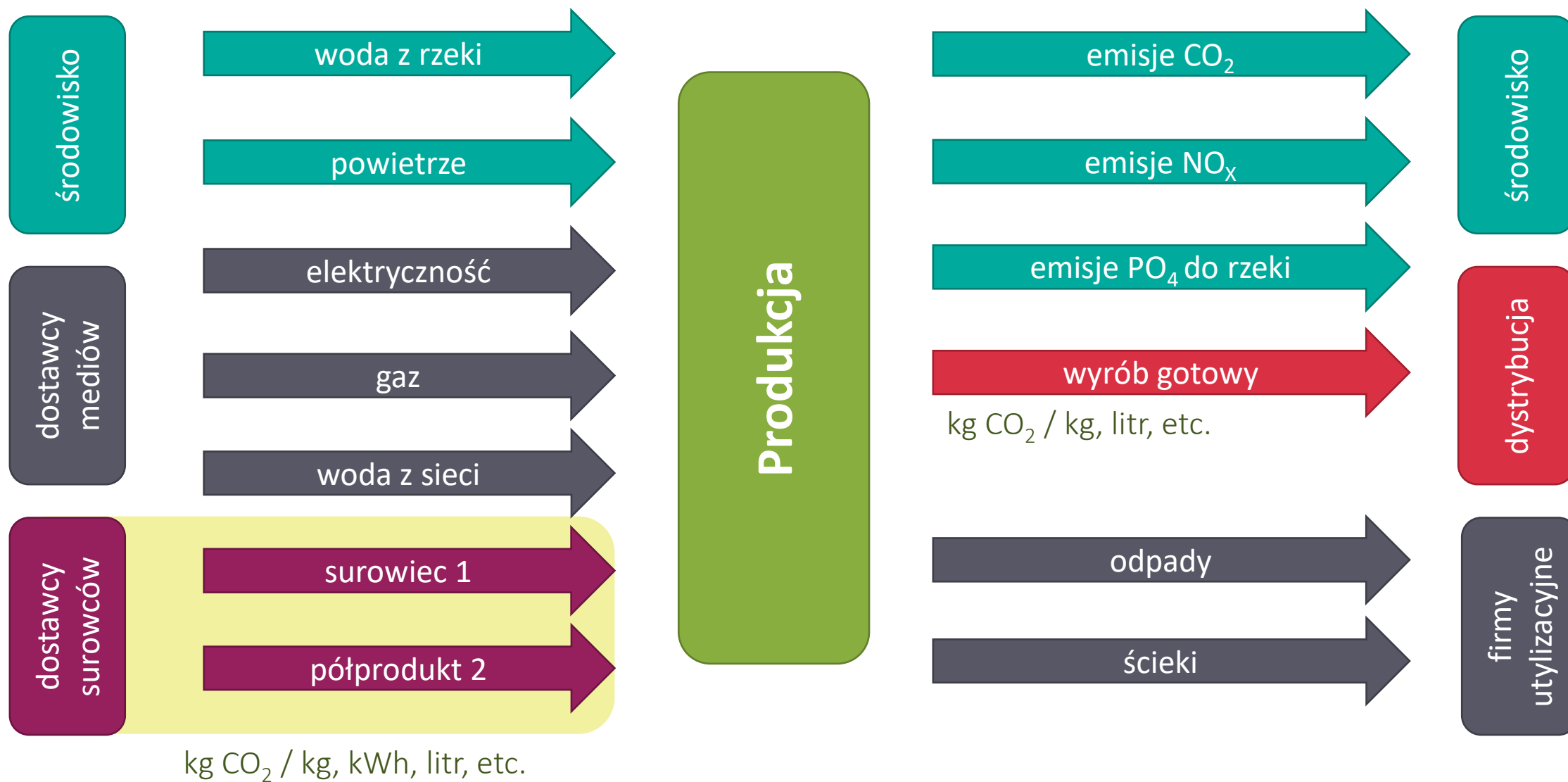
PN-EN ISO 14064-3:2019-07 - Gazy cieplarniane – Część 3: Specyfikacja i wytyczne weryfikacji oraz walidacji oświadczeń dotyczących gazów cieplarnianych

