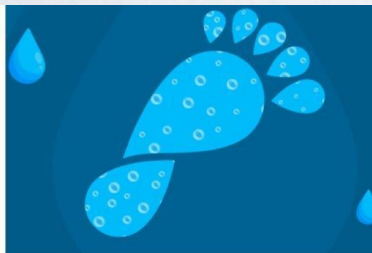
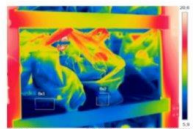




INSTYTUT BIOTECHNOLOGII
PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO
im. prof. Wacława Dąbrowskiego
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ZAKŁAD CHŁODNICTWA
I JAKOŚCI ŻYWNOSCI



Analiza śladu węglowego produkcji alkoholu etylowego w gorzelni

mgr inż. Ewelina Włodarczyk
dr hab. inż. Magdalena Wróbel-Jędrzejewska, prof. IBPRS-PIB
dr inż. Łukasz Przybysz

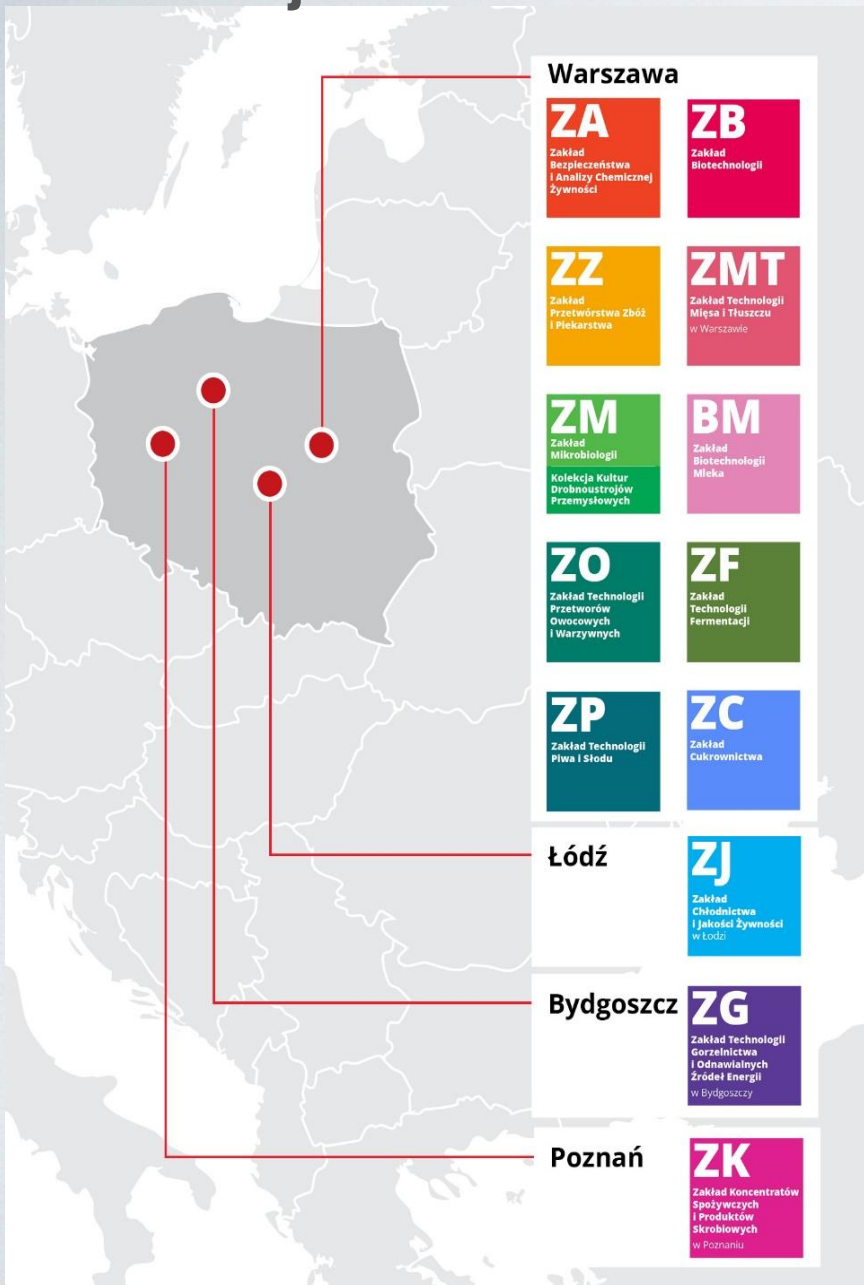


**Związek Gorzelni
Polskich**

Konferencja Związku Gorzelni Polskich
17 czerwca 2026 r.



Lokalizacja:



IBPRS-PIB to 13 zakładów naukowych:

Warszawa:

- Zakład Bezpieczeństwa i Analizy Chemicznej Żywności
- Zakład Biotechnologii
- Zakład Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa
- Zakład Technologii Mięsa i Tłuszczu
- Zakład Mikrobiologii
- Zakład Biotechnologii Mleka
- Zakład Technologii Przetworów Owocowych i Warzywnych
- Zakład Technologii Fermentacji
- Zakład Technologii Piwa i Słodu
- Zakład Cukrownictwa

Łódź:

- Zakład Chłodnictwa i Jakości Żywności

Bydgoszcz:

- Zakład Technologii Gorzelnictwa i Odnawialnych Źródeł Energii

Poznań:

- Zakład Koncentratów Spożywczych i Produktów Skrobiowych



Specyfiką działalności **Zakładu Chłodnictwa i Jakości Żywności w Łodzi (ZJ)** w strukturze IBPRS-PIB jest prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych oraz wdrożeniowych z zakresu:

- **technologii i techniki produkcji i przechowywania żywności m.in. chłodzonej i mrożonej**
- **opracowywania nowych rozwiązań technicznych w branży chłodniczej**
- **bezpieczeństwa, jakości i autentyczności żywności w całym łańcuchu produkcji**
- **zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska w przemyśle rolno-spożywczym (monitoringiem gazów cieplarnianych, analizą syntetycznych czynników chłodniczych, analizą śladu węglowego i wodnego).**

Zgodnie z zarządzeniem Dyrektora IBPRS-PIB w strukturze ZJ funkcjonują: pięć specjalistycznych Pracowni, Sekcja Techniczna i Produkcji Doświadczalnej, Sekcja Administracyjna oraz Stanowisko ds. Jakości:

- ✓ Pracownia Chłodnictwa i Ochrony Środowiska (PT)
- ✓ Pracownia Technologii i Przechowalnictwa Żywności (PCh)
- ✓ Pracownia Mikrobiologii (PM)
- ✓ Pracownia Analiz Fizykochemicznych i Sensorycznych (PF)
- ✓ Pracownia Analiz Instrumentalnych (PI)

W Zakładzie działa **akredytowane laboratorium badawcze**, specjalizujące się w zaawansowanych analizach mikrobiologicznych, fizykochemicznych oraz sensorycznych żywności i wody.



WYZWANIA A CELE KLIMATYCZNE DLA PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO

Zielone trendy

Zielona produkcja



Zielona konsumpcja



Zielona dystrybucja



Dokumenty strategiczne



- Europejski Zielony Ład
- Strategia „od pola do stołu”
- Raport - Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC)
- Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030 (SZRWRiR)
- Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej 2023-2027, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (WPR)
- Strategia na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (SOR)
- Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

Dyrektywy i Rozporządzenia

- Dyrektywa CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive) - w sprawie sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju
- Dyrektywa CSDDD (Corporate Sustainability Due Diligence Directive) - w sprawie należytej staranności przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju
- Taksonomia UE - Rozporządzenie UE 2020/852 w sprawie ustanowienia ram ułatwiających zrównoważone inwestycje
- EUDR - Rozporządzenie UE w sprawie wylesiania

DYREKTYWA WS. GREENWASHINGU - WYMAGANIA

Dnia 6 marca 2024 r. opublikowano dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) **2024/825** z dnia 28 lutego 2024 r. w sprawie zmiany dyrektyw 2005/29/WE i 2011/83/UE w odniesieniu do **wzmocnienia pozycji konsumentów w procesie transformacji ekologicznej poprzez lepszą ochronę przed nieuczciwymi praktykami oraz lepsze informowanie**, która potocznie nazywana jest **dyrektywą ws. greenwashingu**.

Celem jest **ochrona konsumentów poprzez zakazanie wprowadzających w błąd praktyk rynkowych**.

- Dotyczy działań:
 - ✓ pseudoekologicznego marketingu,
 - ✓ podawania wprowadzających w błąd w informacji dotyczących wpływu na środowisko,
 - ✓ niejasne oznakowanie dotyczące zrównoważonego rozwoju.
- Zawiera wiele istotnych z punktu widzenia stosowania przepisów definicji:
 - ✓ twierdzenie dotyczące ekologiczności,
 - ✓ oznakowanie dotyczące zrównoważonego charakteru,
 - ✓ system certyfikacji.



Państwa członkowskie UE miały czas **do 27 marca 2026 r.**, aby przyjąć i opublikować przepisy niezbędne do wykonania niniejszej dyrektywy. Odpowiednie przepisy krajowe muszą być stosowane najpóźniej **od dnia 27 września 2026 r.**

ŚLAD WĘGLOWY (CF)

- oznacza całkowite emisje gazów cieplarnianych (GHG) związane z określonym przedsiębiorstwem lub produktem,
- ocenia wpływ procesu lub produktu na zmiany klimatyczne,
- sprowadza do wspólnego mianownika wszelką działalność gospodarczą i społeczną,
- umożliwia kwantyfikację wpływu poszczególnych elementów na środowisko i ich porównywalność,
- umożliwia wybór alternatyw o mniejszym wpływie na środowisko naturalne.



Wartość CF podaje się w ekwiwalentnej ilości (CO_{2eq})

$$CO_{2eq} = GHG \cdot GWP_{GHG}$$

gdzie:

CO_{2eq} – ekwiwalentna wielkość emisji wyrażona w kg (lub innych jednostkach masy) CO_2

GHG – wielkość emisji danego gazu cieplarnianego wyrażona w kg (lub innych jednostkach masy)

GWP_{GHG} – wartość GWP (*Global Warming Potential*) danego gazu cieplarnianego [$kg\ CO_{2eq}/kg\ GHG$]

GHG (gaz cieplarniany)	GWP [$kg\ CO_{2eq}/kg\ GHG$]
Dwutlenek węgla (CO_2)	1
Metan (CH_4)	25
Podtlenek azotu (N_2O)	298
Trifluorek azotu (NF_3)	17 200
Heksafluorek siarki (SF_6)	22 800

METODYKA BADAŃ

Metodologia i sposób obliczenia śladu węglowego

- ✓ **PAS 2050** (*Publicly Available Specification 2050*) [PAS 2050, 2008]

Opiera się głównie o normy:

- ISO 14040 (*Zarządzanie środowiskowe, Ocena cyklu życia - Zasady i struktura*)
- ISO 14044 (*Zarządzanie środowiskowe, Ocena cyklu życia - Wymagania i Wytyczne*)

- ✓ **Norma ISO 14067** [ISO, 14067:2013]

Greenhouse gases – Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification and communication, LCA – Life Cycle Assessment) produktów LCA to proces zbierania i oceny danych wejściowych i wyjściowych, jak i oceny potencjalnego wpływu na środowisko w całym jego cyklu życia.