PN-EN ISO 14067:2018-10 - Gazy cieplarniane – Ślad węglowy wyrobów -- Wymagania i wytyczne dotyczące kwantyfikacji

... i wiele innych

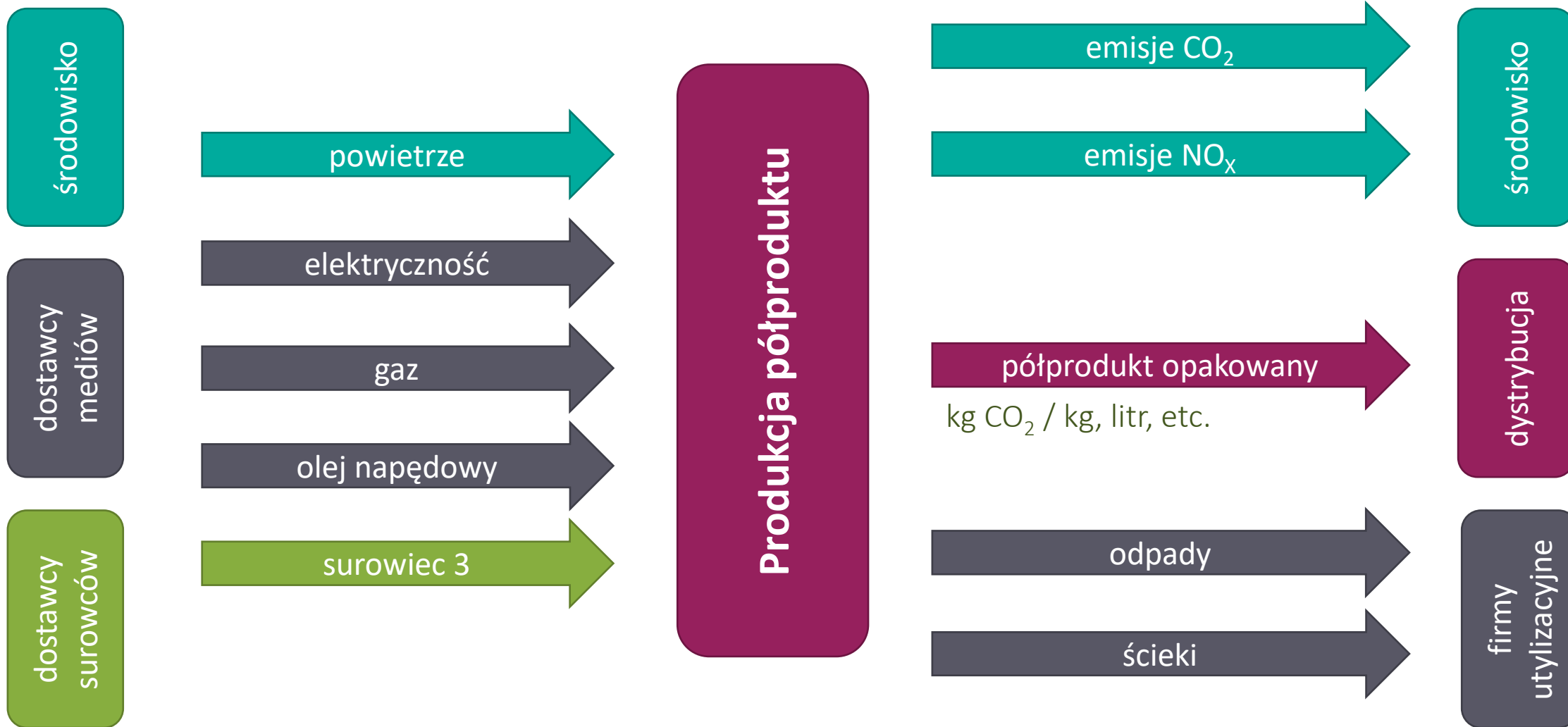


# ŚLAD WĘGLOWY DLA PRODUKTU





# ŚLAD WĘGLOWY DLA PRODUKTU







**Ślad węglowy oblicza się w trzech zakresach, dobieranych w zależności od celu obliczania śladu węglowego przez daną firmę.** Właśnie obliczenia w tych zakresach (ang. scope 1, 2, 3) zostały zaproponowane do obowiązkowego raportowania w sprawozdaniach z działalności spółek giełdowych.