METODYKA WYLICZANIA CF

CF obliczany jest:

- ❖ dla wszelkich aktywności, z którymi związane jest zużycie energii,
- ❖ procesów, które mogą uwalniać gazy cieplarniane do atmosfery,
- ❖ dla zużycia materiałów i produktów.



$$CF = \sum_{i=1}^n (CO_{2eq})_i + \sum_{j=1}^m (CO_{2eq})_j$$

gdzie:

CF - ślad węglowy produktu [kg CO_{2eq}/kg produktu],

$(CO_{2eq})_i$ – wielkość emisji bezpośredniej z i -tego źródła wyrażona w ekwiwalentnej ilości CO₂ [kg CO_{2eq}/kg produktu]

$(CO_{2eq})_j$ – wielkość emisji pośredniej z j -tego źródła wyrażona w ekwiwalentnej ilości CO₂ [kg CO_{2eq}/kg produktu]

➤ Metoda „od kołyski do bramy” (from cradle to gate):

Uwzględnia wszystkie fazy życia produktu, od wydobycia surowców po dostarczenie finalnej wersji produktu do klienta.

➤ Metoda „od kołyski do grobu” (from cradle to grave):

Obejmuje pełny cykl życia produktu, w tym użytkowanie i utylizację.

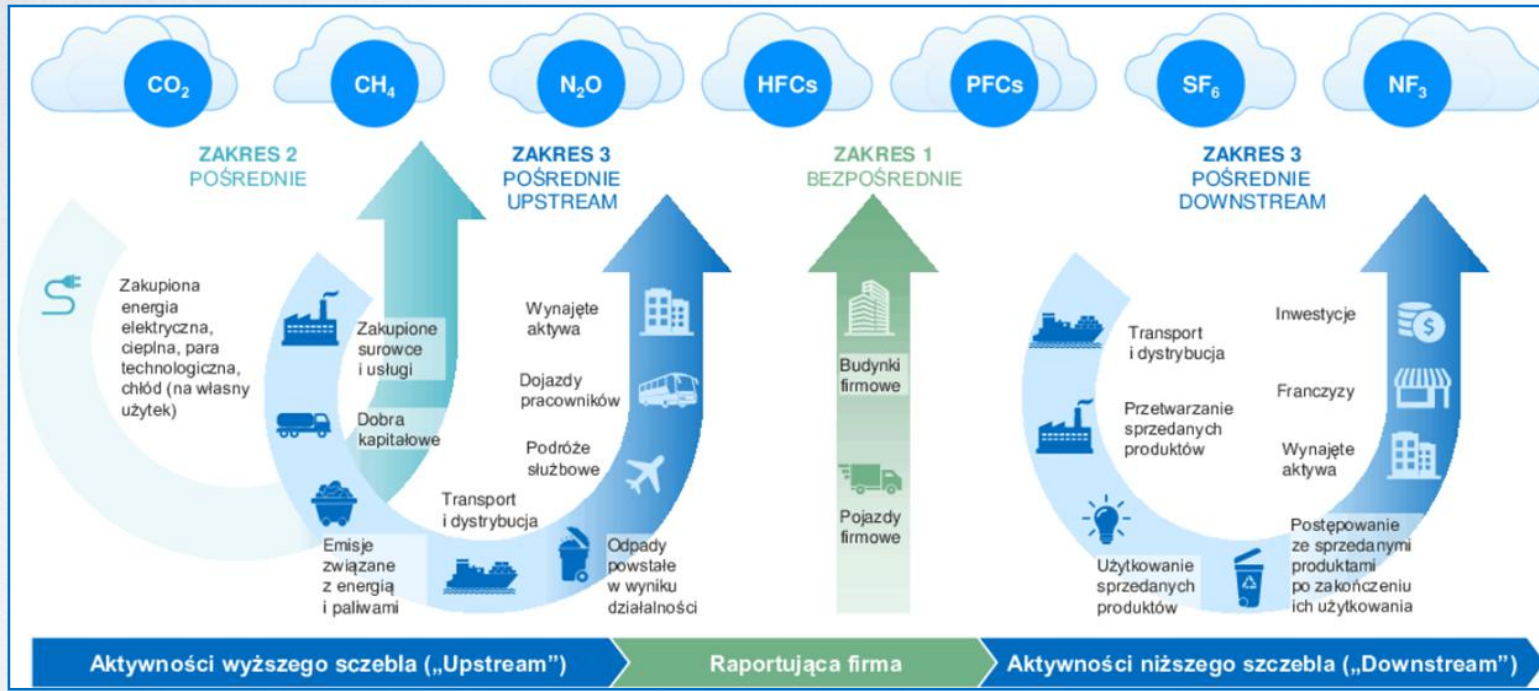
ZAKRESY EMISJI WEDŁUG GHG PROTOCOL

Zakres 1 obejmuje emisje bezpośrednie

powstałe w wyniku:

- zużycia paliw w źródłach stacjonarnych, mobilnych będących własnością spółki i przez nią nadzorowanych,
- realizowanych procesów produkcyjnych i technologicznych, w tym ułatwiających się czynników chłodniczych do atmosfery.

Źródło: GHG Protocol



Zakres 2 obejmuje emisje pośrednie

powstałe w wyniku zużywania:

- energii elektrycznej,
- ciepła i chłodu sieciowego,
- pary technologicznej, zakupionych przez organizację.

Zakres 3 obejmuje inne pośrednie emisje

powstałe w całym łańcuchu wartości, na przykład w wyniku:

- zakupu surowców lub półproduktów,
- zagospodarowania odpadów,
- transportu surowców oraz produktów,
- podróży służbowych pracowników,
- użytkowania produktów przez końcowych użytkowników, itp.

WYZWANIA DOTYCZĄCE ANALIZY I WERYFIKACJI CF

Poprawność danych w formularzu

- Raportowanie informacji na temat wyliczonego CF na zewnątrz - tylko jeśli stanowi zgodność ze standardem.

Strategia redukcji emisji

- To skomplikowany i powiązany system regulacyjno-społeczno-gospodarczy, w który zaangażowani są praktycznie wszyscy interesariusze. Wymaga wielu kroków i zdefiniowania najważniejszych założeń.

Zredukowania emisji GHG

- Po obliczeniu CF firmy trzeba opracować i wdrożyć planu redukcji emisji oraz strategię unikania emisji, zarówno we własnym zakresie, jak i w całym łańcuchu.

Kompensacja emisji

- Konieczna kompensacja emisji, których nie da się zredukować. Stosowanie działań offsetowych jest trudne, pojawia się mnóstwo sprzecznych informacji i niebezpieczeństwo posądzenia o greenwashing.

Strategia komunikacji

- Przygotowana strategia redukcji i kompensacji emisji musi być odpowiednio komunikowana i pokazywać działania firmy w szerszym kontekście oraz obszary o największej emisyjności.

Prezentacja działań w zakresie zrównoważonego rozwoju

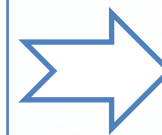
- Sprawozdanie wyników emisyjności i działań proklimatycznych w raportach globalnego projektu CDP.
- Raportowanie pomaga pozycjonować firmę na tle danej branży oraz innych firm, w kraju i na świecie.
- Możliwość uzyskania przewagi konkurencyjnej oraz wyprzedzenia zmian regulacyjnych.

Źródło: Climate Strategies Poland

ANALIZA CF FIRMY A BUDOWANIE KONKURENCYJNOŚCI KLIMATYCZNEJ

Najważniejsze kroki

- Motywacja i cel obliczenia CF.
- Zaangażowanie najwyższego kierownictwa: jeśli projekt jest realizowany bez jego bezpośredniego wsparcia prawdopodobieństwo niepowodzenia jest wysokie.
- Odpowiednie ustalenie granic analizy (granice organizacyjne i operacyjne).
- Zaangażowanie kluczowych pracowników w celu zidentyfikowania procesów i źródeł emisji oraz w procesie zbierania danych.
- Przeciwdziałanie problemom związanym z analizą emisji zakresu 3 - zastosowanie zasady istotności, współpraca z dostawcami.
- Obliczenie CF jako pierwszy krok: analiza wyników i możliwości redukcji śladu.
- Zbudowanie strategii redukcji emisji GHG i monitorowanie działań.
- Zarządzanie zmianami i czynnik ludzki.
- Raportowanie np. do CDP, CSRD.



**Strategia
konkurencyjności
klimatycznej**

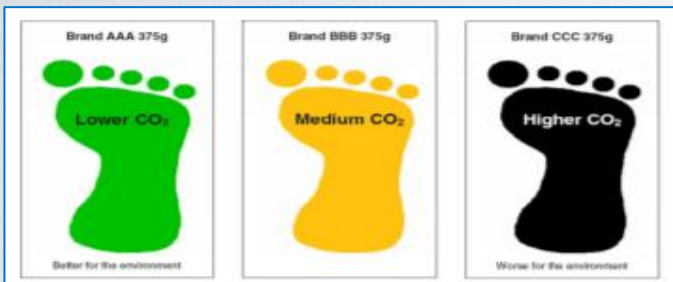


CELE KLIMATYCZNE

DOKUMENTY STRATEGICZNE



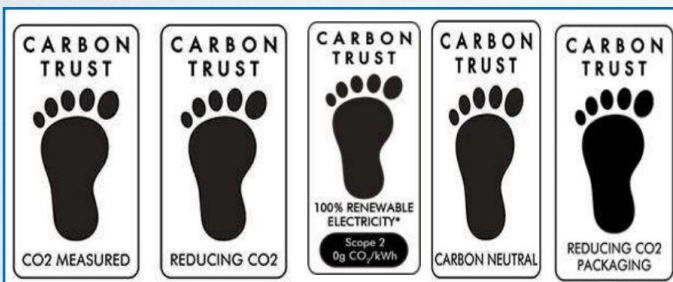
ZNAKOWANIE - ŚLAD WĘGLOWY



- brak szczególnych regulacji prawnych
- prace Komisji Unii Europejskiej trwają



WYTYCZNE DLA OZNAKOWYWANIA OPAKOWAŃ



- zakaz wprowadzania w błąd
- nie mogą być niejednoznaczne/dezorientujące
- poparcie odpowiednimi dowodami naukowymi