### ZAKRES 1 (SCOPE 1)

**Emisje bezpośrednie** powstałe w wyniku **spalania paliw** w źródłach stacjonarnych bądź mobilnych będących własnością firmy bądź przez nią nadzorowanych, emisji powstałych w wyniku zachodzących procesów technologicznych czy ułatwiających się **czynników chłodniczych**.

### ZAKRES 2 (SCOPE 2)

**pośrednie energetyczne emisje** powstałe w wyniku zużywania importowanej (zakupionej czy dostarczonej z zewnątrz) **energii elektrycznej, ciepłej, pary technologicznej, chłodu** (w praktyce emisje GHG powstają w miejscu wytworzenia tych mediów).

### ZAKRES 3 (SCOPE 3)

**Inne pośrednie emisje** powstałe w **całym łańcuchu wartości**, np. w wyniku wytworzenia surowców lub półproduktów, zagospodarowania odpadów, transportu surowców oraz produktów, podróży służbowych pracowników czy użytkowania produktów przez końcowych użytkowników.



## ŚLAD WĘGLOWY DLA PRZEDSIĘBIORSTWA

### ZAKRES 1 (SCOPE 1)

**Emisje bezpośrednie** powstałe w wyniku **spalania paliw** w źródłach stacjonarnych bądź mobilnych będących własnością firmy bądź przez nią nadzorowanych, emisji powstałych w wyniku zachodzących procesów technologicznych czy ułatwiających się **czynników chłodniczych**.





**Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2018**  
**do raportowania w ramach**  
**Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji**  
**za rok 2021**

Warszawa, grudzień 2020 r.

Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami  
 The National Centre for Emissions Management

ul. Chmielna 132/134 tel.: 22 5696-511  
 00-805 Warszawa faks: 22 5696-500  
 e-mail: kobize@kobize.pl  
[www.kobize.pl](http://www.kobize.pl)

Informacje nt. przetwarzania danych osobowych:  
[www.kobize.pl/polityka-prywatnosci](http://www.kobize.pl/polityka-prywatnosci)



# ŚLAD WĘGLOWY DLA PRZEDSIĘBIORSTWA

**Tabela 16. Wartości opałowe i wskaźniki emisji dla pozostałych paliw**

RODZAJ PALIWA	WO MJ/kg	WO MJ/m <sup>3</sup>	WE CO <sub>2</sub> kg/GJ
Brykiety węgla kamiennego	20,7		97,50
Brykiety węgla brunatnego	20,7		97,50
Ropa naftowa	42,3		73,30
Drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego	15,6		112,00
Biogaz	50,4		54,60
Odpady przemysłowe			143,00
Odpady komunalne - niebiogeniczne	10,0		91,70
Odpady komunalne - biogeniczne	11,6		100,00
Inne produkty naftowe	40,2		73,30
Koks naftowy	32,5		97,50
Koks i półkoks (w tym gazowy)	28,2		107,00
Gaz ciekły	47,3		63,10
Benzyny silnikowe	44,3		69,30
Benzyny lotnicze	44,3		70,00
Paliwa odrzutowe	44,3		71,50
Olej napędowy (w tym olej opałowy lekki)	43,0		74,10
Półprodukty z przerobu ropy naftowej	44,8		73,30
Gaz rafineryjny	49,5		57,60
Gaz koksowniczy	38,7	16,74	44,40
Gaz wielkopieczowy	2,47	3,38	260,00

Wartości WO w tabeli 16, wyrażone w MJ/kg, to wartości domyślne – pochodzą z 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Olej opałowy lekki jest w międzynarodowych statystykach paliwowo-energetycznych i w inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych wliczany do oleju napędowego.