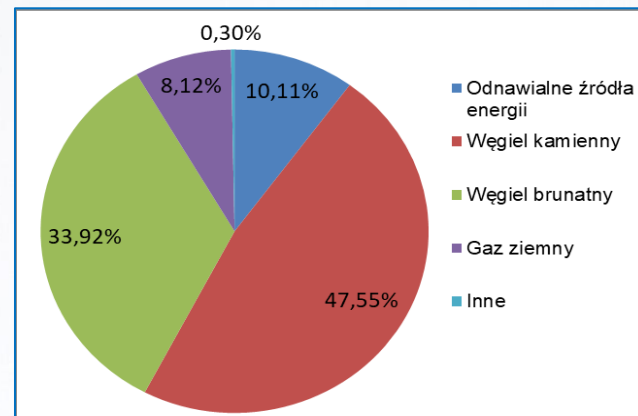
Oznaczenia **wpływu na środowisko** na opakowaniach

- **zielony** – brak negatywnego
- **żółty** – przeciętny
- **czerwony** – negatywny



PRAWIDŁOWE ZNAKOWANIE I RAPORTOWANIE CF

- surowce i energię
- sposób produkcji
- sposób i rodzaj transportu
- sposób użycia produktu
- sposób utylizacji produktu

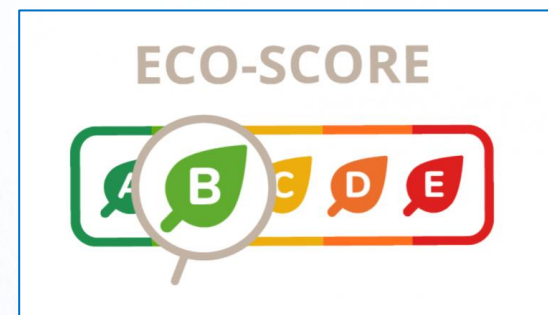


ZAKRES ANALIZY CF

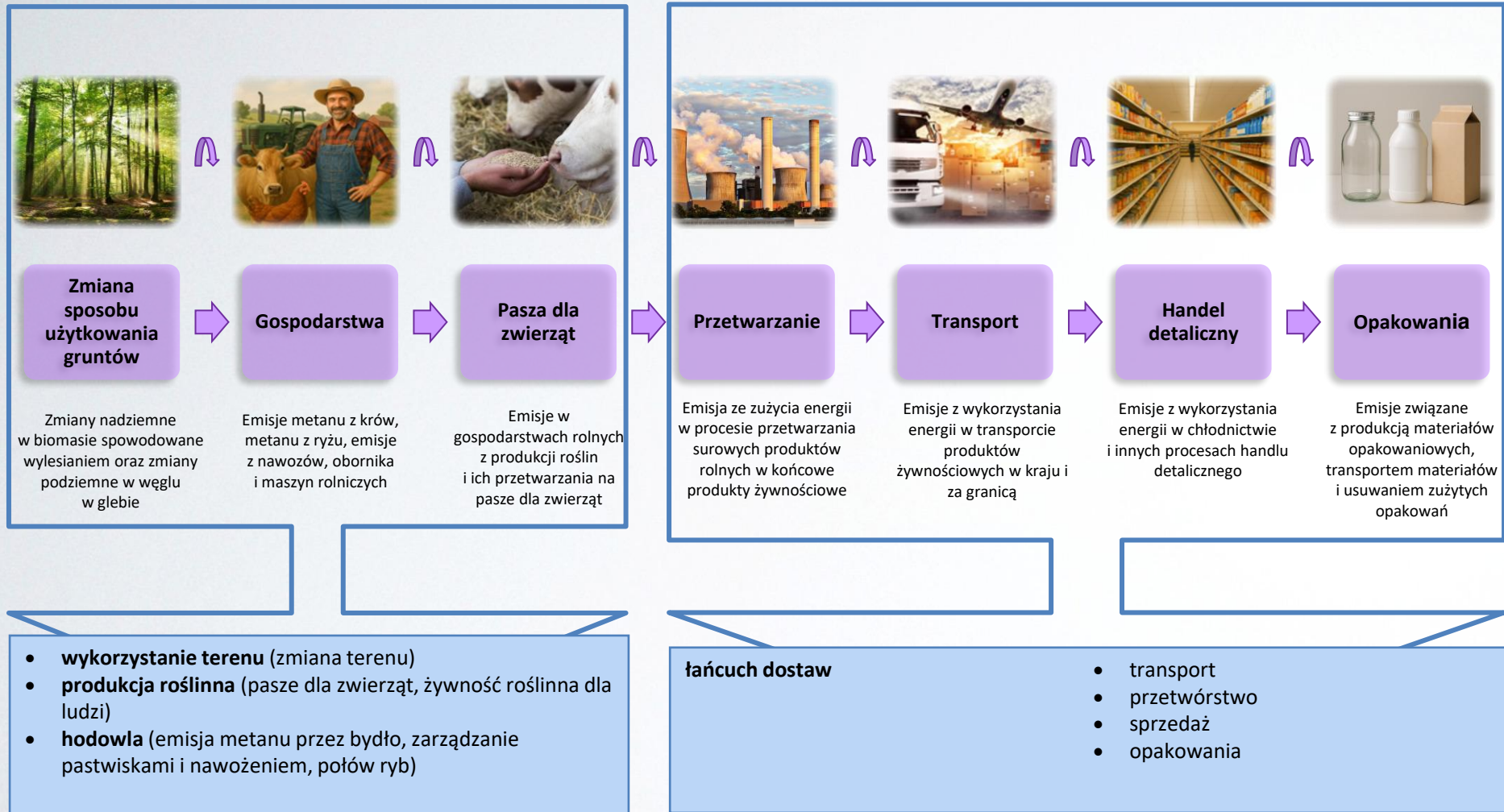


- 🕒 „od kołyski do bramy”
- 🕒 „od kołyski do grobu”
- 🕒 „od pola do stołu”

używane w sektorze rolno-spożywczym

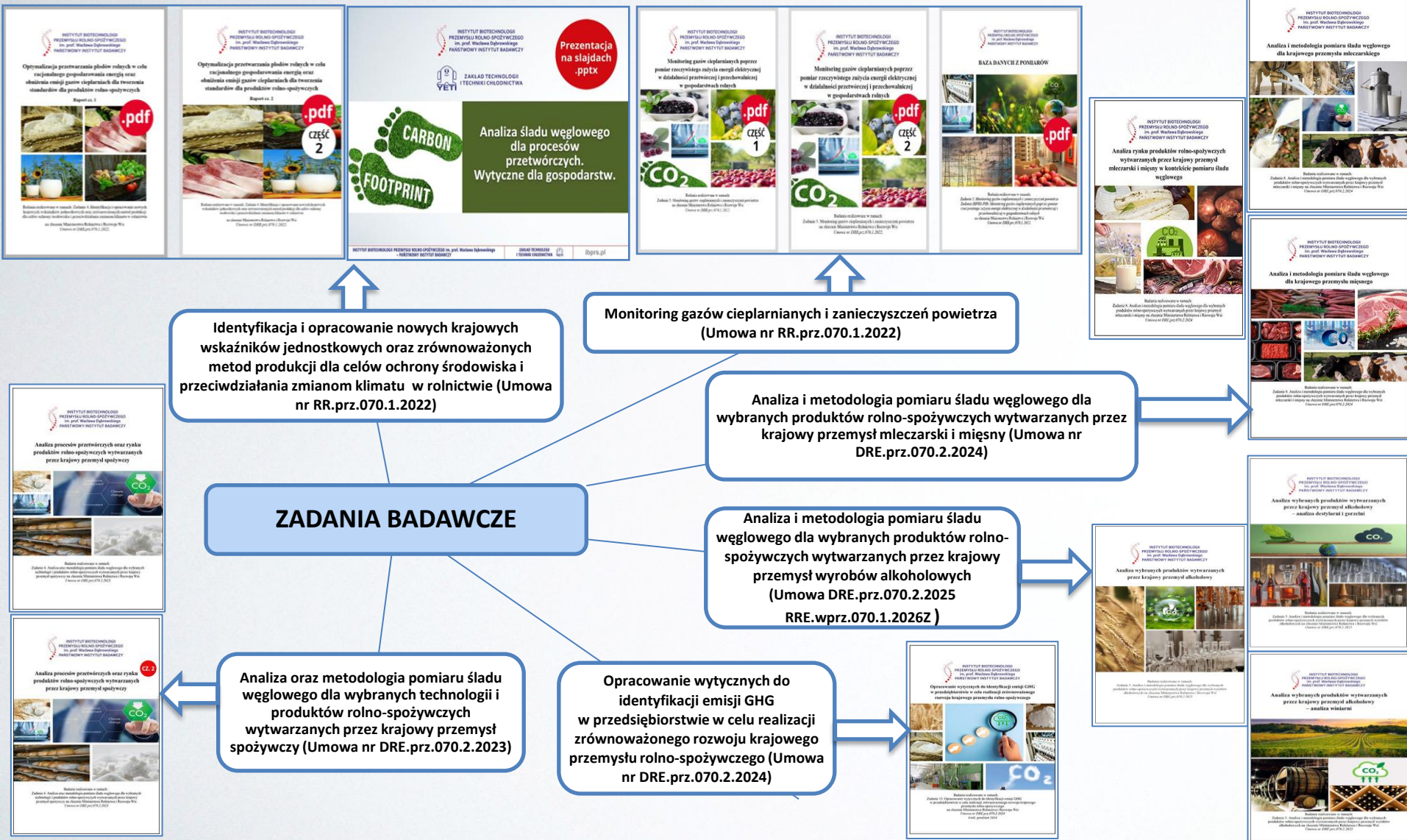


EMISJE GAZÓW CIEPLARNIANYCH (GHG) W CAŁYM ŁAŃCUCHU PRODUKCJI ŻYWNOCİ



ANALIZA EMSJI GHG W ROLNICTWIE I PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM

PROJEKTY REALIZOWANE NA ZLECENIE MINISTERSTWA ROLNICTWA I ROZWOJU WSI



<https://www.ibprs.pl/zadania-badawcze-w-2024-roku/>

ANALIZA ŚLADU WĘGLOWEGO (CF)

WYZWANIE DLA PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO



Zakład Chłodnictwa
i Jakości Żywności
w Łodzi



Ministerstwo Rolnictwa
i Rozwoju Wsi

Instytut IBPRS-PIB realizuje zadania badawcze dotyczące analizy CF generowanego przez przemysł rolno-spożywczy. Opracowane wytyczne w zakresie CF dla gospodarstw rolnych i przedsiębiorstw rolno-spożywczych umożliwiają przygotowanie polskich producentów żywności do nowych wyzwań dotyczących raportowania w zakresie środowiska.

Realizacja zadań ma na celu:

- **zwiększenie zrównoważonego rozwoju sektora rolno-spożywczego w Polsce** poprzez identyfikację i wdrażanie sposobów redukcji emisji GHG,
- **określenie CF danego produktu** - zdolność konkurencyjności z innymi podmiotami,
- **wprowadzanie działań optymalizacyjnych zmierzających do niskoemisyjnej produkcji** - gospodarstwo czy przedsiębiorstwo może budować pozycję jako świadomy i odpowiedzialny podmiot,
- **możliwość opracowania strategii produkcji żywności charakteryzującej się niskim CF**, minimalnym zużyciem surowców oraz współpracę z dostawcami o niskim wpływie na emisję GHG.