Wartości opałowe, wyrażone w MJ/m<sup>3</sup>, obliczone zostały w oparciu o krajowe dane statystyczne. Wartości te podane zostały w celu ułatwienia przeliczenia zużycia paliw gazowych z jednostek objętościowych na jednostki energetyczne i nie są one zamieszczone w inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych za rok 2018.

**Tabela 17. Wskaźniki emisji dla węgla kamiennego i brunatnego, obliczone w oparciu o średnie krajowe WO dla tych paliw**

RODZAJ PALIWA	WO MJ/kg	WE CO <sub>2</sub> kg/GJ
Węgiel kamienny	22,55	94,75
Węgiel brunatny	8,04	104,27





## ŚLAD WĘGLOWY DLA PRZEDSIĘBIORSTWA

### ZAKRES 2 (SCOPE 2)

**pośrednie energetyczne emisje** powstałe w wyniku zużywania importowanej (zakupionej czy dostarczonej z zewnątrz) **energii elektrycznej, ciepłej, pary technologicznej, chłodu** (w praktyce emisje GHG powstają w miejscu wytworzenia tych mediów).





Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami

## WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI

**CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego**

**DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2019 rok

grudzień 2020 r.



Wskaźniki emisji w [kg/MWh] dla odbiorców końcowych energii elektrycznej:

	[kg/MWh]
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	719
Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	0.511
Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	0.576
Tlenek węgla (CO)	0.233
Pył całkowity	0.029



Obliczyłem ślad węglowy – i co dalej?

## Działania ekonomicznie dodatnie (zmniejszenie kosztu produkcji)

- Ograniczanie zużycia energii – zwiększanie efektywności energetycznej,
- własna generacja OZE,
- kontrakty cPPA (zakup zielonej energii)
- modyfikacje produkcji (mniej odpadów, inne surowce, etc.)

## Działania ekonomicznie ujemne (dodatkowy koszt)

- Zakup gwarancji pochodzenia energii elektrycznej (np. na TGE – kogeneracyjne, OZE)
- Zakup certyfikatów „kompensacyjnych” (Certified Emission Reductions (CERs), Gold Standard CERs, Gold Standard Verified Emission Reductions (VERs) , Verified Carbon Standard (VCS) certified credits, etc.)





### Studium przypadku 1 - Rocky Mountain Flatbread (sieć pizzerii)

Konsumenci często wybierają naszą ofertę doceniając jako firmę, która robi coś pozytywnego. Zrównoważony rozwój nas wyróżnia na tle innych podobnych firm.

W celu redukcji śladu węglowego używamy do 90% lokalnych produktów, w tym warzyw ze ogródków szkolnych, w których uczymy dzieci, jak uprawiać zdrową żywność. W tym roku jako pierwsza firma przeszliśmy na biogaz, który jest wychwytywany przez lokalną oczyszczalnię i wprowadzany do sieci gazowej. Używamy go do opalania wszystkich naszych pieców. Osiągnęliśmy również 100% kompostowalności całej naszej żywności.





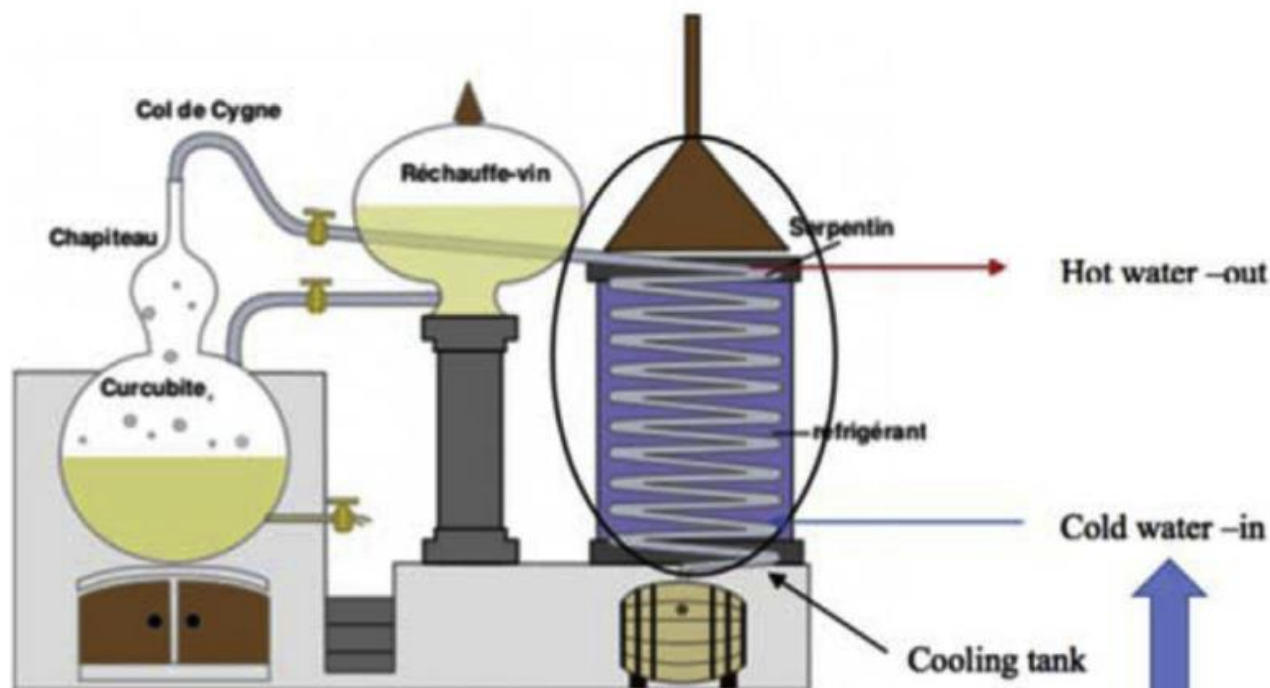
### Studium przypadku 2 – Artopex (producent mebli biurowych)

Jest presja ze strony naszych klientów, napędzana przez architektów i projektantów, którzy mają wpływ na decyzje podejmowane przez naszych klientów.

Rozpoczęliśmy dyskusje ze wszystkimi naszymi partnerami, w tym z dealerami, dostawcami, oraz z firmami transportowymi i powiedzieliśmy, że chcemy ulepszeń w zakresie emisji, a oni przedstawili nam swoje pomysły. Projekt zaowocował zmianami w projektowaniu produktów, doborze materiałów, transporcie i logistyce w celu zmniejszenia emisji i poprawy wydajności. Firma wdrożyła ISO 14001 aby na bieżąco zarządzać aspektami środowiskowymi.



## Studium przypadku 3 – destylarnia koniaku



Emisje z zakresu 1 i 2  
pochodziły głównie z  
podgrzewania i chłodzenia  
niezbędnych w procesie  
technologicznym

Energy-intensive processes



## Studium przypadku 3 – destylarnia koniaku

### Podjęte działania:

- Panele słoneczne 34 MWh/rok
- Układ pasywnego chłodzenia wodnego
- Zredukowanie wagi butelek z 710 do 640 g g obniżyło emisje o 10% (produkcja+transport)
- Brakujący offset emisji kosztował ok. 3 zł/butelkę (2% minimalnej ceny detalicznej)