Projekt odpowiada na wyzwania związane z:

- **rosnącą świadomością ekologiczną społeczeństwa** - uwzględnia potrzebę minimalizacji negatywnego wpływu przemysłu rolno-spożywczego na środowisko, istotne w kontekście zwiększającej się troski społeczeństwa o ochronę środowiska,
- **wymogami prawnymi dotyczącymi raportowania środowiskowego** - przygotowuje polskich producentów żywności do spełniania wymagań dotyczących raportowania emisji GHG i CF produktów, zgodnie z dyrektywami zrównoważonego rozwoju (CSRD) oraz regulacjami UE dotyczącymi greenwashingu,
- **redukcją emisji GHG** - opracowanie wytycznych i metod redukcji emisji przyczyni się do zwiększenia zrównoważonego rozwoju sektora rolno-spożywczego,
- **promocją przedsiębiorstw** - pomoc w dostosowywaniu się do nowych wymogów prawnych oraz rosnących oczekiwań konsumentów dotyczących ochrony środowiska.



MONITORING EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH W GORZELNI

Obiekt badawczy

produkcja spirytusu, analizowana w wybranym zakładzie – wyznaczenie śladu węglowego



Badania

- określenie zakresu pomiarowego i charakterystyka procesów technologicznych
- analiza produkcji i danych emisyjnych z trzech lat (2022-2024)
- opracowanie metody liczenia śladu węglowego, analiza udziałów emisji GHG i wyznaczenie CF

CF [kg CO _{2eq} /l]												
Miesiąc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2022 rok	1,80	1,87	1,75	2,07	1,77	1,86	0,00	1,50	2,92	2,25	1,90	2,04
2023 rok	1,26	1,31	1,66	1,52	1,40	0,74	0,00	1,84	1,61	1,49	1,41	1,60
2024 rok	2,63	2,58	1,31	1,08	0,74	0,68	0,00	1,01	0,98	0,94	1,32	1,34

Podsumowanie

- Wyznaczony średni ślad węglowy produkcji spirytusu dla zakładu w analizowanych latach kształtował się na poziomie od 1,33 do 1,98 kg CO_{2eq}/l.
- W analizie uwzględniono emisje pośrednie i bezpośrednie pochodzące ze zużycia: węgla i energia elektryczna.
- Głównym źródłem emisji GHG było spalanie węgla, które odpowiadało za ponad 94% całkowitych emisji.
- Ograniczanie emisji GHG stanowi istotną reakcję na globalne wyzwania klimatyczne i jest kluczowym komponentem realizacji strategii zrównoważonego rozwoju.



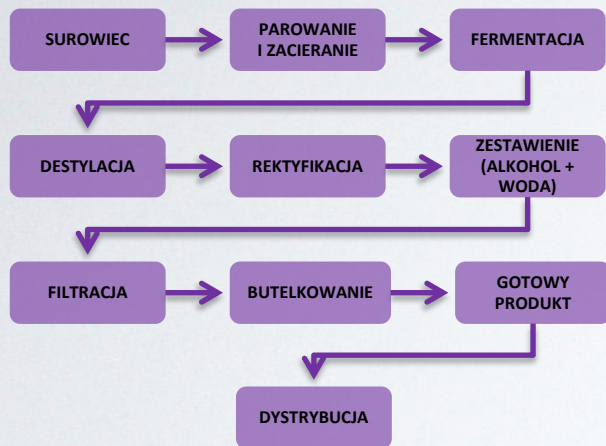
Rok	2022	2023	2024
CF [kg CO _{2eq} /l]	1,98	1,44	1,33

MONITORING EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH W DESTYLARNI

Obiekt badawczy

produkcja napojów spirytusowych, analizowanych w wybranym zakładzie – wyznaczenie śladu węglowego

Schemat technologiczny produkcji napojów spirytusowych



Badania

- określenie zakresu pomiarowego i charakterystyka procesów technologicznych
- analiza produkcji i danych emisyjnych z czterech lat (2022-2024)
- opracowanie metody liczenia śladu węglowego, analiza udziałów emisji GHG i wyznaczenie CF