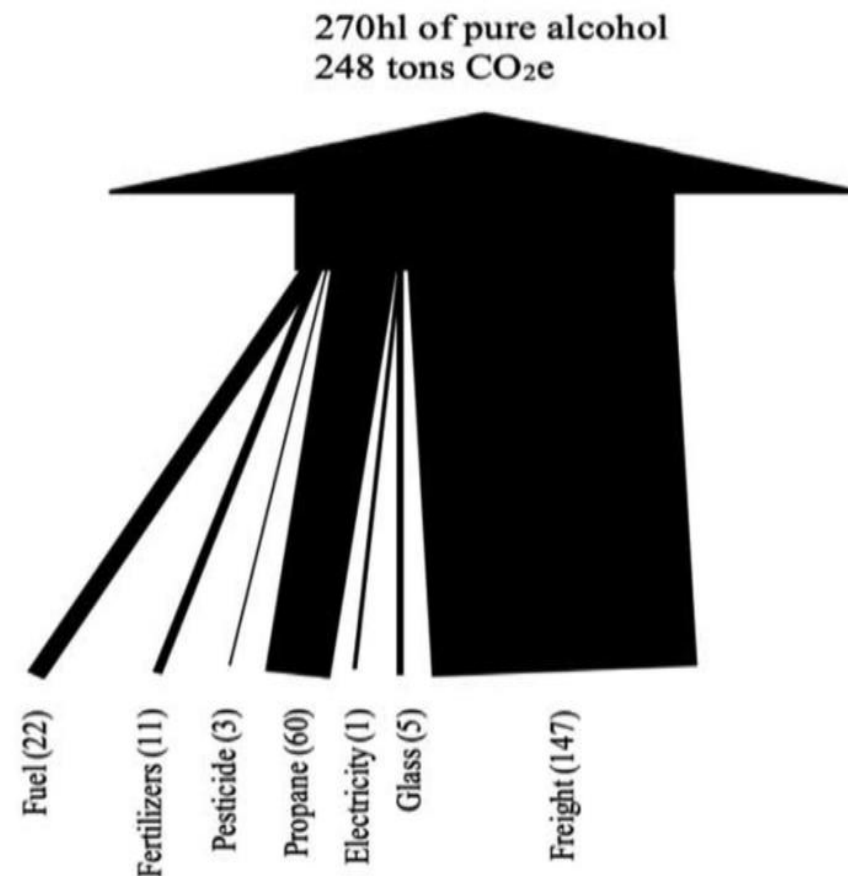


Fig. 4. Carbon footprint of 270 hl of pure alcohol (in tons CO<sub>2</sub>e).



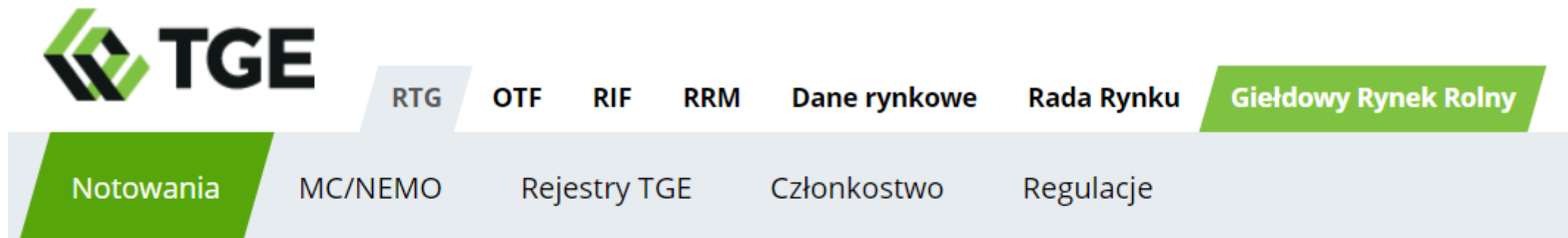


## Offset emisji po polsku





Offset emisji po polsku



Towarowa Giełda Energii oraz Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo rozpoczynają współpracę w zakresie rozwoju rynku biometanu w Polsce



Jeszcze raz – chcę zredukować ślad węglowy – jakie mam opcje?

## Działania ekonomicznie dodatnie

- Ograniczanie zużycia energii – zwiększanie efektywności energetycznej,
- własna generacja OZE,
- kontrakty cPPA (zakup zielonej energii)
- modyfikacje produkcji (mniej odpadów, inne surowce, etc.)

## Działania ekonomicznie ujemne

- Zakup gwarancji pochodzenia energii elektrycznej (np. na TGE – kogeneracyjne, OZE)
- Zakup certyfikatów „kompensacyjnych” (Certified Emission Reductions (CERs), Gold Standard CERs, Gold Standard Verified Emission Reductions (VERs) , Verified Carbon Standard (VCS) certified credits, etc.)



# Zapraszamy do śledzenia projektu online



@EUInnoVeas



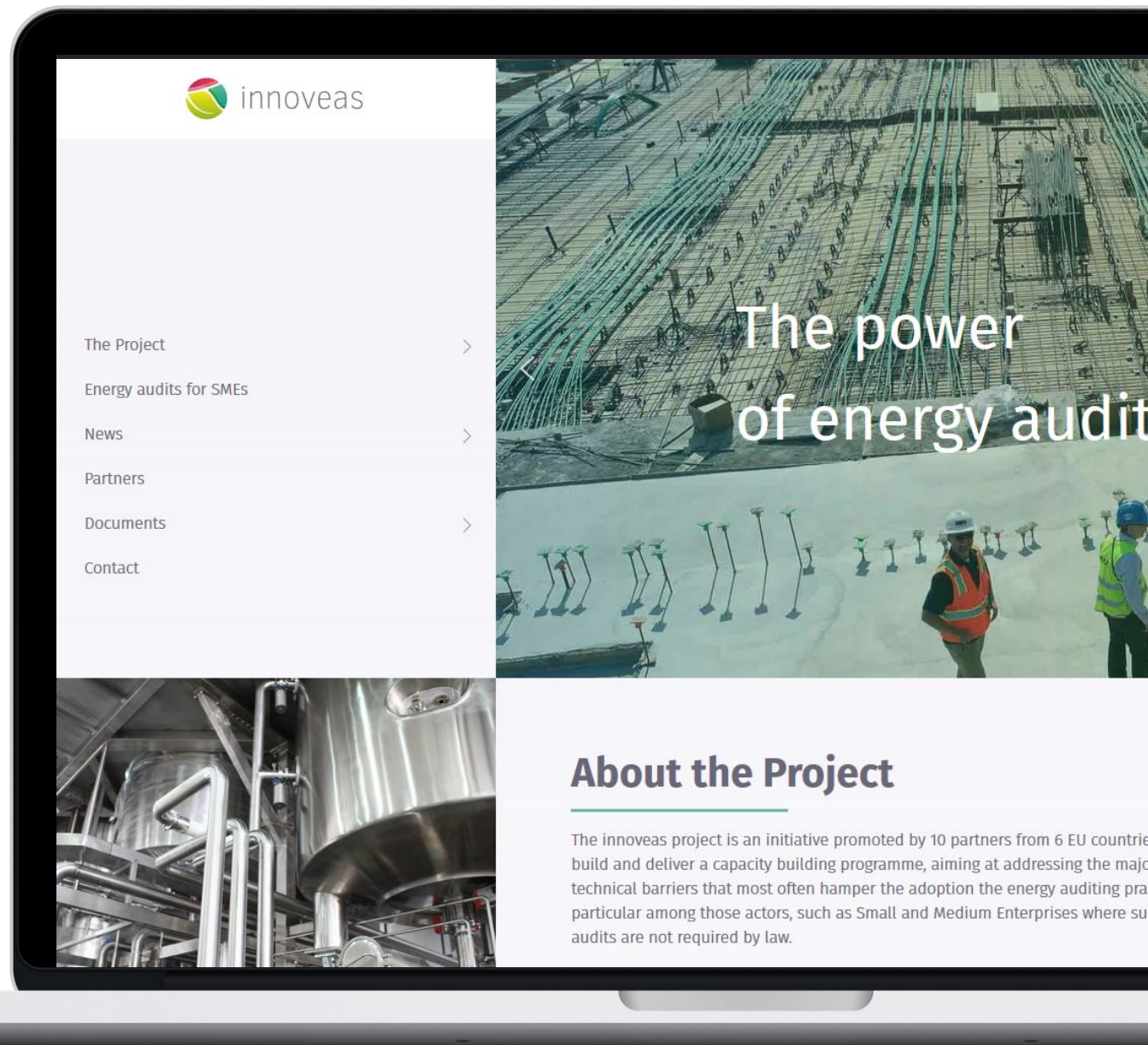
INNOVEAS



INNOVEAS



[innoveas.eu](https://innoveas.eu)