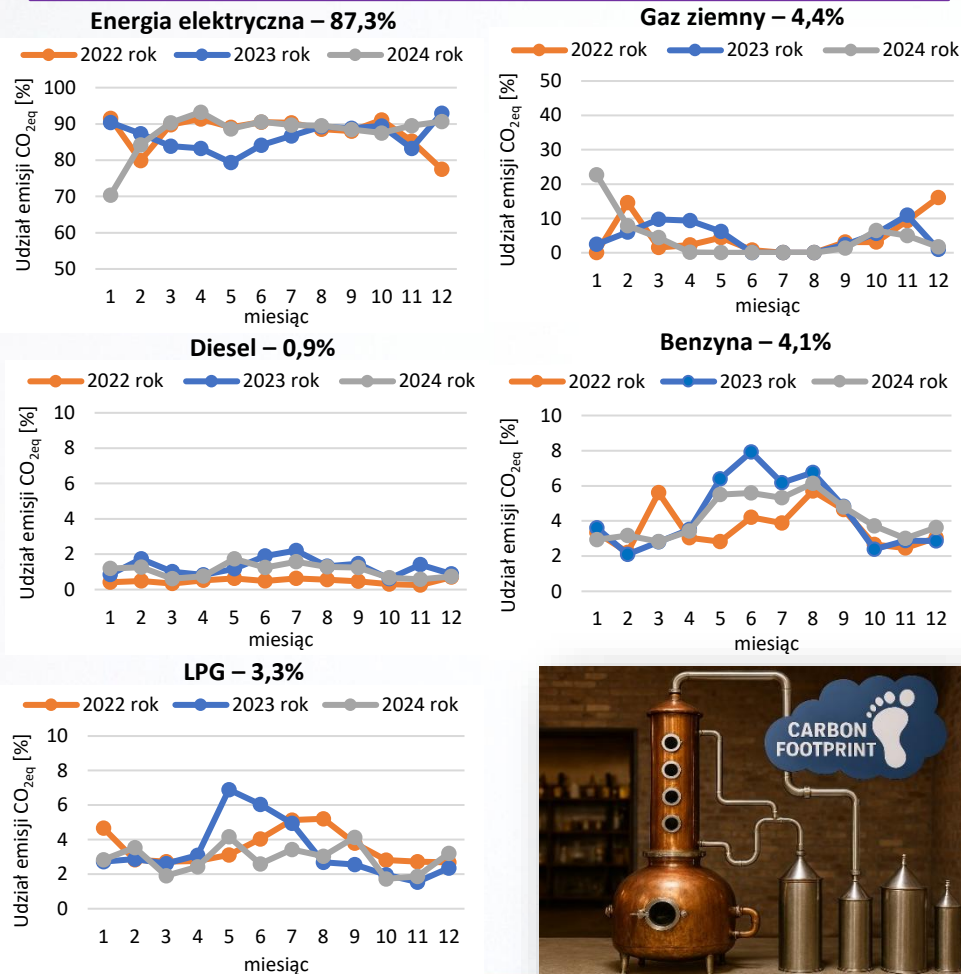
Średni CF produkcji napojów spirytusowych w latach 2022-2024

Rok	2022	2023	2024	2022-2024
CF średni [kg CO _{2eq} /l]	0,20	0,15	0,15	0,18

Podsumowanie

- Wyznaczony średni ślad węglowy produkcji napojów spirytusowych kształtował się na poziomie od 0,15 do 0,20 kg CO_{2eq}/l.
- W analizie uwzględniono emisje pośrednie i bezpośrednie pochodzące ze zużycia: ON, LPG, benzyny, gazu ziemnego oraz energii elektrycznej.
- Emisje gazów cieplarnianych (GHG) związane z produkcją wyrobów spirytusowych pochodziły głównie z emisji pośrednich wynikających ze zużycia energii elektrycznej, które stanowiły 70 - 93%. Najmniejszy udział w całkowitą emisję miało zużycie oleju napędowego.

Udział emisji GHG poszczególnych nośników energii w latach 2022-2024



KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z ANALIZY ŚLADU WĘGLOWEGO

- **poznanie wielkości emisji GHG** podczas procesu wytworzenia produktu rolno-spożywczego i określenie, który etap ma największy wpływ na zanieczyszczenie środowiska
- **zoptymalizowanie procesu produkcyjnego** poprzez zwiększenie efektywności energetycznej, korzystanie z dostawców lokalnych
- dokładne **określenie pozycji wytwórcy żywności** na rynku rolno-spożywczym względem innych podobnych producentów, biorących pod uwagę CF produktów
- bycie **przedsiębiorstwem „transparentnym”**, zaufanym i konkurencyjnym w porównaniu do innych, poprzez wdrażanie optymalizacji procesów w kierunku niskoemisyjności
- możliwość **opracowania strategii produkcji** charakteryzującej się: niskim CF, ograniczeniem zużycia surowców, zintensyfikowaniem współpracy z dostawcami o niskim śladzie węglowym
- wspieranie **lokalnych działań w celu identyfikacji lokalnych źródeł emisji**
- możliwość używania **oznakowania śladem węglowym** w celach marketingu i komunikacji o oddziaływaniu produktu na środowisko

PODSUMOWANIE

ZNACZENIE ŚLADU WĘGLOWEGO



- Ślad węglowy stanowi wymierne i racjonalne podstawy do rozpoczęcia dyskusji nad strategią zwiększającą efektywność procesów produkcyjnych.
- Dla każdej produkcji czy technologii trzeba przeprowadzić **szczegółową analizę i dostosować metodę wyliczenia CF do konkretnych potrzeb.**
- **Upowszechnienie metodyki wyliczania CF** może stanowić skuteczny bodziec do wdrożenia efektywnych rozwiązań ukierunkowanych na **optymalizację zużycia energii.**
- Znajomość **poziomu emisji GHG** stanowi dla przedsiębiorców istotny powód, który skłania do **wdrażania innowacyjnych rozwiązań**, mających na celu lepsze gospodarowanie zasobami, a także ograniczanie kosztów.
- Przedsiębiorcy muszą przeprowadzać szczegółowe analizy procesów, aby precyzyjnie **określić strategię dekarbonizacji.**
- Określenie **czy produkty są przyjazne dla środowiska.**
- Wzrasta zainteresowanie przemysłu rolno-spożywczego znakowaniem produktów śladem węglowego, **by pozytywnie wyróżnić swoje produkty** wśród konkurentów.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!



**INSTYTUT BIOTECHNOLOGII
PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO
im. prof. Wacława Dąbrowskiego
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**ZAKŁAD CHŁODNICTWA
I JAKOŚCI ŻYWNOSCI**



Al. Marszałka J. Piłsudskiego 84, 92-202 Łódź
T. (+48) 42 674 64 14

email: ewelina.wlodarczyk@ibprs.pl