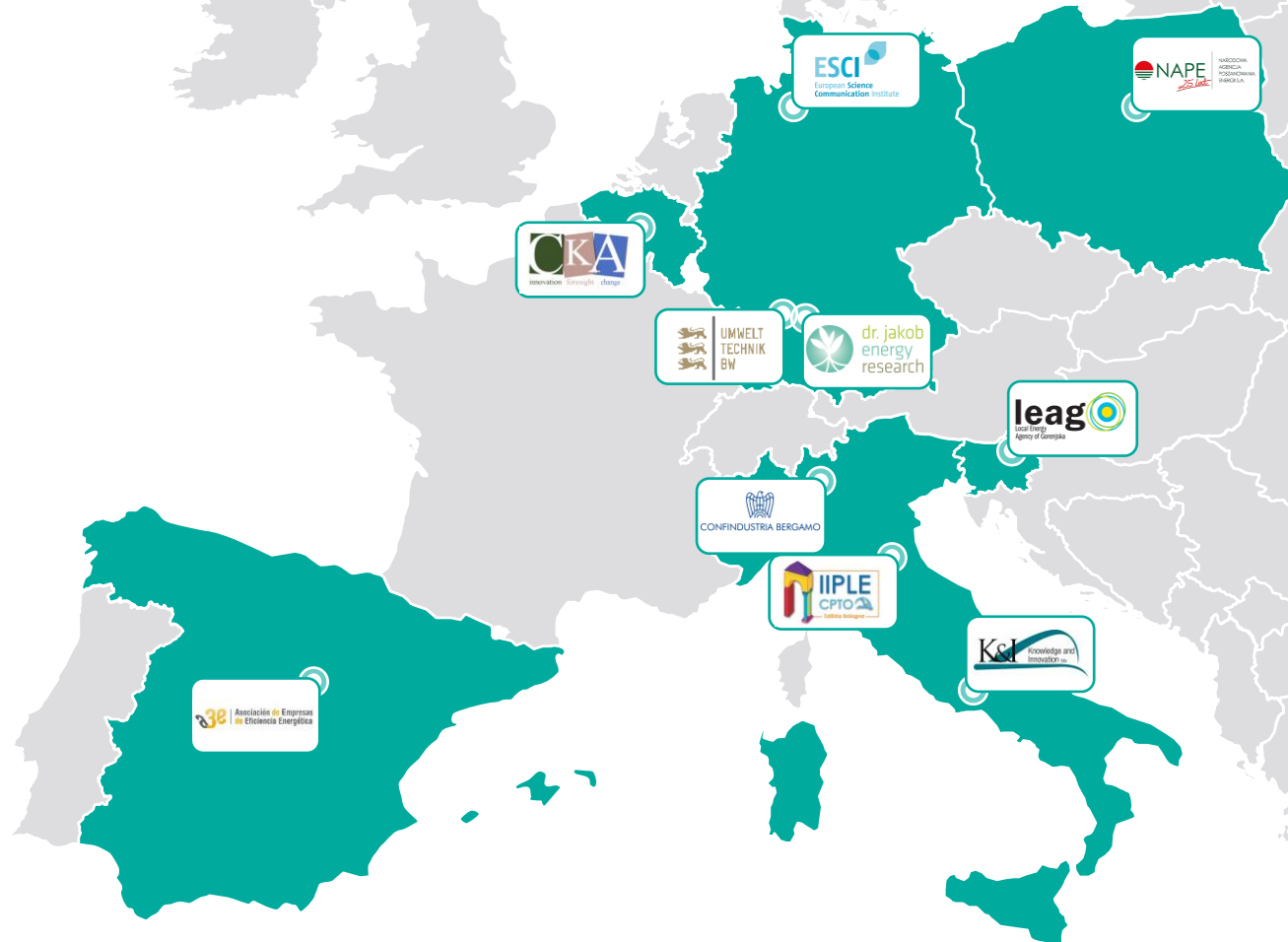


This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**





# ...zapraszamy również do kontaktu offline



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Zapraszamy do współpracy!

**Koordynator  
innoveas w Polsce:**

Marek Amrozy, NAPE  
[mamrozy@nape.pl](mailto:mamrozy@nape.pl)

**Project Manager  
innoveas w Polsce:**

Katarzyna Rajkiewicz, NAPE  
[krajkiewicz@nape.pl](mailto:krajkiewicz@nape.pl)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**